

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

Systemy kanalizacji wewnętrznej

niskoszumowej i standardowej



wavin

An Orbia business.

Spis treści

Wstęp	3		
1. Wiadomości ogólne	4	3. Kanalizacja niskoszumowa Wavin SiTech+	57
1.1. Obszary zastosowania systemów kanalizacyjnych Wavin	4	3.1. Opis systemu	57
1.2. Wybór systemu w zależności od przeznaczenia i parametrów technicznych	4	3.2. Cechy charakterystyczne	58
1.3. Prowadzenie przewodów - ogólne zasady	6	3.3. Kształtki specjalne	58
1.4. Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej	7	3.4. Zakres	59
1.5. O dźwięku	8	3.5. Specyfikacja techniczna	59
1.6. Projektowanie uwzględniające akustykę	10	3.6. Obszar zastosowania	59
1.7. Pakowanie, transportowanie i magazynowanie	11	3.7. Właściwości techniczne	59
1.8. Klasyfikacja reakcji na ogień	12	3.8. Izolacja akustyczna Wavin Sitech+	60
1.9. Ochrona przeciwpożarowa Wavin	12	3.9. Oprogramowanie do obliczania hałasu	61
1.10. Instrukcja montażu	13	3.10. Redukcja hałasu	62
1.11. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków	16	3.11. Instalacja i łączenie	63
1.12. Podstawowe pojęcia w nawiązaniu do normy PN-EN 12056	16	3.12. Wykonywanie połączeń rur i kształtek	63
1.13. Wymagania	18	3.13. Montaż systemu Wavin SiTech+	64
1.14. Projektowanie układu podejść kanalizacyjnych	20	3.14. Ogólna instrukcja mocowania obejm	64
1.15. Układy pionów kanalizacyjnych	20	3.15. Montaż obejm w systemie Wavin Sitech+	67
1.16. Instalacja	26	3.16. Przejścia przez przegrody budowlane	68
2. Profesjonalna kanalizacja niskoszumowa Wavin AS+	27	3.17. Układ instalacji kanalizacyjnej	69
2.1. Opis systemu	27	3.18. Montaż rur w istniejących budynkach	70
2.2. Materiał	27	3.19. Zestawienie produktów systemu kanalizacji niskoszumowej Wavin SiTech+	73
2.3. Cechy charakterystyczne	28	4. Kanalizacja wewnętrzna PVC/PP HT	80
2.4. Dopuszczenia i badania	28	4.1. Opis systemu	80
2.5. Obszar zastosowania	29	4.2. Materiał	80
2.6. Izolacja akustyczna Wavin AS+	30	4.3. Normy i aprobaty	81
2.7. Oprogramowanie do obliczania hałasu	32	4.4. Pakowanie i składowanie	81
2.8. Wykonywanie połączeń rur i kształtek	34	4.5. Wytyczne montażowe	81
2.9. Montaż systemu Wavin AS+	34	4.6. Zestawienie produktów systemu kanalizacji wewnętrznej PVC/PP HT	82
2.10. Układ instalacji kanalizacyjnej	37	5. Kanalizacja grawitacyjna HDPE	90
2.11. Montaż rur w istniejących budynkach	38	5.1. Opis systemu	90
2.12. Montaż specjalistycznych obejm Wavin	41	5.2. Typoszereg	91
2.13. Montaż obejm w systemie Wavin AS+	44	5.3. Podstawowe parametry materiału HDPE	91
2.14. Lista odporności chemicznej	46	5.4. Sposoby łączenia	92
2.15. Zestawienie produktów systemu kanalizacji niskoszumowej Wavin AS+	49	5.5. Układanie i mocowanie przewodów	96
		5.6. Odporność chemiczna materiału HDPE	100
		5.7. Zestawienie produktów systemu kanalizacji grawitacyjnej HDPE	104

Wstęp

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

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



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

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

Dostarczamy:

Rozwiązania w zakresie kanalizacji zewnętrznej

Bogata oferta systemów rurowych do budowy trwałych i niezawodnych sieci kanalizacyjnych – zarówno grawitacyjnych, jak i ciśnieniowych – oraz szeroki asortyment studzienek 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 zróżnicowanych właściwościach, w tym instalacje niskosumowe, spełniające nawet najbardziej rygorystyczne parametry ochrony akustycznej.

Systemy komfortu

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

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 brzdach ściennych, szachtach instalacyjnych, podwieszoną 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 lub zacisków LKS.

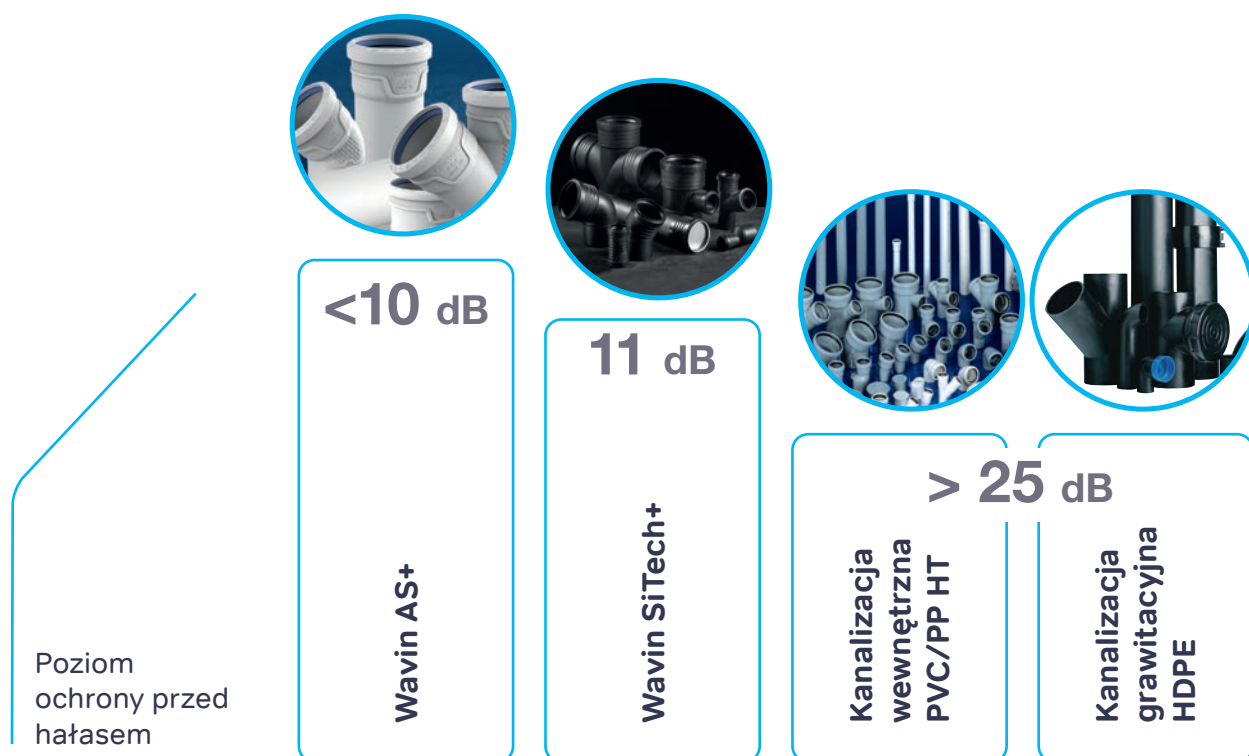
** Do odprowadzania wody z instalacji c.o. do studni schładzającej.

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 ogniochronne – opaski doszczelniające	– rury trójwarstwowe z PP z warstwą wewnętrzną z PP 40-160 mm wzmacnianego minerałami – kształtki z PP 40-160 mm 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 uszczelkowe	połączenia kielichowe uszczelkowe	połączenia kielichowe uszczelkowe	zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe, połączenia kielichowe, 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.2	Dopuszczenia: – ITB-KOT-2021/1673 wyd.2	Dopuszczenia: – ITB-KOT-2018/0573 wyd.2 – ITB-KOT-2022/2142 wyd.1 Normy: – PN-EN 1329-1:2021-05 – 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 – wewnętrzna ¹				
kanalizacja technologiczna ²				

Aplikacje

hotele				
apartamentowce				
szpitale, sanatoria				
gastronomia				
laboratoria				
budownictwo jednorodzinne				
hale przemysłowe				

Parametry techniczne

Dźwięk materiałowy (przepływ 2 l/s) ³	< 10 dB (A)	11 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	HDPE
Maksymalna temperatura pracy	90°C – w przepływie ciągłym 95°C – w przepływie chwilowym	90°C – w przepływie ciągłym 95°C – w przepływie chwilowym	75°C – w przepływie ciągłym 95°C – w przepływie chwilowym	90°C – w przepływie ciągłym 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 lub zacisków LKS.

² Odporność na chemikalia w różnej temperaturze.

³ Dźwięk materiałowy, $L_{SC,A}$, wyznaczony zgodnie z PN-EN 14366-1:2024.

1.3. Prowadzenie przewodów - ogólne zasady

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 zamrożeniem 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.

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%.

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.

Przewody odpływowe (poziomy)

Piony kanalizacyjne przechodzą w poziomy odpływowy 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.

1.4. Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej, należy zapewnić jej odpowiednie wentylowanie.

Można to uczynić dwojako: przez zastosowanie rur wywiewnych lub kominków (grawitacyjnie) albo przez zawory napowietrzające.

Zawory napowietrzające

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 stanowić napowietrzenie dla niekorzystnie położonych urządzeń.

Zawory napowietrzające 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 napowietrzające umożliwiają łatwy dostęp do pionu kanalizacyjnego w razie jego zablokowania.

Zastosowanie

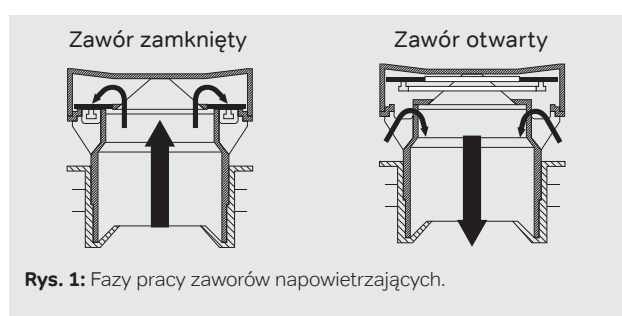
Zawory napowietrzające można montować powyżej ostatniego urządzenia na pionie kanalizacyjnym. W przypadku zastosowania zaworów na większej liczbie pionów zawsze jeden pion na pięć, a także ostatni pion na każdym przewodzie odpływowym (licząc od przykanalika) muszą być wentylowane w sposób tradycyjny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

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.

Zasady montażu



Zawory najczęściej stosuje się w pomieszczeniach, w których temperatura nie spada poniżej 0°C. W przypadku lokalizacji 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 napowietrzający należy umieścić co najmniej 35 cm ponad powierzchnią podłogi – tak aby nie dopuścić do jego zabrudzenia i zapobiec wypływaniu przez niego ścieków.

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

1.5. O dźwięku

Dźwięk to odczucie, percepcja tego, co dzieje się wokół nas, spowodowane różnymi wibracjami, które przechodzą przez błonę bębenkową i są wychwytywane oraz przetwarzane przez mózg; składa się z fal o różnych częstotliwościach. Ostrość lub intensywność percepcji zależy od częstotliwości i zakresu.

Dźwięk to fala, która jest:

- ⌚ Zaburzeniem gęstości i ciśnienia (do propagacji potrzebne jest medium).
- ⌚ Podłużna (zaburzenie następuje równoległe do kierunku propagacji).

Aby istnieć, wymaga:

- ⌚ Źródła (wibrującego obiektu).
- ⌚ Sprężystego medium propagacyjnego (powietrze, woda itp.).

Dźwięk jest zatem metodą przekazywania energii mechanicznej. Aby się rozchodzić, dźwięk potrzebuje medium: każdy ośrodek, stały, ciekły lub gazowy, jak np. powietrze, jest w stanie przenosić dźwięk, wpływając jednocześnie na jego prędkość zgodnie ze swoją gęstością.

Dźwięk rozchodzi się poprzez wymianę drgań powietrze-ciężkość stała-powietrze lub ciężkość stała-powietrze (w drugim przypadku ciężkość stała jest źródłem dźwięku). W odniesieniu do wygłuszania systemów kanalizacyjnych należy myśleć w dwóch różnych kierunkach: (1) hałas wytwarzany w rurach i przez nie przenoszony oraz (2) hałas przenoszony przez ściany lub otaczające media.

Dźwięk mierzy się za pomocą fonometru, przyrządu, który filtruje szum i mierzy jego intensywność przy różnych częstotliwościach. Jest wyrażany w decybelach.

Decybel jest logarytmem stosunku mierzonego ciśnienia akustycznego do referencyjnego ciśnienia akustycznego pomnożonego przez dziesięć.

dB = 10 log (P/Pa)

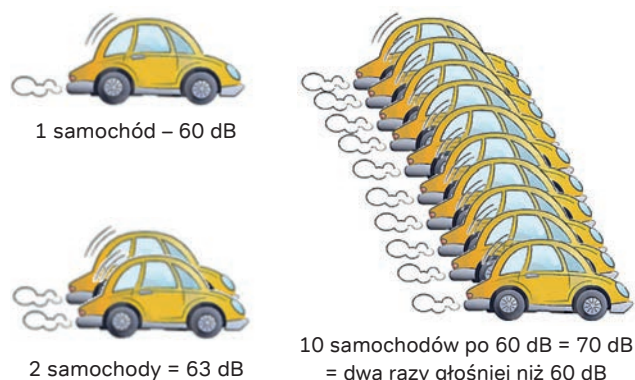
Musimy pamiętać, że dźwięk jest energią (wystarczy wyobrazić sobie, że stoisz przed głośnikami stereo i „czujesz” basy), ale to, co postrzegamy, jest doznaniem przetworzonym.

Ludzkie ucho jest wrażliwe na nacisk w sposób nieliniowy; dlatego dwukrotne ciśnienie nie odpowiada dwukrotnemu doznaniu. Podwojenie mocy akustycznej odpowiada wzrostowi o 3 dB.

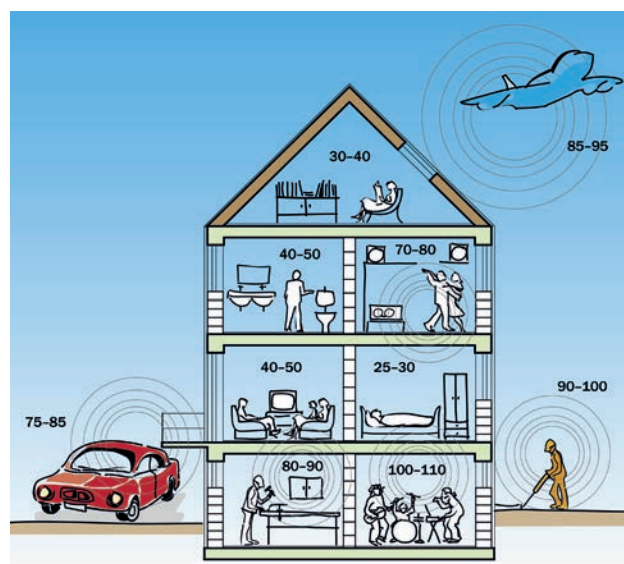
Każdy wzrost głośności o 10 dB jest odbierany przez ludzkie ucho dwukrotnie głośniejsze (10 samochodów jest odbieranych jako dwa razy głośniejsze niż 1 samochód).

$$60 \text{ dB} + 50 \text{ dB} + 40 \text{ dB} = 60,6 \text{ dB} \longrightarrow$$

Najwyższa wartość dB w sumie jest najistotniejsza



Natężenie dźwięku jest odwrotnie proporcjonalne do kwadratu odległości od jego źródła; podwojenie odległości od źródła hałasu zmniejsza jego intensywność czterokrotnie, czyli o 6 dB.



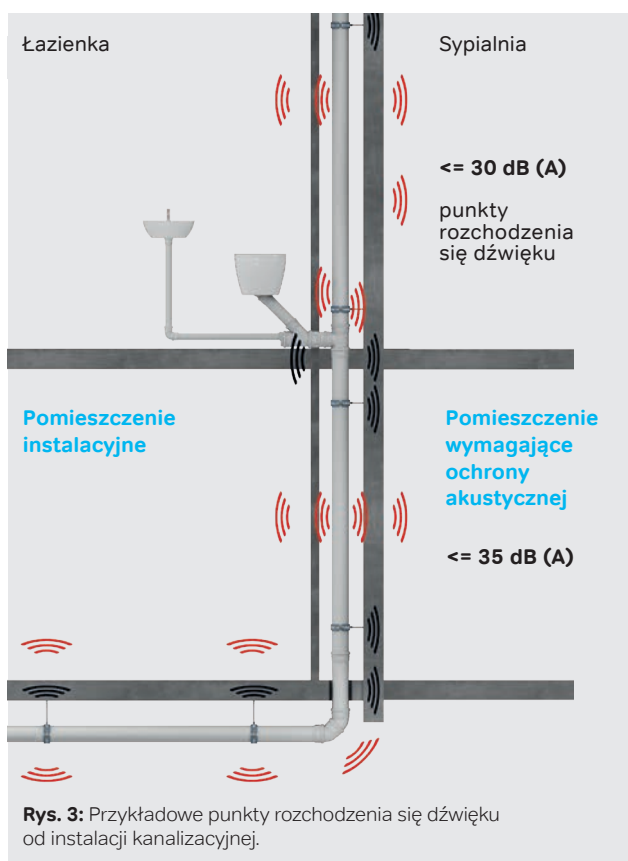
Rys. 2: Przykładowe natężenia dźwięku w codziennym życiu człowieka.

Źródła dźwięku w budynkach

Hałas generowany przez budynek i jego wyposażenie techniczne można sklasyfikować w następujący sposób:

- ⌚ hałas wywołany przez przepływającą wodę,
- ⌚ hałas generowany przez urządzenia sterujące,
- ⌚ hałas generowany przez odpływ z przyborów sanitarnych,
- ⌚ hałas wynikający ze splukiwania misek ustępowych,
- ⌚ hałas spowodowany uderzeniem lub wstrząsem.

Hałas jest generowany przez ruchome elementy lub przepływające media. Rury odprowadzające ścieki są podatne na wibracje, szczególnie tam, gdzie ścieki przepływają przez rury spustowe lub są poddawane zmianom kierunku: na połączeniach i kolanach (hałas spowodowany uderzeniem lub wstrząsem). Doświadczenie pokazuje, że największe problemy są zwykle powodowane przez przenoszenie dźwięku materiałowego, szczególnie w obszarze obejmującym rurowe i wsporników lub tam, gdzie rury przechodzą przez ściany lub stropy.



Hałas wytwarzany przez systemy kanalizacyjne zależy oczywiście w dużym stopniu od pionów kanalizacyjnych. Tutaj spadające ścieki uderzają o ścianki rur i kształtek. Generowany hałas przenoszony jest bezpośrednio na rury oraz pośrednio przez szachty i ściany instalacyjne. Dlatego duże znaczenie ma grubość i masa ścian montażowych, podobnie jak wsporniki mocujące i inne elementy łączące rury z ich podporami.

Jak dźwięk jest mierzony

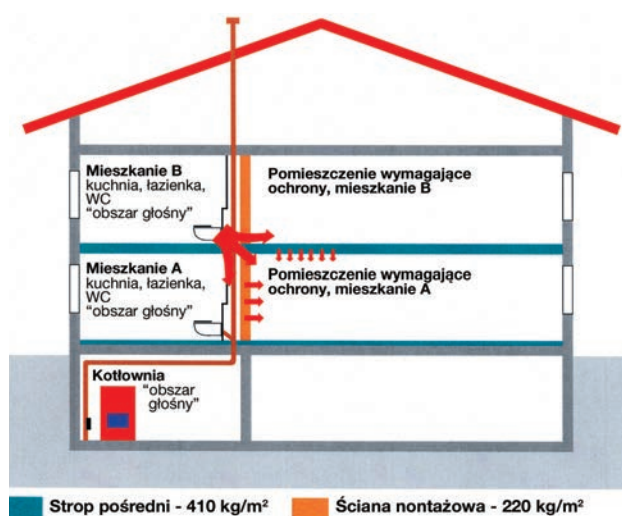
Jeśli za „pomieszczenie instalacyjne” uznamy pomieszczenie, w którym zainstalowane są rury (najczęściej łazienka), to pomieszczenie obok oddzielone ścianą instalacyjną nazywane jest „pomieszczeniem wymagającym ochrony”. Emitowane odgłosy są mierzone w pomieszczeniu wymagającym ochrony zgodnie z normą EN 14366.

Wymagania akustyczne

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.



Rys. 4: Przykłady pomieszczeń wymagających ochrony.

DIN4109-5

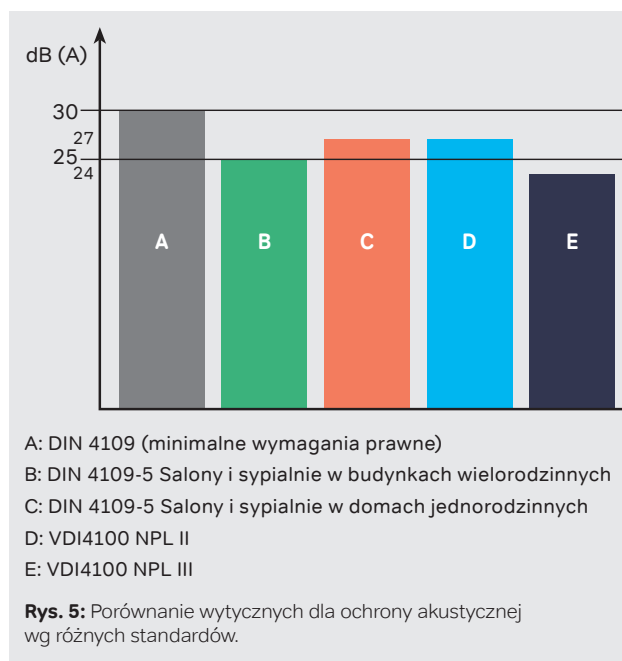
Norma zawiera instrukcje dotyczące poziomów hałasu, które są o 5 dB (A) niższe od wartości podanych w normie DIN 4109-1: 20 / 6-07.

Zgodnie z normą DIN 4109-5, w drodze indywidualnych uzgodnień można ustalić podwyższony poziom izolacji akustycznej do maksymalnie 25 dB (A) w innych obszarach wymagających ochrony przed hałasem.

VDI 4100

Oprócz wymagań normy DIN 4109, która została przyjęta jako Ochrona przed Hałasem Poziom I (z ang. Noise Protection Level I – NPL I), wytyczne VDI 4100 zawierają wartości charakterystyczne dla dwóch dodatkowych poziomów ochrony przed hałasem - NPL II i NPL III.

Te dwa dodatkowe poziomy ochrony przed hałasem określają rozwiązania zapewniające zwiększoną izolację akustyczną.



1.6. Projektowanie uwzględniające akustykę

Korzystny układ

Ważnym czynnikiem zapewniającym izolację akustyczną jest zaprojektowanie i wykonanie korzystnego akustycznie układu funkcjonalnego.

Poniższe czynniki okazują się mieć istotny wpływ na poziom hałasu generowanego przez system kanalizacyjny wewnątrz budynku:

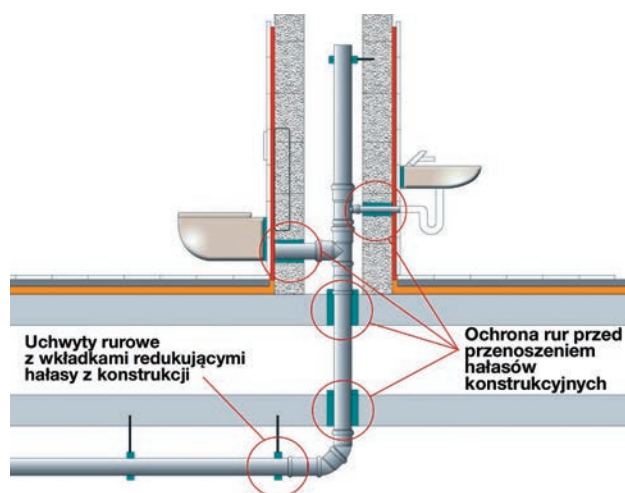
- ⊕ Obszary wymagające ochrony akustycznej należy w miarę możliwości lokalizować z dala od źródeł hałasu;
- ⊕ Obszary niewymagające ochrony akustycznej, w miarę możliwości, powinny być wykorzystywane jako „strefy buforowe”;
- ⊕ Obszary wymagające ochrony akustycznej nie powinny znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie łazienek, toalet lub klatek schodowych;
- ⊕ Potencjalne źródła hałasu powinny być „zgrupowane razem” na tym samym obszarze.

Porównanie poniższych przykładów (rys. 7) pokazuje, jak korzystny akustycznie układ w drugim przykładzie po prawej stronie przyczynia się do wyraźnego zmniejszenia hałasu od instalacji kanalizacyjnych w pomieszczeniach, które wymagają ochrony akustycznej. Jednak nawet przy zastosowaniu wysoce wydajnych, niskoszumowych systemów kanalizacyjnych, takich jak Wavin AS+, zawsze trzeba szukać najlepszego możliwego odizolowania akustycznego.

Porównanie poniższych rzutów kondygnacji (rys. 7) pokazuje, jak dobry projekt akustyczny na przykładzie prawego budynku może znacznie zmniejszyć poziom hałasu, na który narażone są pomieszczenia wymagające ochrony akustycznej.

Projekt

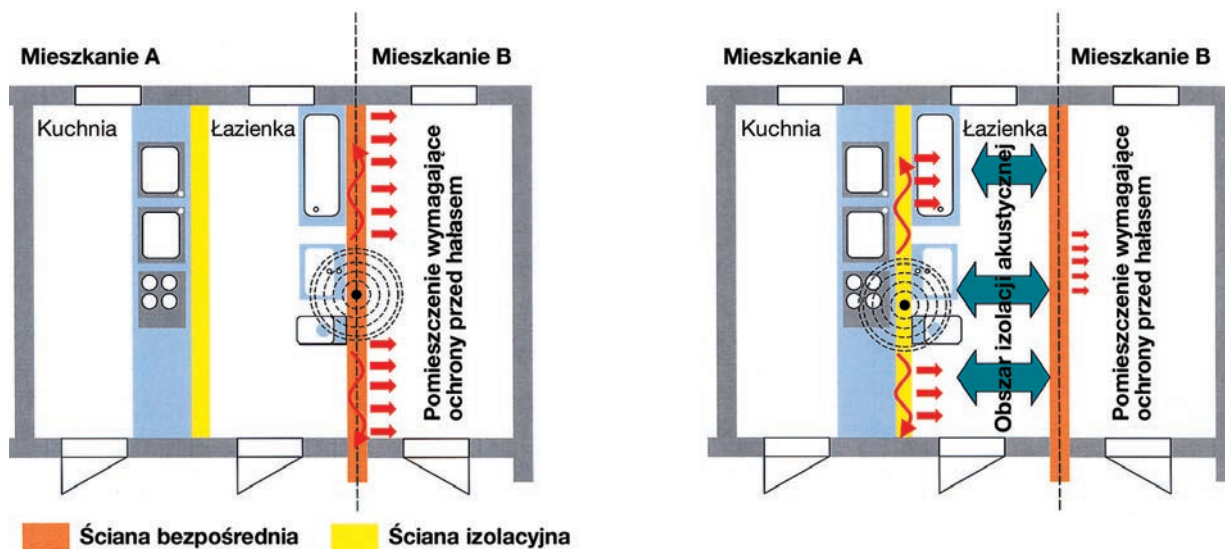
Wavin AS+ może znacznie obniżyć poziom hałasu w porównaniu z innymi systemami kanalizacyjnymi. Jednak podczas instalowania wysokowydajnych, niskoszumowych systemów kanalizacyjnych nadal konieczne jest rozważenie, jak można je skutecznie izolować akustycznie. Dotyczy to całego systemu kanalizacyjnego, łącznie z jego punktami styku z konstrukcją budynku (obejmy rur, prowadzenie rurociągów przez ściany i stropy, resztki zaprawy między rurami i powierzchniami ścian itp.).



Rys. 6: Miejsca wymagające dodatkowej izolacji przed hałasem.

Podczas planowania instalacji, rury odprowadzające ścieki nie powinny przebiegać wewnątrz ścian oddzielających pomieszczenia mieszkalne. Mocowanie rur odprowadzających ścieki do ścian działowych w pomieszczeniach mieszkalnych powinno być wykonywane tylko z zastosowaniem specjalnych środków ochrony przed hałasem.

Norma DIN 4109 wymaga, aby ściany, do których lub w których mają być przymocowane instalacje lub urządzenia sanitarne (np. rury kanalizacyjne), miały masę powierzchniową co najmniej 220 kg/m².



Rys. 7: Przykład (patrząc od lewej) akustycznie niekorzystnego i korzystnego planu budynku.

Inne środki ochrony przed hałasem instalacyjnym

Ważnymi elementami zmierzającymi do aktywnej izolacji dźwiękowej są:

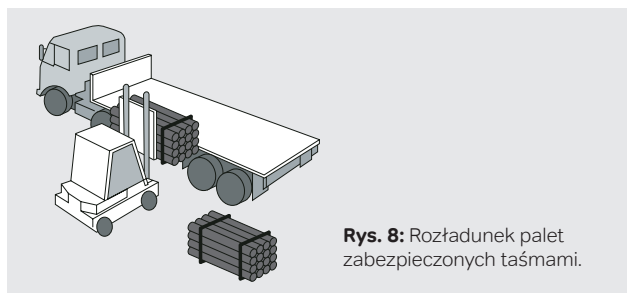
- ⌚ instalacje na ścianie zewnętrznej (brak przenikania dźwięku do pomieszczeń sąsiednich),
- ⌚ możliwość wytłumienia dźwięku,
- ⌚ unikanie układania przewodów kanalizacyjnych przy ścianach pomieszczeń wymagających izolacji dźwiękowej, stosowanie niskosumowych armatur grupy I, określonych w normie DIN 52218 (armatury czepalne grupy II stosować w ograniczonym zakresie),

1.7. Pakowanie, transportowanie i magazynowanie

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.

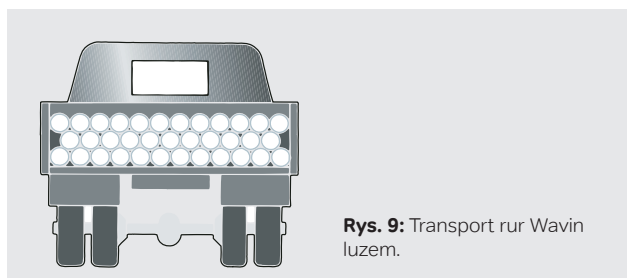
- ⌚ Rury przewożone luzem należy rozładować ręcznie. Jeżeli rury są umieszczone jedna w drugiej, zawsze najpierw wyjąć rurę znajdującą się wewnątrz.
- ⌚ W przypadku rozładunku wiązek rur przy pomocy wózka widłowego zalecamy stosowanie nylonowych nakładek na widły metalowe bądź używanie widel z tworzywa 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.



Rys. 8: Rozładunek palet zabezpieczonych taśmami.

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 rur.
- ⌚ Zabezpieczyć rury i kształtki przed uderzeniem.

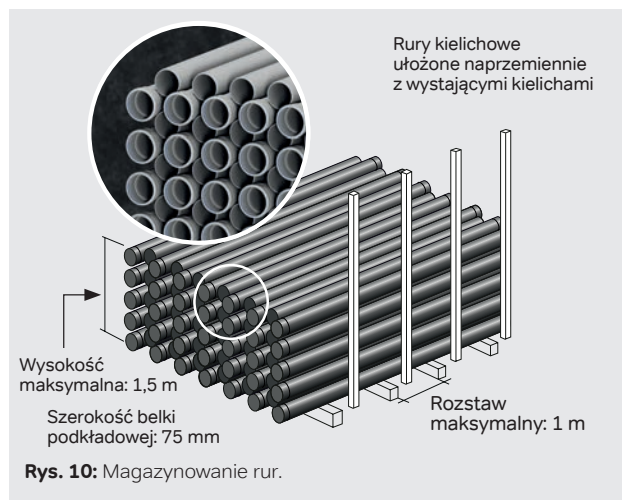


Rys. 9: Transport rur Wavin luzem.

- ⌚ wykorzystywanie ścian przystosowanych do instalacji kanalizacyjnych (o dużej masie > 220 kg/m²),
- ⌚ stosowanie obejm z uszczelkami EPDM, tłumiących dźwięki materiałowe,
- ⌚ przy przejściach przez ściany, stropy należy izolować rury 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).

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 poniżej).
- ⌚ 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.



Rys. 10: Magazynowanie rur.

1.8. Klasyfikacja reakcji na ogień

Klasyfikacja reakcji na ogień materiałów budowlanych, została zdefiniowana w klasach klasyfikacji ogniowej zgodnie z normą DIN 4102-1. Materiały budowlane są klasyfikowane jako palne i niepalne.

Zgodnie z DIN 4102-1 i PN-EN 13501-1 materiał PP, a tym samym Wavin AS+, jest wymieniony jako B2 (normalnie zapalny) lub zgodnie z europejską normą jako D-s2,d0.

Wavin SiTech+ zgodnie z PN-EN 13501-1 znajduje się w klasie C-s2,d0.

Wymagania	Klasyfikacja zgodnie z normą DIN 4102-1	Klasyfikacja zgodnie z normą PN-EN 13501-1		
		Wymagania dodatkowe		
Niepalne	A1	A1	-	-
	A2	A2	s1	d0
Trudno zapalne	B1	B	s1	d0
		C	s1	d0
		A2	s2/s3	d0
		B	s2/s3	d0
		C	s2/s3	d0
		A2	s1	d1/d2
		B	s1	d1/d1
		C	s1	d1/d2
		A2	s3	d2
		B	s3	d2
		C	s3	d2
Palne	B2	D	s1/s2/s3	d0
		E	-	d0
		D	s1/s2/s3	d2
		E	-	d2
Normalnie zapalne	B3	F	-	-

Tabela. 2: Klasyfikacja reakcji na ogień w nawiązaniu do normy DIN 4102-1 oraz PN-EN 13501-1.

1.9. Ochrona przeciwpożarowa Wavin

Kołnierz ogniochronny Wavin jest w praktyce najlepszym dostępnym rozwiązaniem. Kołnierz ogniochronny BM-R90 Wavin całkowicie uszczelnia przejście przez ścianę lub strop w przypadku pożaru, dzięki specjalnemu materiałowi przeciwpożarowemu, który silnie rozszerza się pod wpływem podwyższonej temperatury.

Kołnierz przeciwpożarowy BM-R90 jest szczególnie przeznaczony do rur ze spadkiem, nadaje się do montażu na przejścia instalacyjne przez przegrody pod kątem nawet do 45° można go także stosować do przejść obejmujących kształtki lub rury z kielichami.

Kołnierz ogniochronny BM-R90 Wavin

- ⊕ Zastosowanie – do przejść przez ściany i sufity
- ⊕ Znajduje zastosowanie również dla rur z kielichami i do kształtek
- ⊕ Nadaje się również do przejść pod kątem (do 45°)
- ⊕ Dopuszczony do montażu na suficie
- ⊕ Dostępny w zakresie średnic DN50 - 200
- ⊕ Klasyfikacja ogniowa F90



Rys. 11: Kołnierz ogniochronny BM-R90 Wavin.

1.10. Instrukcja montażu

W przypadku zastosowania systemu do ochrony przeciwpożarowej przy instalacji pionowej (ściana) lub poziomej (strop) oddzielającej strefę zagrożoną pożarem, wymagany jest tylko jeden kołnierz przeciwpożarowy. Jeśli system jest stosowany do ochrony przeciwpożarowej przy instalacji pionowej (ściana) lub poziomej (strop), który oddziela dwie strefy zagrożone pożarem, należy zastosować kołnierz przeciwpożarowy po obu stronach.

Otwór

Wywierć w ścianie lub stropie okrągły otwór o średnicy 2 mm większy niż zewnętrzna średnica używanej rury z tworzywa sztucznego.

Instalowanie rury

Włożyć rurę PVC, PP, PE itp. do otworu i wyczyścić część, na którą ma zostać nałożony kołnierz.

Zamknięcie i uszczelnienie przed oparami i gazami

Jeśli występują szczeliny pomiędzy rurą a zewnętrzną krawędzią otworu to należy je wypełnić szpachlą lub zaprawą pęczniącą tak aby zapobiec przedostawaniu się oparów w przypadku pożaru.

Oczyszczenie rury

Pęczniący materiał kołnierza ogniochronnego zamknie światło rury w sposób mechaniczny. Jeśli rury są bardzo brudne lub posiadają na swojej powierzchni resztki zaprawy to może to wydłużyć proces zamykania otworu. Z tego względu należy dokładnie oczyścić rurę w miejscu montażu kołnierza ogniochronnego.

Uwaga: kołnierz ogniochronny może uniemożliwić przejście ognia tylko wtedy, gdy jest prawidłowo zainstalowany.

Środki ostrożności

W przypadku kontaktu materiału pęczniącego z oczami delikatnie przemyć wodą z mydłem. Trzymać z dala od dzieci.

Instrukcja montażu kołnierza ogniochronnego Wavin BM-R90

Wavin BM-R90 to nowy kołnierz ogniochronny przeznaczony do stosowania z systemami kanalizacji wewnętrznej zgodnie z normą DIN 4102-11. Nadaje się do stosowania na rurach o średnicy zewnętrznej do 200 mm i jest w stanie zapewnić bezpieczne uszczelnienie w następujących sytuacjach montażowych:

- ⌚ Przejście prostopadłe do ściany lub stropu;
- ⌚ Przejście przez ściany w konstrukcji lekkiej;
- ⌚ Przejście pod kątem do 45°;
- ⌚ Do uszczelnienia przejścia z kielichem rury lub kształtki do 45°;
- ⌚ Do montażu pod stropem i przed ścianami,
- ⌚ Do montażu równo z powierzchnią stropu.

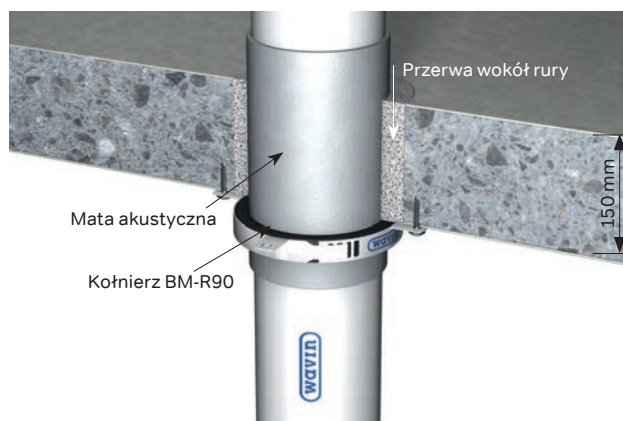
Wavin BM-R90 - montaż

Kołnierz ogniochronny BM-R90 Wavin zapewnia ochronę przeciwpożarową dla przejść przez ściany lub stropy instalacji systemu niskosumowego Wavin AS+ oraz innych wybranych systemów kanalizacyjnych Wavin.

Zalecenia ogólne

1) Usytuowanie kołnierzy:

Po obu stronach ściany; po jednej stronie pod/w stropie.



Rys. 12: Przejście proste z / bez kielicha.

2) Typy ścian i stropu:

Ściany z litego betonu, gazobetonu i cegły wapienno-piaskowej o grubości co najmniej 10 cm oraz lekkie ściany działowe (ściany szkieletowe: obustronnie obłożone płytą gipsowo-kartonową 12,5 mm) a także stropy z litego betonu i gazobetonu o grubości co najmniej 15 cm.

3) Izolacja przed dźwiękiem materiałowym:

Izolacja akustyczna w formie maty musi być owinięta wokół rury w przypadku przejścia przez ścianę lub strop.

4) Uszczelnienie połączeń między rurą a ścianą/stropem:

Do wypełnienia na całą grubość ściany lub stropu stosować materiały mineralne, takie jak beton, cement lub tynk.



Rys. 13: Kołnierz ogniochronny BM-R90.

Elementy zestawu

Kołnierze ogniochronne wykonane są z malowanej proszkowo blachy stalowej z zapięciem na wcisk i uchwytami montażowymi ze zintegrowanym materiałem pęczniącym, zapewniającym niezawodne zamknięcie w przypadku pożaru. Zawierają także:

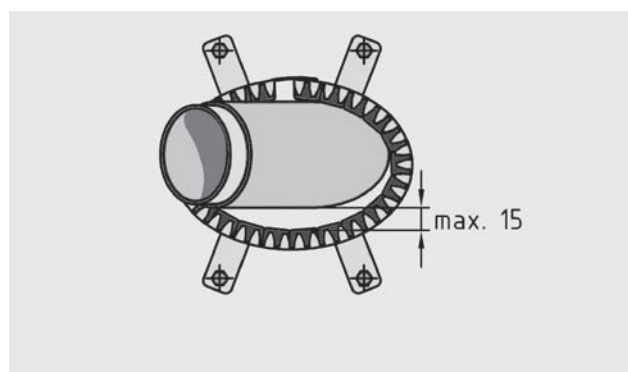
- ⊕ Matę izolacyjną
- ⊕ Zestaw montażowy
- ⊕ Naklejkę identyfikacyjną

Tabela doborowa

Średnica rury AS+ [DN]	d [mm]	s [mm]	Montaż prosty	Montaż prosty z kielichem	Montaż kątowy ¹⁾ z kielichem ≤ 45°
50	50	3,0	63	75	90
70	75	3,5	75	90	110
90	90	207,0	90	110	125
100	110	4,6	110	125	140
125	125	5,3	140	160	180
150	160	5,6	160	180	200
200	200	6,0	200	-	-

1) Kształt fartucha w formie owalnej musi być wciśnięty z obu stron. W takim przypadku kształt kołnierza musi być dostosowany, aby umożliwić przeprowadzenie rury pod kątem (patrz rysunek poniżej).

Tabela. 3: Tabela doborowa BM-R90 dla wybranych typów przejść instalacji Wavin AS+.



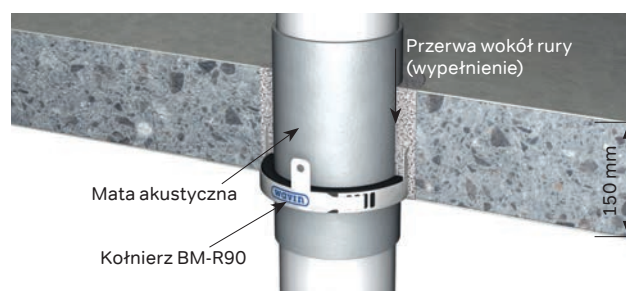
Typy instalacji

I. Montaż w stropie

Minimalne wymagania dla stropu: strop betonowy o grubości minimum 150 mm

Montaż zlicowany ze stropem

Owinąć matę izolacyjną wokół rury. Otworzyć kołnierz i ułożyć go wokół rury, zapiąć mocowanie wciskane. Zagiąć lub pochylić uszy mocujące kołnierz. Następnie zainstalować kołnierz równo ze stropem. Wypełnić pozostałą szczelinę między kołnierzem a stropem cementem lub betonem (patrz zalecenia ogólne).

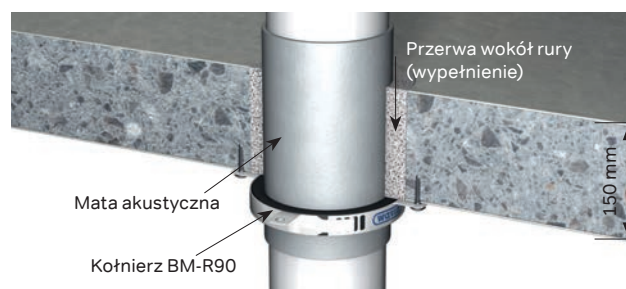


Rys. 15: Przejście proste bez kielicha do średnicy 160 mm.

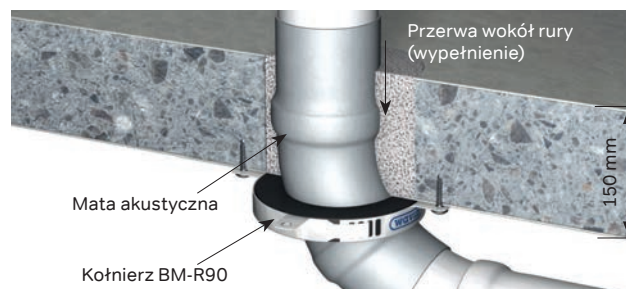
II. Montaż pod stropem

Przejście prostopadłe

Owinąć matę izolacyjną wokół rury. Otworzyć kołnierz i ułożyć go wokół rury, zapiąć mocowanie wciskane. Wypełnić pozostałą szczelinę między rurą a stropem cementem lub betonem (patrz zalecenia ogólne). Przytrzymać kołnierz równo ze stropem i zaznaczyć miejsca otworów montażowych.



Rys. 16: Przejście proste z / bez kielicha.



Rys. 17: Przejście kątowe z / bez kielicha.

Obrócić kołnierz i wywiercić otwory.

Włożyć kołki i zamocować kołnierz za pomocą śrub i podkładek. Montaż kołnierza za pomocą dostarczonych podkładek, kołków i śrub.

Przejście kątowe

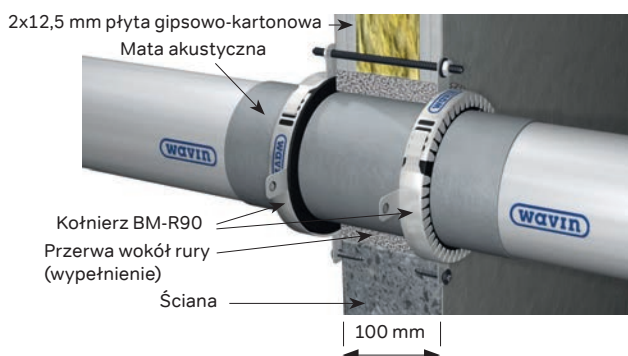
- ⌚ Owinąć izolację wokół rury;
- ⌚ Otworzyć kołnierz i ułożyć go wokół rury, zapiąć mocowanie wciskane. Wypełnić pozostałą szczelinę między rurą a stropem cementem lub betonem (patrz zalecenia ogólne).
- ⌚ Przytrzymać kołnierz równo ze stropem i zaznaczyć miejsca otworów montażowych.
- ⌚ Obrócić kołnierz i wywiercić otwory.
- ⌚ Włożyć kołki i zamocować kołnierz za pomocą śrub i podkładek. Montaż kołnierza za pomocą dostarczonych podkładek, kołków i śrub.

Odległości montażowe pomiędzy kołnierzami przeciwpożarowymi BM-R90 oraz innymi systemami zewnętrznymi

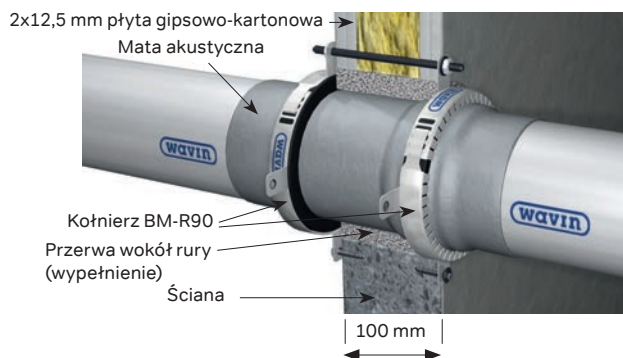
Odległość od zewnętrznych, przetestowanych systemów (sprawdzonych i zatwierdzonych) musi wynosić co najmniej 50 mm. Jeśli dwa kołnierze BM-R90 są instalowane obok siebie to odległość między rurami musi wynosić minimum 100 mm dla przejść specjalnych (przejścia kątowe, obejmujące kielichy rur lub kształtek a także przejścia przez strop). W przypadku dwóch prostych przejść bez kielichów w ich obrębie kołnierze mogą się ze sobą stykać.

III. Montaż ścienny

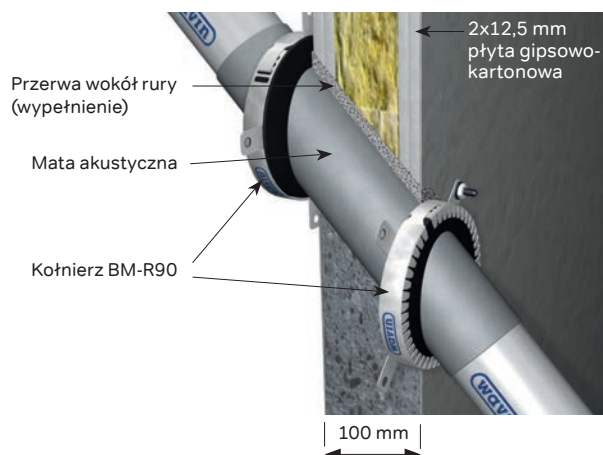
Minimalne wymagania dla ścian: ściana musi mieć co najmniej 100 mm grubości i być wykonana z betonu, betonu komórkowego, piaskowca wapiennego lub jako lekka ściana działowa (zabudowana obustronnie płytami gipsowo-kartonowymi 12,5 mm i wypełnieniem z wełny mineralnej). Rurę należy zamocować z obu stron w odległości ≤ 50 cm.



Rys. 18: Przejście proste bez kielicha.



Rys. 19: Przejście proste z / bez kielicha.



Rys. 20: Przejście pod kątem 45° z / bez kielicha.

W przypadku przejść ściennych należy zawsze zakładać kołnierz po obu stronach ściany.

- ⌚ Owinąć izolację wokół rury. Otworzyć kołnierz i ułożyć go wokół rury, zapiąć mocowanie wciskane. Wypełnić pozostałą szczelinę między rurą a ścianą cementem lub betonem (patrz zalecenia ogólne).
- ⌚ Przytrzymać kołnierz równo ze ścianą i zaznaczyć miejsca otworów montażowych.
- ⌚ Obrócić kołnierz i wywiercić otwory.
- ⌚ Włożyć kołki i zamocować kołnierz za pomocą śrub i podkładek. (Montaż kołnierza za pomocą dostarczonych podkładek, kołków i śrub).
- ⌚ Powtórzyć kroki opisane powyżej dla kołnierza po drugiej stronie ściany.

1.11. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków

Wymagania użytkowe dotyczące systemów kanalizacyjnych opisane są w normie PN-EN 12056. Norma „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków” składa się z następujących części:

Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania

Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia

Część 3: Przewody deszczowe, projektowanie układu i obliczenia

Część 4: Pompownie ścieków, projektowanie układu i obliczenia

Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji

1.12. Podstawowe pojęcia w nawiązaniu do normy PN-EN 12056

System kanalizacyjny

System składający się z urządzeń kanalizacyjnych i innych elementów składowych, służący do odbierania i usuwania ścieków w sposób grawitacyjny. Urządzenia do podnoszenia ścieków mogą być częścią systemu kanalizacji grawitacyjnej.

Przewód odpływowy

Przewód odprowadzający ścieki ułożony ze spadkiem w obrębie budynku lub w gruncie poza budynkiem, do którego są podłączone przewody spustowe lub urządzenia sanitarne z najniższej kondygnacji budynku.

Podejście kanalizacyjne

Przewód łączący urządzenia sanitarne z pionem lub przewodem odpływowym.

Pion kanalizacyjny

Główny przewód (na ogół pionowy) odprowadzający ścieki z urządzeń sanitarnych.

Odsadzka

Część pionu kanalizacyjnego odchylona od pionu.

Odpływ jednostkowy (DU)

Średnia wielkość wypływu z urządzenia sanitarnego wyrażona w litrach na sekundę (l/s).

Współczynnik częstości (K)

Wielkość uwzględniająca częstość używania urządzeń sanitarnych (bezwymiarowa).

Natężenie przepływu ścieków (Q_{ww})

Całkowite obliczeniowe natężenie przepływu z urządzeń sanitarnych do systemu kanalizacyjnego lub jego części, wyrażone w litrach na sekundę (l/s).

Ciągłe natężenie przepływu (Q_c)

Natężenie przepływu ścieków obejmujące wszystkie przepływy ciągłe np. wód chłodniczych itp. w litrach na sekundę (l/s).

Natężenie przepływu wód przetłaczanych (Q_p)

Wydajność pomp ściekowych wyrażona w litrach na sekundę (l/s).

Całkowite natężenie przepływu (Q_{tot})

Całkowite natężenie przepływu jest sumą natężenia przepływu ścieków (Q_{ww}), ciągłego natężenia przepływu (Q_c) i natężenia przepływu wód przetłaczanych (Q_p), w litrach na sekundę (l/s).

Przepustowość hydrauliczna (Q_{max})

Maksymalne natężenie przepływu dopuszczalne w podejściu, pionie kanalizacyjnym lub przewodzie odpływowym, wyrażone w litrach na sekundę (l/s)

Norma PN-EN 12056 dzieli systemy kanalizacyjne na cztery typy.

System I

System pojedynczego pionu kanalizacyjnego z podejściami częściowo wypełnionymi.

Urządzenia sanitarne są podłączone do podejść częściowo wypełnionych.

Podejścia te są projektowane przy stopniu wypełniania 0,5 (50%) i są podłączone do pojedynczego pionu kanalizacyjnego.

System II

System pojedynczego pionu kanalizacyjnego z podejściami o mniejszej średnicy.

Urządzenia sanitarne są podłączone do podejść o mniejszej średnicy.

Podejścia te są projektowane przy stopniu wypełniania 0,7 (70%) i są podłączone do pojedynczego pionu kanalizacyjnego.

System III

System pojedynczego pionu kanalizacyjnego z podejściami całkowicie wypełnionymi.

Urządzenia sanitarne są podłączone do podejść całkowicie wypełnionych.

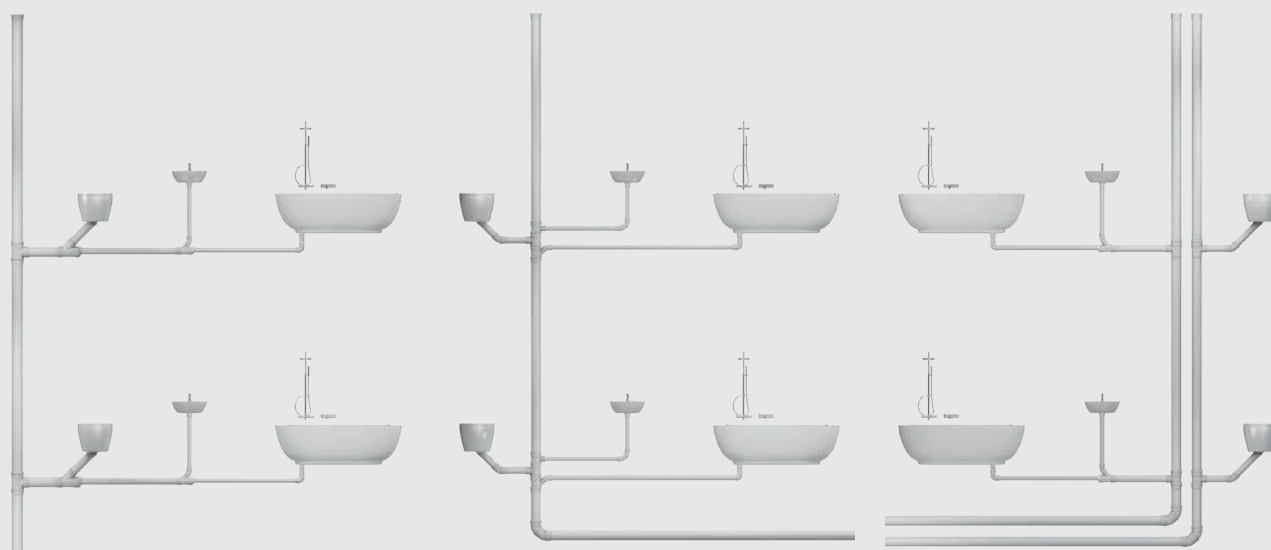
Podejścia te są projektowane przy stopniu wypełnienia 1,0 (100%) i każde podejście jest podłączone oddzielnie do pionu kanalizacyjnego.

System IV

System oddzielnych pionów kanalizacyjnych.

Każdy system kanalizacyjny I, II i III może być również podzielony na pion kanalizacyjny odprowadzający ścieki czarne z ustępów spłukiwanych i pisuarów oraz na pion kanalizacyjny odprowadzający ścieki szare z pozostałych urządzeń sanitarnych.

Przepisy krajowe wymagają stosowania systemu I.



System I + II.

System III.

System IV.

Rys. 21: Typy systemów kanalizacyjnych w Europie.

1.13. Wymagania

Dane dotyczące wydajności są oparte na minimalnych średnicach wewnętrznych określonych w poniższej tabeli (na podstawie normy PN-EN 12056-2).

Średnice nominalne DN	Minimalne średnice wewnętrzne Di [mm]
50	44
70	68
90	79
100	96
125	113
150	146
200	184

Tabela. 4: Średnice nominalne (DN) i odpowiadające im minimalne średnice wewnętrzne (Di).

Średnice nominalne DN	Minimalne średnice wewnętrzne Di [mm]
50	44
70	68
90	80,8
100	99,4
125	114,4
150	148,8
200	188

Tabela. 5: Średnice nominalne (DN) i odpowiadające im minimalne średnice wewnętrzne (Di) systemu AS+.

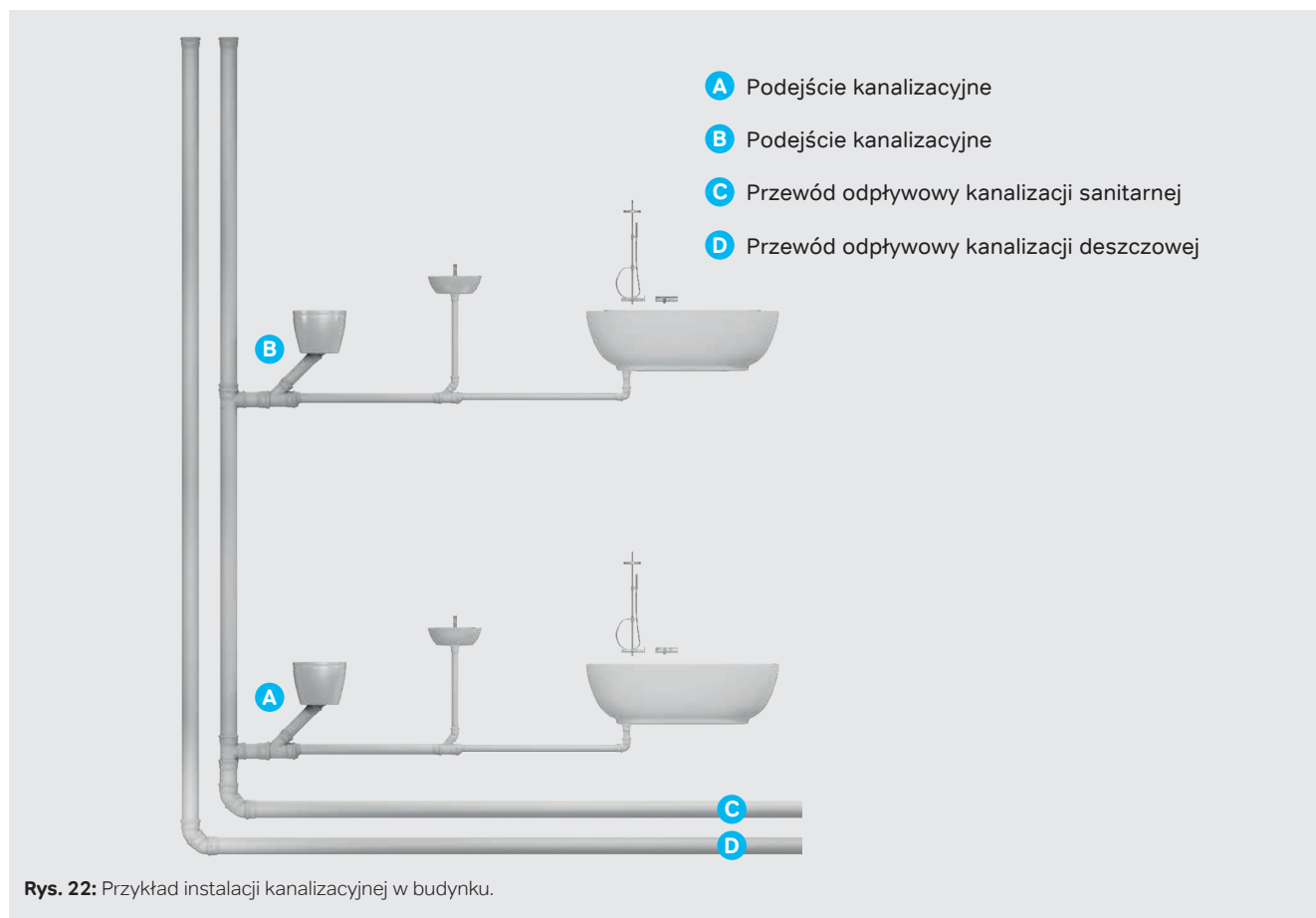
Minimalny spadek

Spadek minimalny jest niezbędny do prawidłowego odprowadzenia ścieków.

Norma PN-EN 12056-2 podaje różne wartości w zależności od układu instalacji.

	Spadek minimalny	Odniesienie
Podejścia kanalizacyjne niewentylowane	1 %	PN-EN 12056-2, tabela 5
Podejścia kanalizacyjne wentylowane	0,5 %	PN-EN 12056-2, tabela 8

Tabela. 6: Minimalny spadek w zależności od układu instalacji.



Podstawy obliczeń

Zasady:

Przepustowość przewodów nie powinna być mniejsza niż:

- ⌚ **wartość obliczonego Q_{ww} lub Q_{tot} lub**
- ⌚ **wartość natężenia odpływu z urządzenia o największym odpływie jednostkowym**

Obliczenia hydrauliczne dla systemu kanalizacyjnego rozpoczynają się w punkcie początkowym (np. umywalka, toaleta lub prysznic itp.) i obejmują pozostałą część instalacji składającą się z następujących elementów:

- ⌚ pojedyncze podejście kanalizacyjne
- ⌚ pion kanalizacyjny
- ⌚ przewód odpływowy

Wzór do obliczania natężenia przepływu ścieków zgodnie z normą EN 12056 jest następujący:

Podstawy obliczeń zgodnie z normą PN-EN 12056:

$$\dot{Q}_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

$$\dot{Q}_{tot} = \dot{Q}_{ww} + \dot{Q}_C + \dot{Q}_P$$

$\dot{Q}_{ww}$ = Natężenie przepływu ścieków [l/s]

$\dot{Q}_{tot}$ = Całkowite natężenie przepływu [l/s]

$\dot{Q}_C$ = Ciągłe natężenie przepływu [l/s]

$\dot{Q}_P$ = Natężenie ścieków wód przetłaczanych [l/s]

DU = Odpływ jednostkowy [l/s]

Równanie na natężenie przepływu ścieków Q_{ww} uwzględnia współczynnik częstości K i odpływy jednostkowe DU. Współczynnik częstości związany jest z różnymi sposobami korzystania z urządzeń:

Wykorzystanie urządzeń	K
Korzystanie nieciągłe, np. w mieszkaniu, pensjonacie, biurze	0,5
Korzystanie okresowe, np. w szpitalu, szkole, restauracji, hotelu	0,7
Korzystanie zbiorowe, np. publiczne toalety i natryski	1,0
Korzystanie specjalne, np. laboratoria	1,2

Tabela. 7: Współczynniki częstości (K).

Urządzenie	Odpływy jednostkowe (DU)
Umywalka, bidet	0,5
Natrysk bez korka	0,6
Natrysk z korkiem	0,8
Pojedynczy pisuar ze zbiornikiem	0,8
Pisuar z zaworem spłukującym	0,5
Pisuar płytowy *	0,2
Wanna	0,8
Zlew kuchenny	0,8
Zmywarka	0,8
Pralka automatyczna do 5 kg	0,8
Pralka automatyczna do 12 kg	1,5
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 4,0 l **	-
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 6,0 l	2,0
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 7,5 l	2,0
Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 9,0 l	2,5
Wpust podłogowy DN 50	0,8
Wpust podłogowy DN 70	1,5
Wpust podłogowy DN 100	2,0

* Na osobę

** Nie zaleca się

Tabela. 8: Odpływy jednostkowe DU dla różnych urządzeń sanitarnych dla systemu I zgodnie z normą PN-EN 12056-2.

1.14. Projektowanie układu podejść kanalizacyjnych

Wyróżnia się podejścia kanalizacyjne niewentylowane - tabela 9 i 10 oraz wentylowane wg tabeli 11 i 12 (stosuje się np. jeśli poniższe ograniczenia dla podejść niewentylowanych nie mogą zostać spełnione).

$Q_{\max}$ [l/s]	DN
0,40	nie zaleca się
0,50	40
0,80	50
1,00	60
1,50	70
2,00	80 (bez ustępów spłukiwanych)
2,25	90 (nie więcej niż 2 ustępy spłukiwane i całkowita zmiana kierunku nie większa niż 90°)
2,50	100

Tabela. 9: $Q_{\max}$ oraz DN dla systemu zgodnie z normą PN-EN 12056-2 dla podejść kanalizacyjnych niewentylowanych.

$Q_{\max}$ [l/s]	DN
	Podejście/przewód wentylacyjny
0,60	nie zaleca się
0,75	50/40
1,50	60/40
2,25	70/50
3,00	80/50 (bez ustępu spłukiwanego)
3,40	90 (nie więcej niż 2 ustępy spłukiwane i całkowita zmiana kierunku nie większa niż 90°)
3,75	100/60

Tabela. 11: $Q_{\max}$ oraz DN dla systemu zgodnie z normą PN-EN 12056-2 dla podejść kanalizacyjnych wentylowanych.

Maksymalna długość przewodu	4,0 m
Maksymalna liczba łuków o kącie 90°	3 x*
Maksymalna różnica wysokości (H) (45° lub większe odchylenie)	1.0 m
Minimalny spadek	1 %

* bez łuku łącznikowego

Tabela. 10: Wymiary i ograniczenia podejść kanalizacyjnych niewentylowanych zgodnie z normą PN-EN 12056-2.

Maksymalna długość przewodu	10,0 m
Maksymalna liczba łuków o kącie 90°	bez limitu
Maksymalna różnica wysokości	3,0 m
Minimalny spadek	0.5 %

Tabela. 12: Wymiary i ograniczenia podejść kanalizacyjnych wentylowanych zgodnie z normą PN-EN 12056-2.

1.15. Układy pionów kanalizacyjnych

Piony kanalizacyjne

Piony kanalizacyjne prowadzone są przez wszystkie kondygnacje oraz posiadają wentylację wyprowadzoną ponad dach. Piony powinny być prowadzone możliwie jak najbardziej prostopadłe do stropów. Pojedyncze i zbiorcze podejścia kanalizacyjne podłączane są do pionów za pomocą trójników bądź czwórników.

Należy zwrócić szczególną uwagę na lokalizację miejsc włączenia do pionu już na etapie projektowania, gdyż miejsca te mają istotny wpływ na wymiarowanie pionów. Właściwy dobór ilości podłączonych urządzeń do trójników (czwórników) wyposażonych w łukowate podłączenia poprawiające hydraulikę instalacji pozwala na zastosowanie mniejszych średnic.

Pion kanalizacyjny i rury wentylacyjne	$Q_{\max}$ [l/s]	
	Wlot kątowy	Wlot skośny
60	0,5	0,7
70	1,5	2,0
80*	2,0	2,6
90	2,7	3,5
100**	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

* minimalna średnica, jeśli ustępy spłukiwane są w systemie II.

** minimalna średnica, jeśli ustępy spłukiwane są w systemie I, II, IV.

Tabela. 13: Przepustowość hydrauliczna i średnica nominalna dla pionów z wentylacją główną zgodnie z normą PN-EN 12056-2.

Piony kanalizacyjne z wentylacją obejściową zgodnie z PN-EN 12056-2 muszą być wymiarowane oddzielnie.

Układy z wentylacją obejściową stosowane są np. w systemach kanalizacyjnych odprowadzających ścieki w dużych ilościach i natężeniu.

Pion kanalizacyjny i rura wentylacyjna	Obejście wentylacyjne	Q _{max} [l/s]	
		Wlot kątowy	Wlot skośny
60	50	0,7	0,9
70	50	2,0	2,6
80*	50	2,6	3,4
90	50	3,5	4,6
100**	50	5,6	7,3
125	70	7,6	10,0
150	80	12,4	18,3
200	100	21,0	27,3

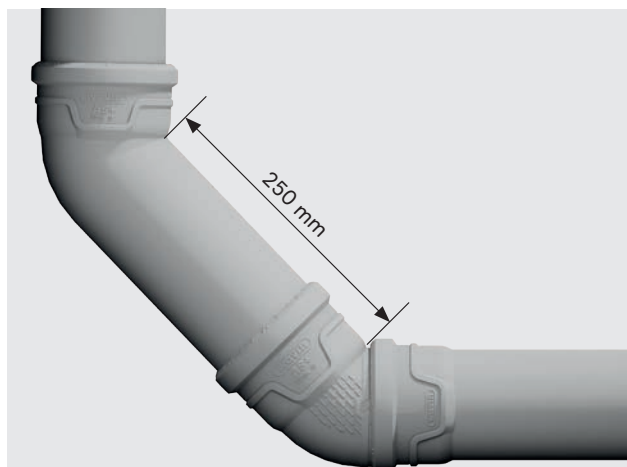
* minimalna średnica, jeśli ustępy spłukiwane są w systemie II.

** minimalna średnica, jeśli ustępy spłukiwane są w systemie I, II, IV.

Tabela. 14: Przepustowość hydrauliczna i średnica nominalna dla pionów z wentylacją obejściową zgodnie z normą PN-EN 12056-2.

W przypadku pionów należy zwrócić uwagę na miejsca zmiany kierunku i wynikające z tego możliwe powstanie różnic ciśnień w instalacji. Można stosować zmianę kierunku $\leq 45^\circ$ dla przesunięcia pionu wynoszącego ≤ 1 m. Przy przesunięciach pionu większych niż 1 m należy stosować dwa kolana 45° oraz odcinek prosty o długości 250 mm. Wavin oferuje w tym celu dedykowane rozwiązanie w postaci wydłużonego kolana.

W zależności od wysokości pionu przy podłączeniu do rury odpływowej obowiązują różne zasady. Nieprzestrzeganie tych zasad może prowadzić do niepożądanego wzrostu ciśnienia lub wystąpienia podciśnienia w części wlotowej / wylotowej po obu stronach zmiany kierunku. To z kolei może powodować opróżnianie syfonów, co prowadzi do wydobywania się nieprzyjemnych zapachów lub wyciek ścieków w obszarze wystąpienia nad lub podciśnienia.



Rys. 23: Kolano wydłużone Wavin AS+.

Niemiecka norma DIN 1986-100 pokazuje następujący podział:

Piony do wysokości 10 m

Dla pionów o wysokości mniejszej niż 10 m zmianę kierunku w punkcie przejścia w rurę odpływową (zmianę kierunku z pionu na poziom) można wykonać za pomocą kolana $87,5^\circ$. Jednakże z technicznego oraz hydraulicznego punktu widzenia bardziej korzystnym rozwiązaniem jest zmiana kierunku z użyciem dwóch kolan 45° .

Piony o wysokości 10 – 22 m

W przypadku zmiany kierunku i odcinka poziomego dłuższego niż 2 m następujące strefy powinny być wolne od podłączeń przyborów sanitarnych:

1. min. 2 m powyżej kolana na odcinku pionowym (przejściu na poziom)
2. min. 1 m od kolana przy zmianie kierunku z pionu na poziom oraz min. 1 m przed zmianą kierunku z poziomu na pion.

Powyższe nie dotyczy zmiany kierunku na pionie z użyciem kolan do 45° .

W przypadku zmiany kierunku pionu zarówno na początku jak i na końcu poziomego odcinka należy stosować przedłużone kolana (rura o długości 250 mm).



Rys. 24: Odcinek poziomy dłuższy niż 2 m z odcinkami rur wolnymi od podłączeń – przykład.

Rurę obejściową należy stosować dla zmian kierunku pionu krótszych niż 2 m.

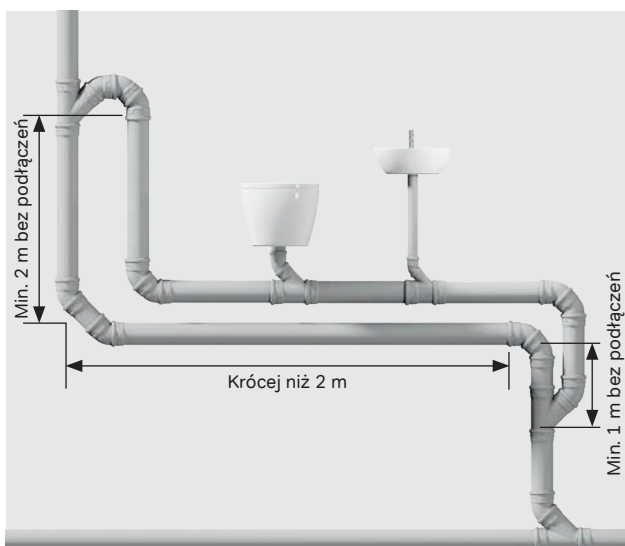
Początek obejścia powinien być podłączony co najmniej 2 m powyżej kolana zmieniającego kierunek pionu na poziom, a koniec minimum 1 m poniżej kolana zmieniającego kierunek z poziomu na pion. Średnica obejścia nie powinna być większa niż DN100 (najlepiej mniej), zgodnie z zasadami średnic dla pionów.

W przypadku rury obejściowej wydłużone kolano 250 mm może być pominięte.

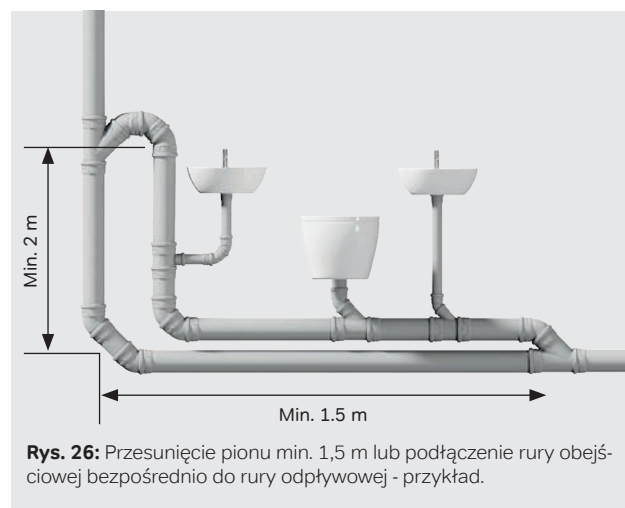
Piony o wysokości > 22 m

Dla pionów o długości większej niż 22 m w przypadku zmiany kierunku lub podłączenia do rury odpływowej należy stosować rurę obejściową.

W przypadku odcinka poziomego dłuższego niż 2 m zaleca się zasady przedstawione na rysunku 24. W przeciwnym razie należy stosować wytyczne przedstawione na rysunku 26. W takim przypadku zawsze należy stosować wydłużone kolano 250 mm.



Rys. 25: Przesunięcie pionu mniejsze niż 2 m oraz odcinki rur wolne od podłączeń - przykład.

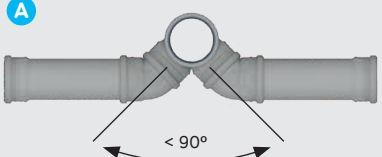
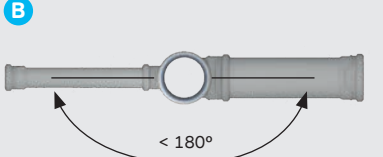
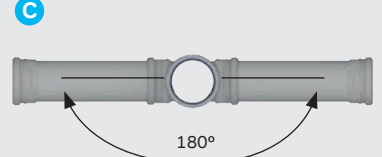
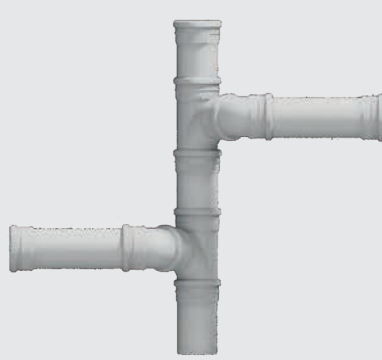
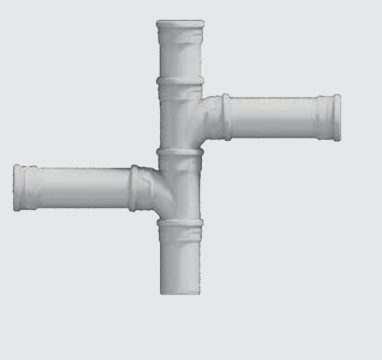
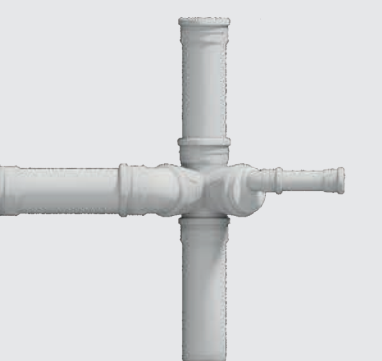
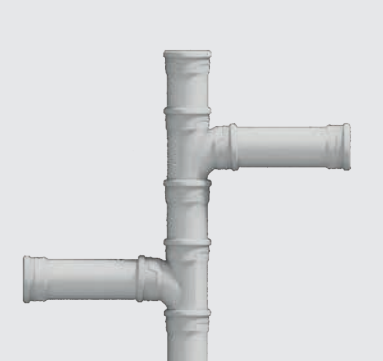
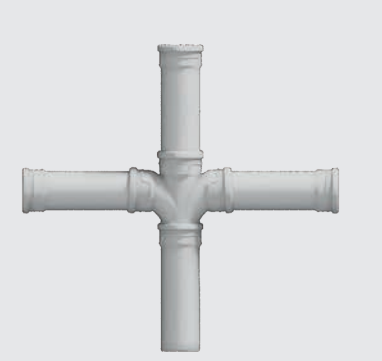


Rys. 26: Przesunięcie pionu min. 1,5 m lub podłączenie rury obejściowej bezpośrednio do rury odpływowej - przykład.

Przepływ zwrotny

Podłączenia do pionu ułożone obok lub naprzeciw siebie powinny być zabezpieczone przed przepływem wstecznym.

Norma DIN 1986-100 zawiera sugestie dotyczące hydraulicznie poprawnych podłączeń do pionu, jak pokazano na poniższych ilustracjach.

WC + inne urządzenia sanitarne		2 WC naprzeciw siebie
A  Minimalne wymiary - Przesunięcie na wysokości nie jest wymagane - Maksymalny kąt 90°	B  Minimalne wymiary - Różnica wysokości włączeń do pionu min. 20 cm - Maksymalny kąt 180°	C  Minimalne wymiary - Przesunięcie na wysokości nie jest wymagane - Maksymalny kąt 180°
Przykład Wavin AS+  Trójnik DN100	Przykład Wavin AS+  Różne trójniki	Przykład Wavin AS+  Trójnik DN100
 Czwórnik kątowy z redukcją	 Trójnik DN100	 Czwórnik jednopłaszczyznowy DN100

Rys. 27: Przykład połączeń podejść z pionem instalacji kanalizacyjnej.

Obliczenia

Podejścia kanalizacyjne

Podejścia kanalizacyjne to przewody łączące pojedyncze urządzenia lub grupy urządzeń sanitarnych z pionem lub przewodem odpływowym.

Całkowite natężenie przepływu (Q_{tot}) jest przepływem obliczeniowym w części lub całym systemie instalacji odprowadzającej ścieki z urządzeń sanitarnych, z urządzeń z przepływem ciągłym (Q_c) i z pompowni (Q_p).

Wzór na całkowite natężenie przepływu wygląda następująco:

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

Wymiarowanie przewodów powinno uwzględniać zarówno obliczony całkowity zrzut ścieków, jak i maksymalny odpływ jednostkowy (DU). Wyjaśnia to poniższy przykład.

Przybory sanitarne połączone do danego przewodu.

1 x umywalka (DU = 0,5)

1 x WC ze spłuczką 4,5 l (DU = 1,8)

Zrzut ścieków Q_{ww} oblicza się w następujący sposób:

$$Q_{ww} = 0,5 \times \sqrt{(0,5 + 1,8)} = 0,76 \text{ l/s}$$

Ponieważ odpływ jednostkowy dla WC (1,8 l/s) jest większy niż obliczony zrzut ścieków wynoszący 0,76 l/s, średnicę przewodu należy dobrać na podstawie 1,8 l/s.

Przewody odpływowe

Przewody odpływowe to rurociągi odprowadzające ścieki ułożone ze spadkiem w obrębie budynku lub w gruncie poza budynkiem, do których są podłączone piony kanalizacyjne lub urządzenia sanitarne z najniższej kondygnacji budynku.

W miarę możliwości należy wybierać rury odpływowe prowadzone wewnątrz budynków zamiast przewodów odpływowych podziemnych.

Jeśli używane są toalety ze spłuczkami oszczędzającymi wodę (spłukiwane o objętości od 4 do 4,5 l), należy w każdym przypadku sprawdzić, czy zapewnione jest samooczyszczanie rur o średnicy nominalnej DN100 lub większej.

Parametry charakterystyczne to:

- ⑤ Średnica nominalna podejść kanalizacyjnych oraz przewodów odpływowych
- ⑤ Spadek
- ⑤ Ilość oraz typ podłączonych urządzeń sanitarnych
- ⑤ Jednoczesność korzystania z urządzeń sanitarnych

Układy przewodów odpływowych

Przepustowość przewodów odpływowych należy obliczyć, stosując odpowiednie wzory lub stosując odpowiednie tabele lub nomogramy. Poniższe tabele odpowiadają stopniu napełnienia 50% ($h/d = 0,5$) i 70% ($h/d = 0,7$).

Spadek i cm/m	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2,0	76,6	2,3
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	38,9	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	45,2	2,4	53,9	2,5	96,9	2,9
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	48,0	2,5	57,2	2,7	102,8	3,1
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	50,6	2,7	60,3	2,8	108,4	3,2

Tabela. 15: Przepustowość przewodów odpływowych przy stopniu napełnienia 50% ($h/d = 0,5$) w nawiązaniu do normy PN-EN 12056-2.

Spadek i cm/m	DN 70 di=68		DN 90 di=80,8		DN 100 di=99,4		DN 125 di=114,4		DN 150 di=148,8		DN 200 di=184	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0,20	0,44	0,24	0,70	0,27	1,21	0,31	1,77	0,34	3,58	0,41	6,67	0,48
0,30	0,54	0,30	0,86	0,33	1,49	0,39	2,18	0,42	4,40	0,51	8,20	0,59
0,40	0,62	0,34	0,99	0,39	1,73	0,45	2,52	0,49	5,09	0,58	9,48	0,68
0,50	0,70	0,38	1,11	0,43	1,94	0,50	2,82	0,55	5,69	0,65	10,61	0,76
0,60	0,77	0,42	1,22	0,48	2,12	0,55	3,09	0,60	6,24	0,72	11,63	0,84
0,70	0,83	0,46	1,32	0,51	2,3	0,59	3,35	0,65	6,75	0,78	12,57	0,91
0,80	0,89	0,49	1,41	0,55	2,46	0,63	3,58	0,70	7,22	0,83	13,45	0,97
0,90	0,94	0,52	1,50	0,58	2,61	0,67	3,80	0,74	7,66	0,88	14,27	1,03
1,00	0,99	0,55	1,58	0,62	2,75	0,71	4,01	0,78	8,08	0,93	15,05	1,08
1,10	1,04	0,57	1,66	0,65	2,89	0,74	4,20	0,82	8,48	0,97	15,79	1,14
1,20	1,09	0,60	1,73	0,68	3,02	0,78	4,39	0,85	8,86	1,02	16,50	1,19
1,30	1,13	0,62	1,80	0,70	3,14	0,81	4,57	0,89	9,22	1,06	17,17	1,24
1,40	1,18	0,65	1,87	0,73	3,26	0,84	4,75	0,92	9,57	1,10	17,83	1,28
1,50	1,22	0,76	1,94	0,76	3,38	0,87	4,92	0,96	9,91	1,14	18,46	1,33
2,00	1,41	0,78	2,24	0,87	3,90	1,01	5,68	1,11	11,45	1,32	21,33	1,54
2,50	1,58	0,87	2,51	0,98	4,37	1,13	6,36	1,24	12,81	1,47	23,86	1,72
3,00	1,73	0,95	2,75	1,07	4,79	1,23	6,97	1,36	14,04	1,61	26,15	1,88
3,50	1,87	1,03	2,97	1,16	5,17	1,33	7,53	1,47	15,17	1,74	28,25	2,04
4,00	2,00	1,10	3,18	1,24	5,53	1,43	8,05	1,57	16,22	1,87	30,21	2,18
4,50	2,12	1,17	3,37	1,32	5,87	1,51	8,54	1,66	17,21	1,98	32,05	2,31
5,00	2,25	1,23	3,56	1,39	6,19	1,60	9,01	1,75	18,15	2,09	33,79	2,43

Tabela. 16: Przepustowość przewodów odpływowych dla rur Wavin AS+ przy stopniu napełnienia 50% ($h/d = 0,5$).

Spadek i cm/m	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,8
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	38,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6

Tabela. 17: Przepustowość przewodów odpływowych przy stopniu napełnienia 70% ($h/d = 0,7$) w nawiązaniu do normy PN-EN 12056-2.

Spadek i cm/m	DN 70 di=68		DN 90 di=80,8		DN 100 di=99,4		DN 125 di=114,4		DN 150 di=148,8		DN 200 di=184	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0,20	0,73	0,27	1,16	0,30	2,02	0,35	2,94	0,38	5,95	0,46	11,09	0,53
0,30	0,89	0,33	1,42	0,37	2,48	0,43	3,62	0,47	7,31	0,56	13,63	0,66
0,40	1,04	0,38	1,65	0,43	2,88	0,50	4,19	0,55	8,45	0,65	15,76	0,76
0,50	1,16	0,43	1,85	0,48	3,22	0,56	4,69	0,61	9,47	0,73	17,64	0,85
0,60	1,27	0,47	2,03	0,53	3,53	0,61	5,14	0,67	10,38	0,80	19,34	0,93
0,70	1,38	0,51	2,19	0,57	3,82	0,66	5,56	0,72	11,22	0,86	20,91	1,01
0,80	1,47	0,54	2,34	0,61	4,09	0,70	5,95	0,77	12,00	0,92	22,36	1,08
0,90	1,57	0,58	2,49	0,65	4,34	0,75	6,32	0,82	12,74	0,98	23,73	1,14
1,00	1,65	0,61	2,63	0,68	4,57	0,79	6,66	0,87	13,43	1,03	25,02	1,21
1,10	1,73	0,64	2,75	0,72	4,80	0,83	6,99	0,91	14,09	1,08	26,25	1,27
1,20	1,81	0,67	2,88	0,75	5,02	0,86	7,30	0,95	14,72	1,13	27,43	1,32
1,30	1,89	0,69	3,00	0,78	5,22	0,90	7,60	0,99	15,33	1,18	28,55	1,38
1,40	1,96	0,72	3,11	0,81	5,42	0,93	7,89	1,03	15,91	1,22	29,64	1,43
1,50	2,03	0,75	3,22	0,84	5,61	0,97	8,17	1,06	16,48	1,27	30,69	1,48
2,00	2,35	0,86	3,73	0,97	6,49	1,12	9,45	1,23	19,04	1,46	35,46	1,71
2,50	2,62	0,97	4,17	1,09	7,26	1,25	10,57	1,38	21,30	1,64	39,67	1,91
3,00	2,88	1,06	4,57	1,19	7,96	1,37	11,59	1,51	23,35	1,80	43,47	2,09
3,50	3,11	1,15	4,94	1,29	8,60	1,48	12,52	1,63	25,23	1,94	46,97	2,26
4,00	3,33	1,23	5,28	1,38	9,20	1,59	13,39	1,74	26,98	2,08	50,22	2,42
4,50	3,53	1,30	5,61	1,46	9,76	1,68	14,20	1,85	28,62	2,20	53,28	2,57
5,00	3,72	1,37	5,91	1,54	10,29	1,77	14,98	1,95	30,17	2,32	56,17	2,71

Tabela. 18: Przepustowość przewodów odpływowych dla rur Wavin AS+ przy stopniu napełnienia 70% ($h/d = 0,7$).

1.16. Instalacja

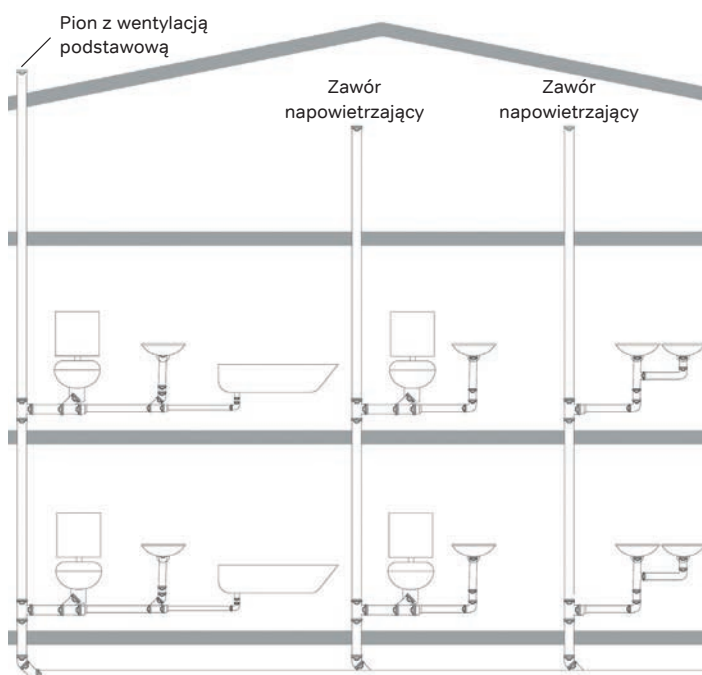
Rury podziemne i kolektory to niedostępne rury, instalowane pod ziemią lub w fundamentach, służące do odprowadzania ścieków. W budynkach preferowane jest stosowanie rur zbiorczych zamiast rur podziemnych i kolektorów, ponieważ rury zbiorcze są łatwe do przeglądu, naprawy i konserwacji. Nie dotyczy to budynków bez piwnicy. W takich przypadkach rury podziemne i kolektory wychodzące z budynku powinny być możliwie krótkie i proste.

W przypadku podłączania urządzeń sanitarnych, które znajdują się poniżej poziomu rur podziemnych i kolektorów, możliwe jest to tylko gdy są podłączone do pompy ściekowej lub zaworu zwrotnego. Przypadki gdy podłączenie do rury zbiorczej nie jest możliwe to np. wpusty podłogowe, prysznic i wanny.

Konieczne jest staranne zaplanowanie rurociągu podziemnego i kolektora, ponieważ błędy na etapie planowania i wykonania są trudne do późniejszego skorygowania. Układ przestrzenny systemu rur podziemnych i kolektorów jest wymuszony przez rozmieszczenie pionów. Najkorzystniej (o ile pozwala na to układ piwnic) zastosować szereg różnych rur spustowych pod stropem piwnicy z jak najmniejszą liczbą połączeń z rurami podziemnymi i kolektorowymi.

Rury wentylacyjne i zawory napowietrzające

Właściwe napowietrzanie i odpowietrzanie są niezbędne dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania systemu kanalizacyjnego. Prawidłowo działająca wentylacja zapobiega powstawaniu podciśnienia i nadmiernemu ciśnieniu w systemie. Opary ścieków są odprowadzane na zewnątrz budynku, a syfony nie są opróżniane (wysysane), co zapobiega powstawaniu nieprzyjemnych zapachów w pomieszczeniu.



Rys. 28: Zastosowanie zaworów napowietrzających w budynkach mieszkalnych jedno / wielorodzinnych - przykład.

Zawory napowietrzające mogą być montowane w systemach kanalizacyjnych wyposażonych w systemy wentylacji podstawowej jako alternatywa dla systemów cyrkulacji powietrza lub pośrednich systemów wentylacji wtórnej, które mają na celu zmniejszenie podciśnienia w rurociągach.

Zawory napowietrzające mogą być stosowane jako substytut pionów z wentylacją za pomocą wywiewki w budynkach mieszkalnych jedno / dwurodzinnych lub w budynkach o wysokości nie większej niż 4-5 kondygnacji, pod warunkiem, że istnieje co najmniej jeden pion biegnący powyżej wysokości dachu. Dodatkowo, w instalacjach wielopionowych, pierwszy i ostatni pion muszą być wentylowane grawitacyjnie przez wywiewkę, oraz w ten sam sposób powinien być wentylowany każdy co 5 pion podłączony do jednego odpływu. Dla budynków wysokich stosowanie napowietrzania pionów za pomocą zaworów napowietrzających nie jest zalecane.

Zawory napowietrzające doskonale sprawdzają się w zastosowaniach napowietrzania długich odcinków poziomych, gdzie montuje się je na końcu takiego odcinka powyżej najwyższego odbiornika. Dzięki temu unika się ryzyka osuszenia syfonów przez powstanie podciśnienia w instalacji kanalizacyjnej. Zawory napowietrzające należy montować w taki sposób, aby w przypadku uszkodzenia można je było wymienić bez wykonywania prac konstrukcyjnych w budynku. Należy zapewnić wystarczający dopływ powietrza. Ogólne wytyczne zostały opisane w punkcie 1.4. Wentylowanie instalacji kanalizacyjnej. Zakres stosowania zależy od temperatury roboczej i pozycji montażowej podanej w tabeli 19, zgodnie z normą PN-EN 12380.

Warunki pracy i oznaczenie zaworów napowietrzających

Zaworów napowietrzających nie wolno stosować w obszarach zagrożonych przepływem wstecznym ani do wentylacji kanalizacji w komorach / kontenerach (np. przepompownie).

Decydujący czynnik	Obszar / pozycja	Oznaczenie
Umiejscowienie: Do stosowania poniżej poziomu zalewania* podłączonych urządzeń sanitarnych	Tak	A
	Nie	B
Temperatura	-20°C do +60°C	I
	0°C do +60°C	II
	0°C do +20°C	III

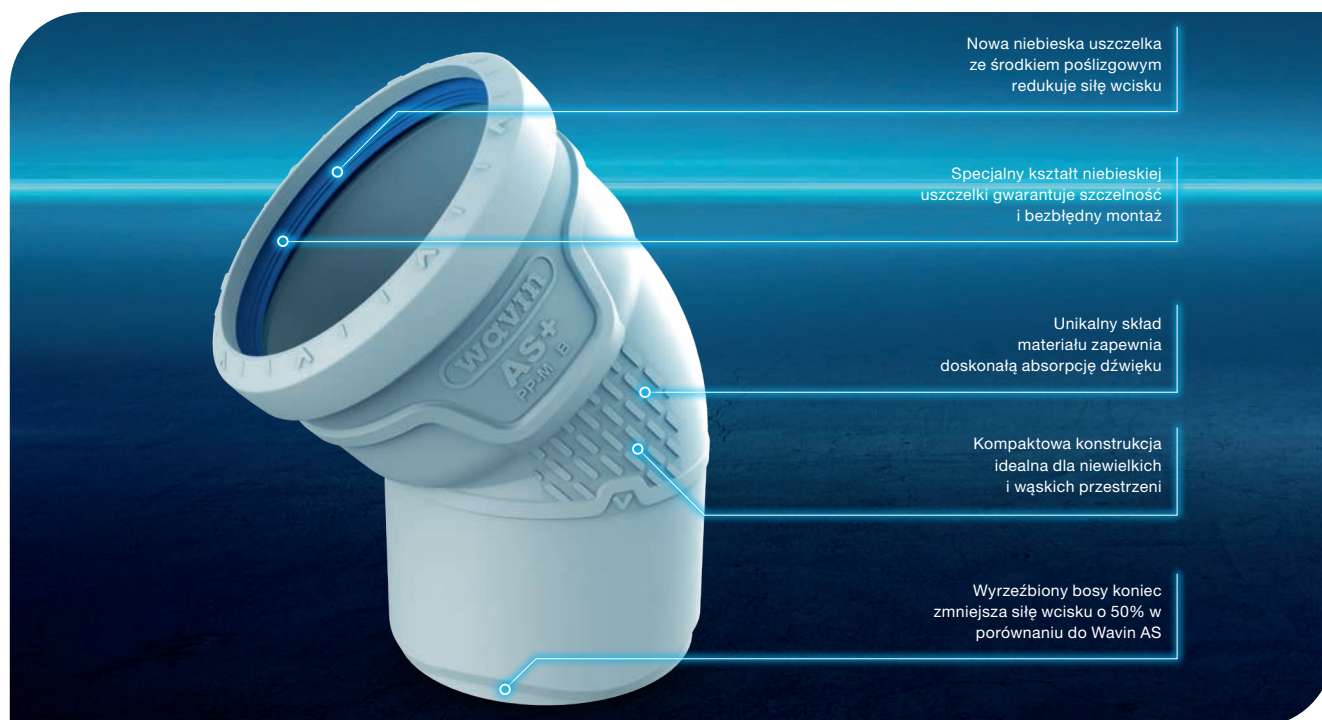
* Poziom zalewania w rozumieniu terminu „poziom cofki”, zgodnie z normą PN-EN 12380.

Tabela. 19: Warunki pracy i oznaczenie zaworów napowietrzających wg normy EN 12380.

Uwaga

Zawory o oznaczeniu I przeznaczone są do stosowania w miejscach, w których temperatura otoczenia w miejscu montażu (np. nieogrzewane poddasze) może spaść poniżej punktu zamarzania w ciągu kilku dni.

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 wprowadziła Wavin AS+ i ustanowiła nowy standard dla kanalizacji niskoszumowej.

Obecny unowocześniony system AS+ zastąpił dotychczasowy system AS. 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 na zewnątrz i wewnątrz oraz polipropylen PP wzmocniony minerałami w warstwie środkowej. Materiał ten o unikalnym składzie charakteryzuje się wysokim stopniem izolacji akustycznej, dzięki któremu system pracuje niezwykle cicho w zakresie dźwięku powietrznego i materiałowego.

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, szpitale 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 (instalacji podposadzkowej w budynkach).

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:

- ② Nowa opatentowana niebieska uszczelka ze środkiem poślizgowym, która redukuje siłę wcisku
- ② Wyrzeźbiony bosy koniec zmniejsza siłę wcisku o 50% w porównaniu do Wavin AS
- ② Uszczelka elastomerowa wykonana z EPDM zgodna z PN EN 681-1
- ② System kompatybilny z innymi systemami
- ② Unikalny skład materiału zapewnia doskonałe pochłanianie dźwięku

- ② Zbadane właściwości izolacyjności akustycznej, potwierdzone przez niezależny instytut badawczy (ekspertyza akustyczna Instytutu Fraunhofera przeprowadzona zgodnie z PN-EN 14366-1:2022)
- ② Znaczniki ustawienia kątownego co 15 i co 45 stopni. Prosty i dokładny sposób na regulację kształtek montowanych pod kątem względem osi głównej rury
- ② Kontrola głębokości wsunięcia w celu zapewnienia bezpiecznego połączenia
- ② Kompaktowa konstrukcja odpowiednia do małych i wąskich przestrzeni
- ② Kształtki specjalne np. trójniki specjalne (Shower Branch).

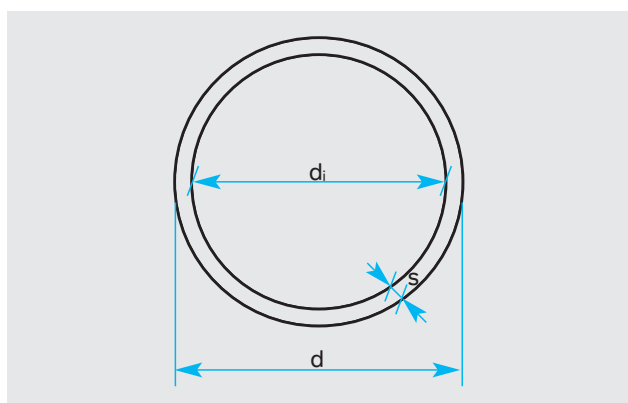
2.4. Dopuszczenia i badania

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

Na terenie 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-s2,d0 (EN 13501)
Kolor	jasnoszary, RAL 7035
Szywność obwodowa	4 kN/m ²

Tabela. 20: Dane techniczne.



DN	d ¹⁾	di ²⁾	s ³⁾
50	50	44	3,0
70	75	68	3,5
90	90	80,8	4,6
100	110	99,4	5,3
125	125	114,4	5,3
150	160	148,8	5,6
200	200	188	6,0

¹⁾ – średnica zewnętrzna [mm]

²⁾ – średnica wewnętrzna [mm]

³⁾ – grubość ścianki [mm]

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 niskosumowowy 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 uszczelki 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 wzmocnianego 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.

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+.

5. 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. Zaleca się położenie rur z odpowiednim spadkiem, aby zredukować czas kontaktu z substancją.

2.6. Izolacja akustyczna Wavin AS+

Doskonałe właściwości dźwiękochłonne Wavin AS+ wynikają przede wszystkim z grubościennej budowy, a także specjalnej struktury molekularnej i wysokiej gęstości $\sim 1,9 \text{ g/cm}^3$ materiału. W rezultacie Wavin AS+ skutecznie redukuje dźwięki powietrzne i materiałowe.



Dodatkowo duży wpływ na izolacyjność akustyczną mają specjalne kształty produktów oraz dedykowane rozwiązania systemowe.

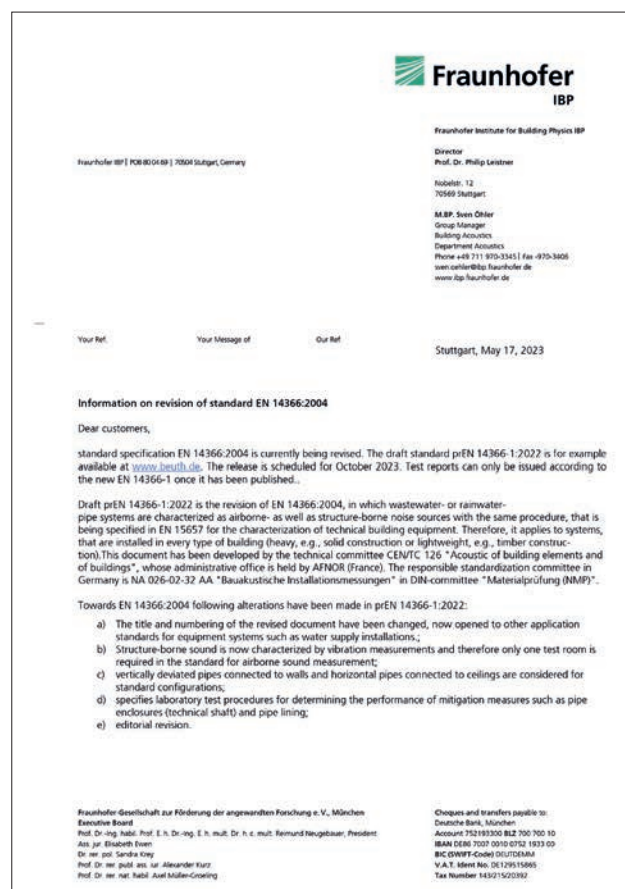
- ① wyprofilowane odejście z czwórnika zmniejszające zaburzenia przepływu a tym samym poprawiające akustykę pionu
- ① unikatowy system specjalistycznych obejm Wavin istotnie zmniejszający dźwięk materiałowy



Rys. 29: Czwórnik Wavin AS+.



Rys. 30: Specjalistyczna obejma Wavin.

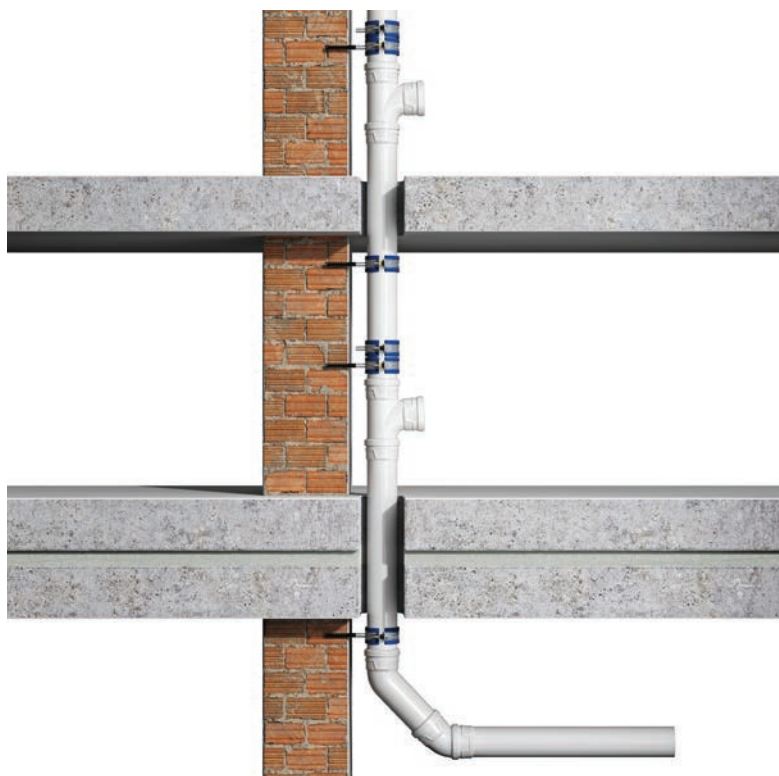


Rys. 31: Badania izolacyjności systemu Wavin AS+ przeprowadzono w Instytucie Fraunhofera w Niemczech.

Badania poziomu ciśnienia akustycznego instalacji kanalizacyjnej z zastosowaniem specjalistycznych obejm Wavin z wkładką EPDM przeprowadzono w Instytucie Fraunhofera (P-BA 140/2023e oraz P-BA 141/2023e).

Wartości ciśnienia akustycznego odnoszą się do pomieszczenia „niski parter z tyłu” za ścianą o ciężarze powierzchniowym 220 kg/m^2 oraz o przepływie wody z prędkością $0,5 \text{ l/s}$; $1,0 \text{ l/s}$; $2,0 \text{ l/s}$ i $4,0 \text{ l/s}$.

Uzyskane wyniki świadczą o znakomitych właściwościach izolacyjności akustycznej systemu Wavin AS+ w praktycznym zastosowaniu.



Rys. 32: Fragment badanego układu w Instytucie Fraunhofera w Niemczech.

Wielkość mierzona		Rury i kształtki Wavin AS+ z obejmami specjalistycznymi WAVIN z wkładką akustyczną z EPDM w układzie pojedynczym			
Częstotliwość 50 ÷ 5000 Hz	Natężenie przepływu, l/s	0,5	1,0	2,0	4,0
	Poziom dźwięku powietrznego A, $L_{a,A}$ dB ¹⁾	41,1	44,1	46,5	50,0
	Poziom dźwięku materiałowego A, $L_{sc,A}$ dB ¹⁾	<10	11,2	15,6	21,3
Częstotliwość 100 ÷ 5000 Hz	Poziom dźwięku powietrznego A, $L_{a,A}$ dB ¹⁾	41,1	44,1	46,5	50,0
	Poziom dźwięku materiałowego A, $L_{sc,A}$ dB ¹⁾	<10	10,4	14,3	19,7

¹⁾ wyznaczone zgodnie z normą PN-EN 14366-1:2024 dla instalacji z zastosowaniem rur DN / OD 110

Tabela. 21: Charakterystyka akustyczna systemu Wavin AS+ w układzie pojedynczym z obejmami specjalistycznymi Wavin.

Wielkość mierzona		Rury i kształtki Wavin AS+ z obejmami specjalistycznymi WAVIN z wkładką akustyczną z EPDM w układzie podwójnym			
Częstotliwość 50 ÷ 5000 Hz	Natężenie przepływu, l/s	0,5	1,0	2,0	4,0
	Poziom dźwięku powietrznego A, $L_{a,A}$ dB ¹⁾	40,5	44,5	47,2	50,1
	Poziom dźwięku materiałowego A, $L_{sc,A}$ dB ¹⁾	<10	<10	<10	14,7
Częstotliwość 100 ÷ 5000 Hz	Poziom dźwięku powietrznego A, $L_{a,A}$ dB ¹⁾	40,5	44,5	47,2	50,1
	Poziom dźwięku materiałowego A, $L_{sc,A}$ dB ¹⁾	<10	<10	<10	13,1

¹⁾ wyznaczone zgodnie z normą PN-EN 14366-1:2024 dla instalacji z zastosowaniem rur DN / OD 110

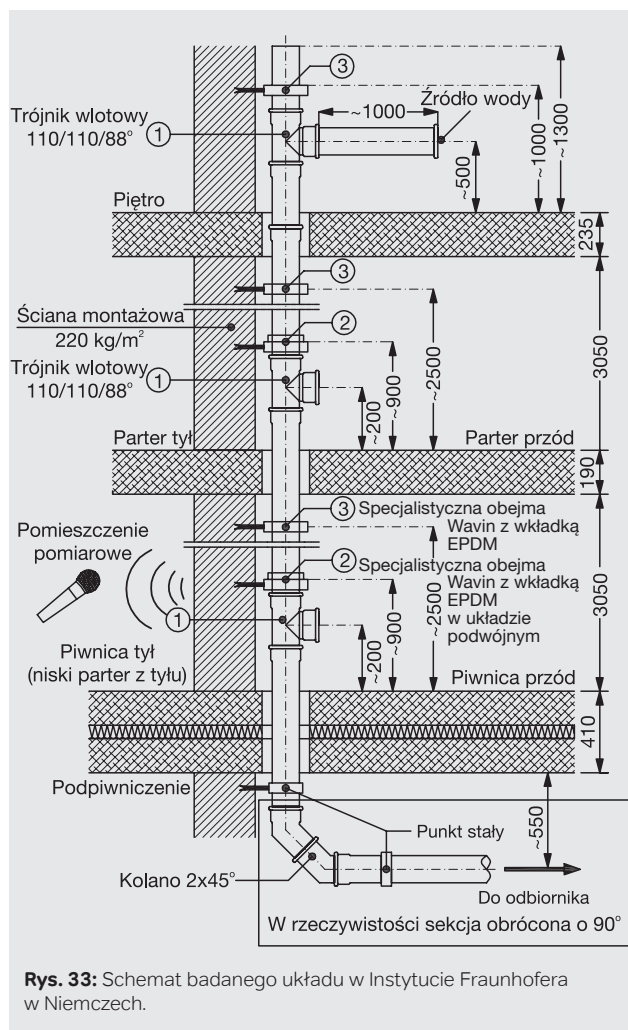
Tabela. 22: Charakterystyka akustyczna systemu Wavin AS+ w układzie podwójnym z obejmami specjalistycznymi Wavin.



2.7. Oprogramowanie do obliczania hałasu

Zdecydowana większość systemów kanalizacyjnych badana jest w niezależnych laboratoriach badawczych – a w wielu przypadkach w Instytucie Fraunhofera w Niemczech. Rury są instalowane w budynku testowym w celu zapewnienia jednolitych metod badawczych oraz określenia charakterystycznych parametrów dotyczących dźwięku.

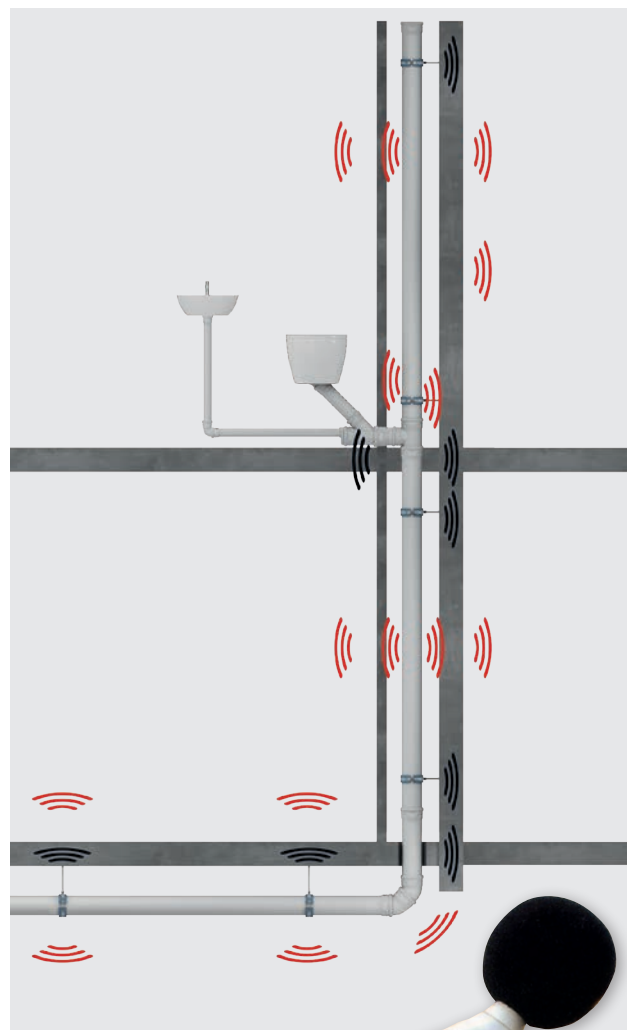
Ale ponieważ wyniki testów w Instytucie Fraunhofera otrzymywane są w środowisku testowym przy określonych materiałach budowlanych, nie można ich bezpośrednio przekładać na dowolny inny budynek.



Precyzyjne określenie dokładnego poziomu dźwięku w pomieszczeniu jest procesem złożonym na który wpływ mają następujące parametry:

- ⊙ charakterystyka systemu instalacji
- ⊙ charakterystyka strukturalna budynku,
- ⊙ charakterystyka szachtu,
- ⊙ charakterystyka podwieszanego sufitu,

- ⊙ parametry przepływu,
- ⊙ wymagania instalacyjne,
- ⊙ wymagania dotyczące izolacji.



Wavin SoundCheck

Ponieważ poziom dźwięku w pomieszczeniu jest procesem złożonym na który wpływ ma wiele parametrów, Wavin opracował narzędzie SoundCheck, które symuluje akustykę systemu w warunkach instalacji i oblicza poziomy hałas na podstawie wybranych parametrów.

Dzięki możliwości wprowadzania danych takich jak:

- ⌚ charakterystyka systemu instalacji – rur i obejm,
- ⌚ charakterystyka strukturalna budynku,

⌚ charakterystyka szachtu,

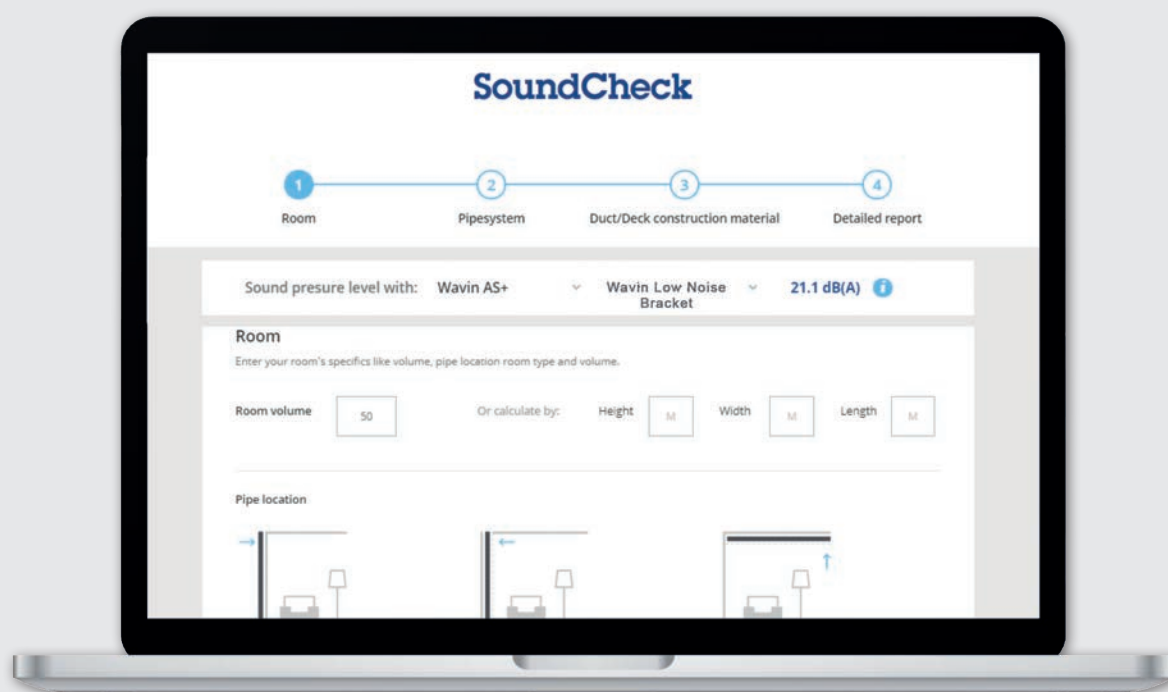
⌚ kryteria podwieszanego sufitu,

w 4 intuicyjnych krokach możliwa jest symulacja akustyki instalacji i poziomu dźwięku w wybranym pomieszczeniu.

Na podstawie wprowadzonych danych przygotowywany jest szczegółowy raport wyników wraz z określonymi wcześniej parametrami.

Wavin SoundCheck

Obliczanie akustyki instalacji w projektowanych budynkach



Aby skorzystać z narzędzia SoundCheck wejdź na

<https://wavin.com/pl/narzedzia-i-uslugi/kalkulatory/soundcheck-calculations-tool-page>

2.8. Wykonywanie połączeń rur i kształtek

Wavin zaprojektował system niskoszumowy w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się hałasu zarówno dla instalacji w szachtach jak i prowadzonych natynkowo. W celu zapewnienia szczelności oraz wysokiego poziomu izolacyjności akustycznej zaleca się stosować poniższą instrukcję.

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

- Sprawdzić położenie i stan uszczelki.
- Oczyszczyć uszczelkę i kształtkę, jeśli to konieczne.
- W przypadku rur: zaznaczyć głębokość wsunięcia (długość kielicha) na bosym końcu.
- Wsunąć do oporu koniec rury zgodnie z głębokością wsunięcia.
- Uszczelka jest wstępnie smarowana. Dla średnic 150 mm i 200 mm dodatkowe użycie lubrykantu jest zalecane i może ułatwić montaż.

Dla rur ≥ 2 m:

- Rury i kształtki łączone z rurami w pozycji pionowej lub poziomej ≥ 2 m muszą mieć zachowaną odległość kompensacji termicznej równą 10 mm.
- W przypadku łączenia kielichowych rur pionowych poszczególne odcinki rur powinny być natychmiast zamocowane przy użyciu uchwytów rurowych, tak aby zapobiec zsunięciu się rury i wyeliminowaniu 10 mm dylatacji.



2.9. Montaż systemu Wavin AS+

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. Zalecanym 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

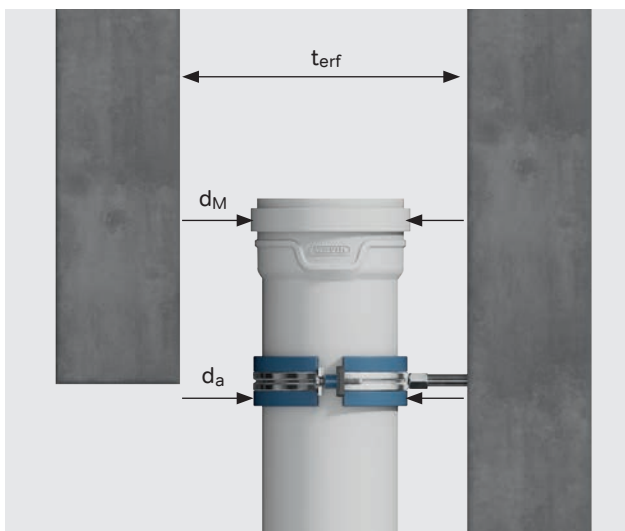
Zaleca się przycinanie rur na wymiar za pomocą standardowych obcinaków do rur.

Rury należy przycinać pod kątem 90° do ich osi. Po przecięciu należy usunąć zadziory i nierówności oraz sfazować krawędzie. Zaleca się fazowanie na długości 5 mm pod kątem 15°. Można to zrobić przy użyciu standardowych narzędzi do fazowania.



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 (otuliny do rur). Główne wymiary rur Wavin AS+ do montażu w bruzdach przedstawiono na rys. 37 i w tabeli 23.

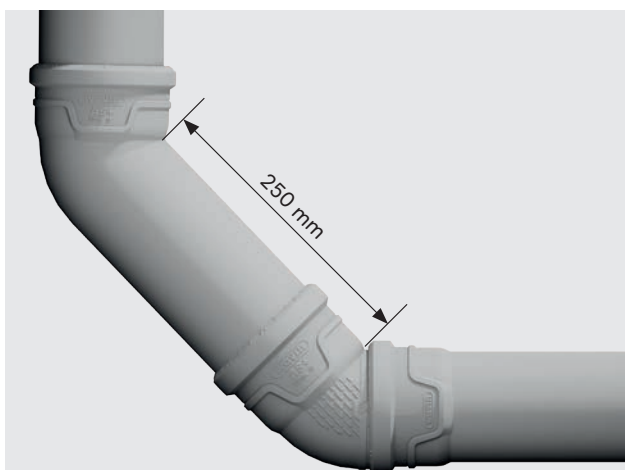


Rys. 37: Główne wymiary do montażu rur Wavin AS+ w bruzdach.

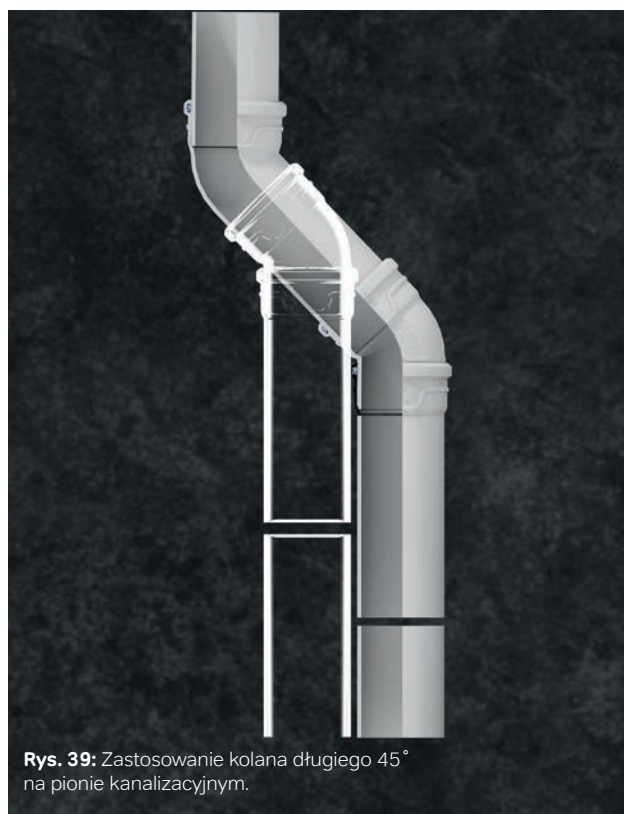
DN	Średnica rury d_a [mm]	Średnica kielicha d_M [mm]	Głębokość zagłębienia* t_{erf} [mm]
50	50	67	125
70	75	91	142
90	90	110	156
100	110	129	179

* bez uwzględnienia krzyżowania się rur

Tabela. 23: Główne wymiary do montażu rur Wavin AS+ w bruzdach.



Rys. 38: Zastosowanie kolana długiego.



Rys. 39: Zastosowanie kolana długiego 45° na pionie kanalizacyjnym.

Montaż w betonie

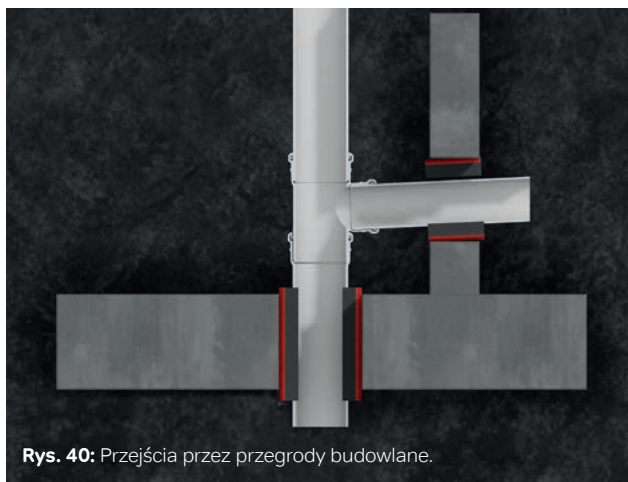
Rury i kształtki Wavin AS+ można instalować bezpośrednio w betonie. Należy pamiętać o zabezpieczeniu rur przed działaniem sił wyporu (np. poprzez napełnienie rur wodą). Elementy instalacji należy tak przymocować, by podczas betonowania nie nastąpiła zmiana długości przewodów.

Aby zapobiec przedostaniu się zaprawy betonowej pomiędzy połączenia powinno się je uszczelnić taśmą, a otwory rur zaślepić.

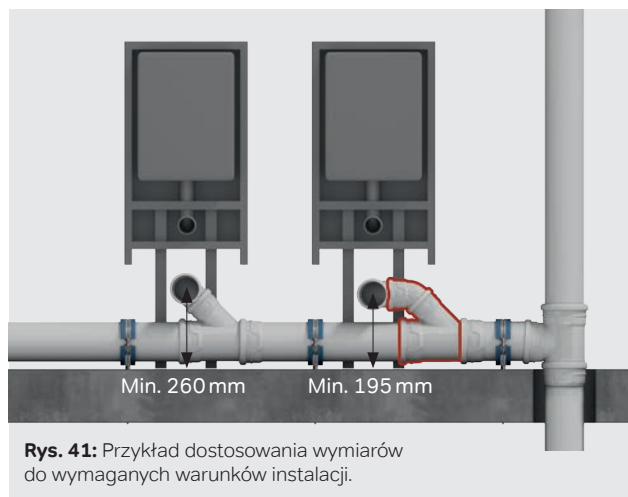
Aby zapobiec przedostawaniu się ciekłego betonu do połączeń należy uszczelnić kielichy taśmą klejącą (np. Tesa Krepp). Odstąpione końce rur również należy uszczelnić. Następnie zaleca się wlać w obszar wokół rury i pozwolić mu spłynąć do przestrzeni roboczej. Używając wibratora do zagęszczania betonu, należy uważać, aby nie wchodzić w bezpośredni kontakt z rurą. Jeśli wymagane są środki izolacji akustycznej, przed rozpoczęciem pracy zaizolować rurę odpowiednim materiałem otulającym.

Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez przegrody budowlane rur Wavin AS+ należy zabezpieczyć materiałem termoizolacyjnym, np. wełną mineralną oraz zapewnić szczelność takiego przejścia.



Rys. 40: Przejścia przez przegrody budowlane.



Rys. 41: Przykład dostosowania wymiarów do wymaganych warunków instalacji.

Rury odwadniające dach w pomieszczeniach mieszkalnych

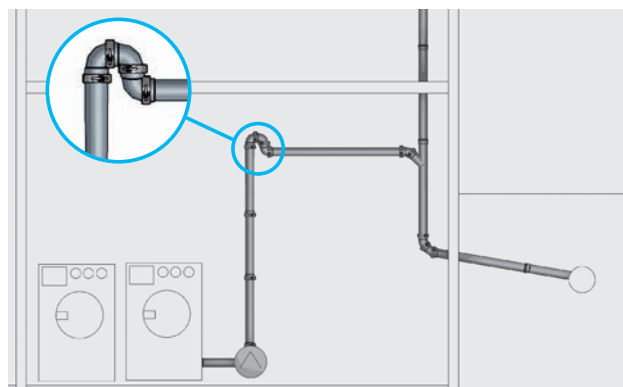
W przypadku Wavin AS+ zalecane jest również stosowanie izolacji przeciw kondensacji. Problem kondensacji ma również wpływ na montaż rur spustowych. W pewnych warunkach roboczych związanych z temperaturą oraz wilgotnością względną w danym pomieszczeniu i temperaturą wody deszczowej, punkt rosy wewnętrznych rur spustowych może spaść poniżej określonego poziomu.

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. 42: Zacisk doszczelniający LKS.



Rys. 43: Przykład zastosowania zacisków doszczelniających LKS.

Systemy kanalizacji grawitacyjnej (deszczowej lub sanitarnej) mogą podlegać zarówno planowanym, jak i nieplanowanym skokom ciśnienia. Jeśli Wavin AS+ lub Wavin SiTech+ jest używany jako przewód ciśnieniowy, na przykład dla stacji pomp, wówczas mówimy o planowanych skokach ciśnienia. Jeśli jednak przeciążona rura wody deszczowej zostanie poddana ciśnieniu hydrostatycznemu, liczy się to jako nieplanowany wzrost ciśnienia.

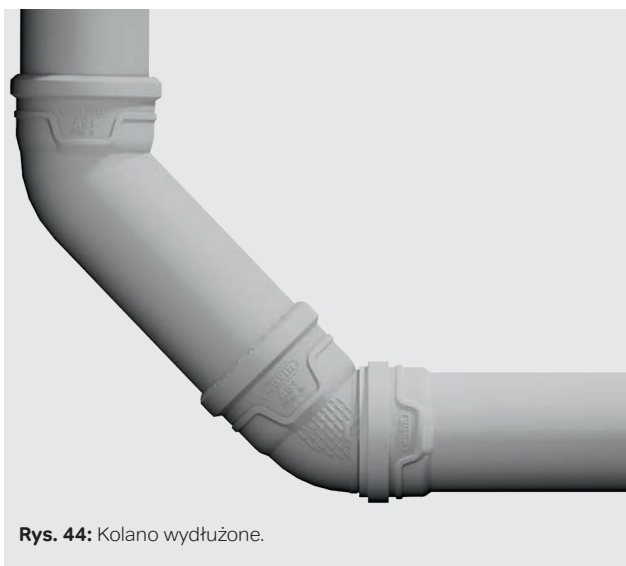
W obu przypadkach skoków ciśnienia złącza przy zmianach kierunku przepływu należy zabezpieczyć przed ich rozłączeniem. Zacisk Wavin LKS gwarantuje to dla ciśnień wewnętrznych do 2 barów.

Skoki ciśnienia mogą wystąpić w dowolnej części instalacji położonej za pompami i stacjami pomp. Dlatego wszystkie połączenia należy zabezpieczyć zaciskami LKS. Upewnij się, że zastosowane mocowania są w stanie wytrzymać takie skoki ciśnienia. System musi być w stanie przenosić obciążenia dynamiczne na konstrukcję nośną.

W przypadku kanalizacji deszczowej krytyczne znaczenie ma armatura umieszczona przy zmianach kierunku. Dlatego te połączenia muszą być wyposażone w zaciski LKS. Rury pionowe (spustowe) nie wymagają oddzielnych zacisków LKS. Należy jednak pamiętać aby zaciski LKS zostały zamontowane w miejscach zmiany kierunku zgodnie ze specyfikacją mocowania.

2.10. Układ instalacji kanalizacyjnej

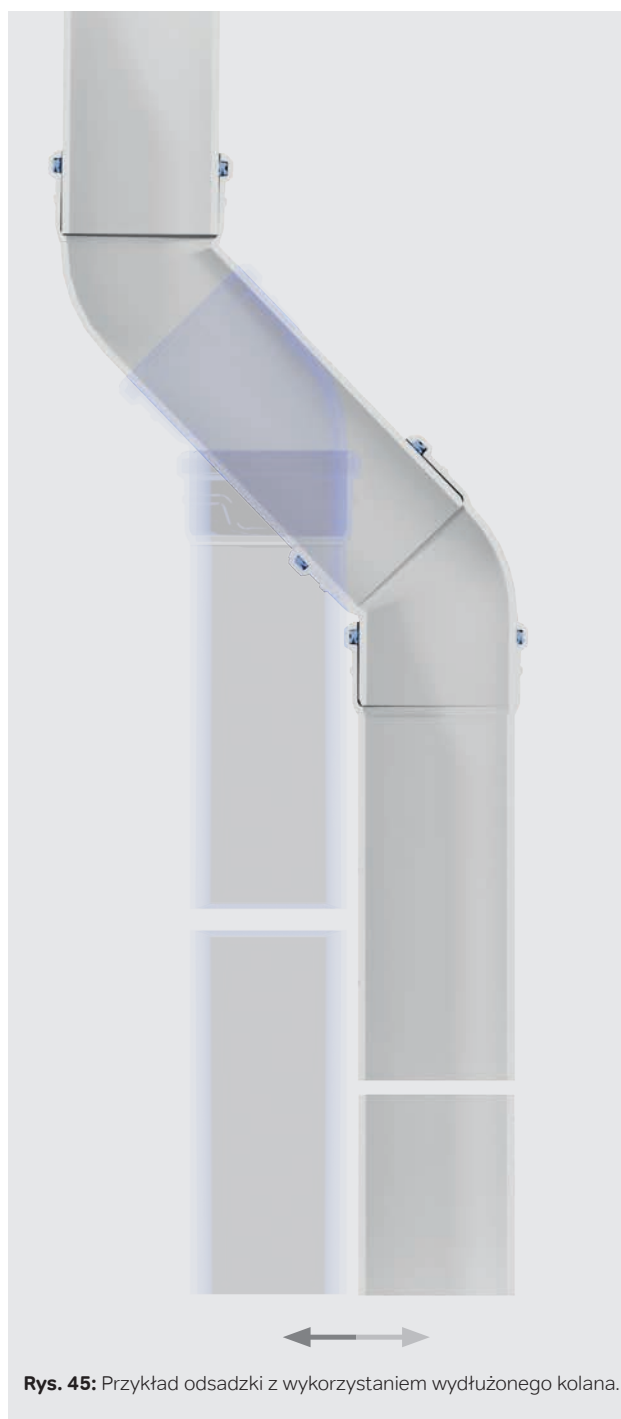
Układ rur ma istotny wpływ zarówno na wytworzenie jak i redukcję hałasu dlatego należy wykonać instalację tak aby zminimalizować jego powstawanie. W miarę możliwości dla spadających w dół ścieków zmianę kierunku należy realizować stopniowo. Gwałtowna zmiana kierunku byłaby dodatkowo niekorzystna z technicznego punktu widzenia. W przypadku budynków o więcej niż trzech kondygnacjach (> 10 m) pomiędzy pionem a rurą odpływową należy umieścić swego rodzaju tłumik o długości 250 mm. Może to być odpowiedniej długości odcinek rury i dwa kolana 45°.



Rys. 44: Kolano wydłużone.

Alternatywnie, zalecane jest użycie jednego wydłużonego kolana 45° i jednego normalnego kolana 45° (patrz Rys. 44). Rury kanalizacyjne powinny być również zwymiarowane i zainstalowane w taki sposób, aby umożliwić swobodną cyrkulację powietrza wokół odprowadzanych ścieków.

Obejmy rurowe zaprojektowane są tak, aby spełniały wymagania dotyczące ochrony przed hałasem, muszą być wyposażone w odpowiednią gumową wkładkę tak jak specjalistyczne obejmy Wavin z wkładką EPDM. W przypadku zamurowanych rur należy pamiętać, że należy je przymocować do podstawowej konstrukcji, a nie do zabudowy. Przejścia ścienna i sufitowa muszą być wypełnione materiałem elastycznym.



Rys. 45: Przykład odsadzki z wykorzystaniem wydłużonego kolana.

2.11. Montaż rur w istniejących budynkach

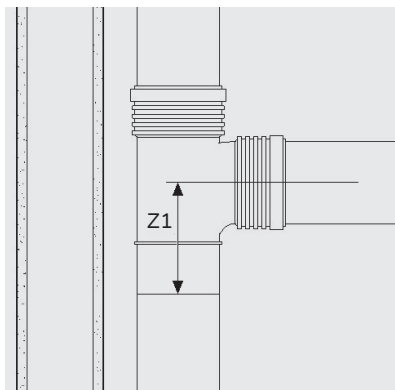
Jeśli rura ma być podłączona do istniejącej instalacji, należy zastosować nasuwkę Wavin AS+.

Podczas używania nasuwek Wavin AS + należy przestrzegać następującej procedury:

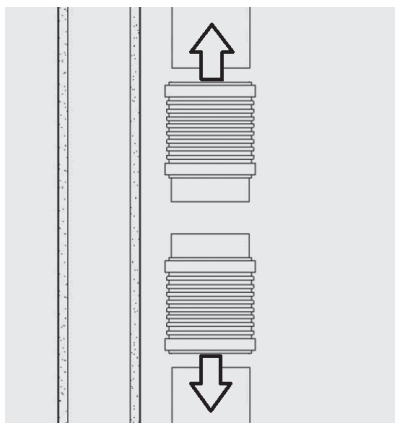
Naprawa z użyciem nasuwek

Jeśli zachodzi konieczność wymiany fragmentu rury lub trzeba dołożyć trójnik to należy stosować poniższą instrukcję.

1. Wytnij fragment rury wymagający wymiany. Jeśli planujesz montaż trójnika na późniejszym etapie upewnij się, że będzie zlokalizowany na odpowiednim poziomie. Wartość Z1 jest określona dla każdego trójnika indywidualnie i znajduje się w portfolio produktowym.

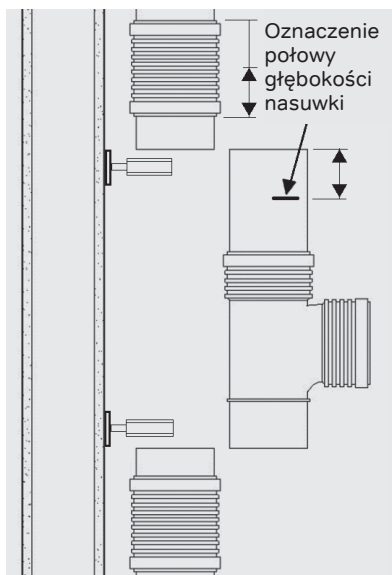


2. Wprowadź bose końce tymczasowych fragmentów rur do połowy głębokości nasuwek, aby zabezpieczyć właściwe ułożenie uszczelki.
3. Zainstaluj nasuwki (stroną bez tymczasowej rury) na istniejącej rurze i przesunij je w całości na istniejącą rurę.



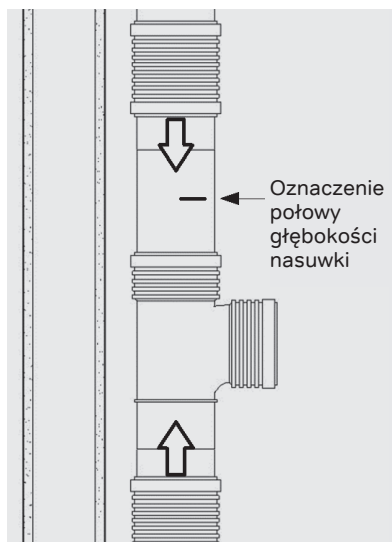
4. Upewnij się, że rura (lub trójnik z fragmentem rury) ma taką samą długość co wycięty wcześniej fragment rury.

5. Odmierz połowę głębokości nasuwki. Zaznacz taką samą odległość na bosym końcu wymienianej rury.

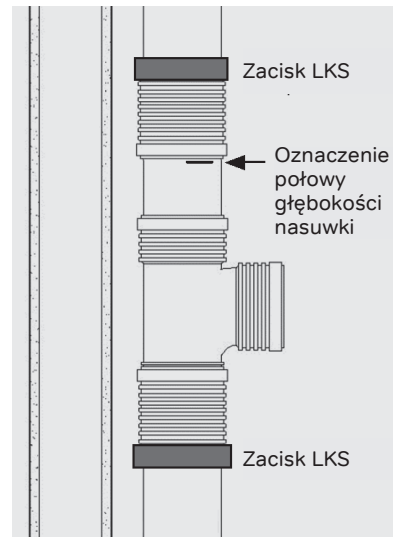
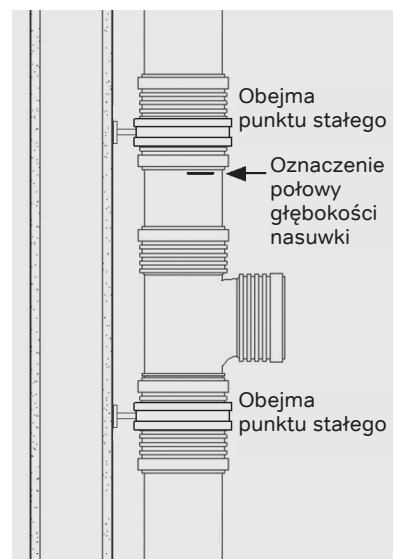


6. Zamocuj płytki punktu stałego najbliżej obciętych końców istniejącej rury jak to tylko możliwe oraz zamocuj pręt gwintowany i tylną część obejmy. Jeśli montujesz nasuwkę z wykorzystaniem zacisków doszczelniających ten krok możesz pominąć.

7. Zainstaluj zaciski doszczelniające na każdej z nasuwek upewniając się, że nie mogą się poruszyć (krok 7 zamiennie z krokami 6 i 8).

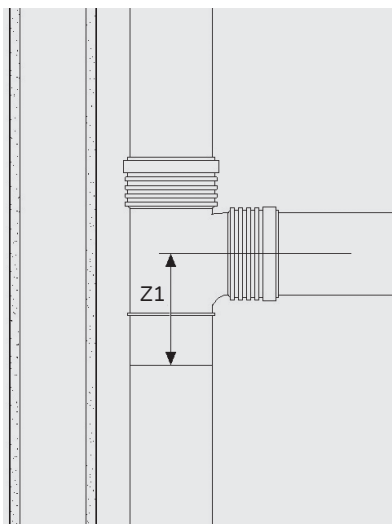


8. Zakończ montaż obejm punktu stałego lub zakłóż zaciski doszczelniające na każdej z nasuwek upewniając się, że nie mogą się poruszyć.



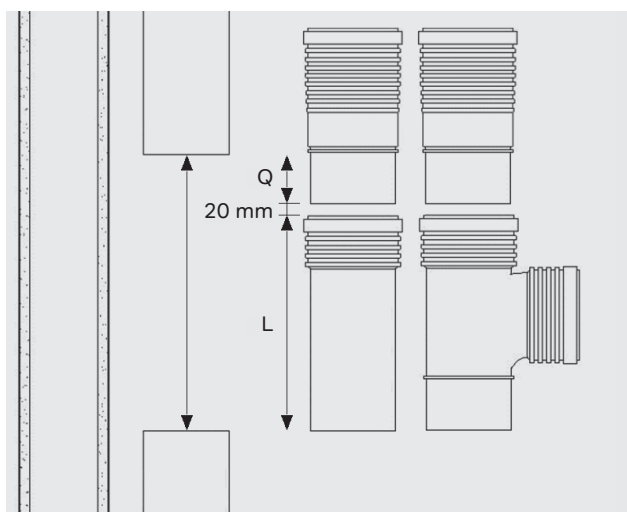
Naprawa z użyciem mufy z wydłużonym kielichem oraz nasuwki

1. Jeśli planujesz montaż trójnika na późniejszym etapie upewnij się, że będzie zlokalizowany na odpowiednim poziomie. Wartość Z1 jest określona dla każdego trójnika indywidualnie i znajduje się w portfolio produktowym.

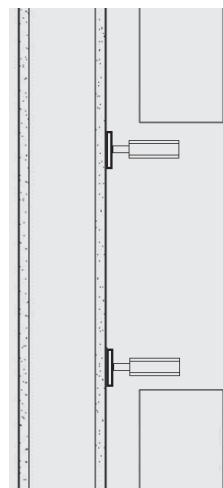


2. Jeśli montujesz trójnik to długość wyciętego fragmentu rury powinna wynosić: długość trójnika (L) + 20 mm + długość bosego końca długiego kielicha (Q).

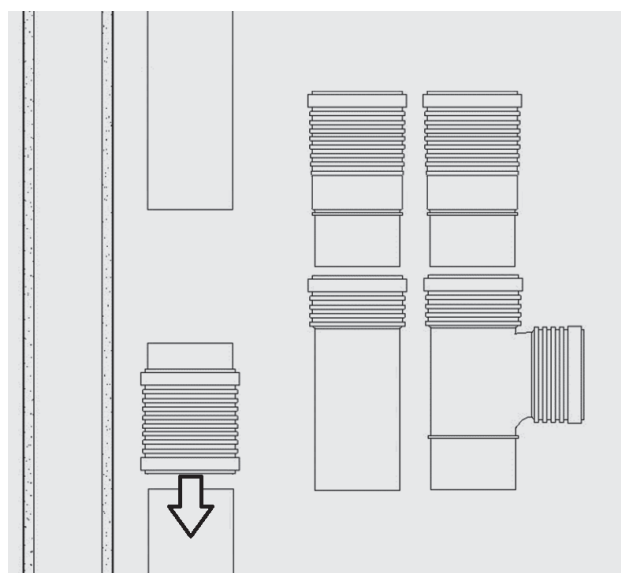
Jeśli wymieniasz fragment rury to upewnij się, że całkowita długość nowego fragmentu rury (L) wynosi: długość wyciętego fragmentu minus długość bosego końca długiego kielicha (Q) minus 20 mm.



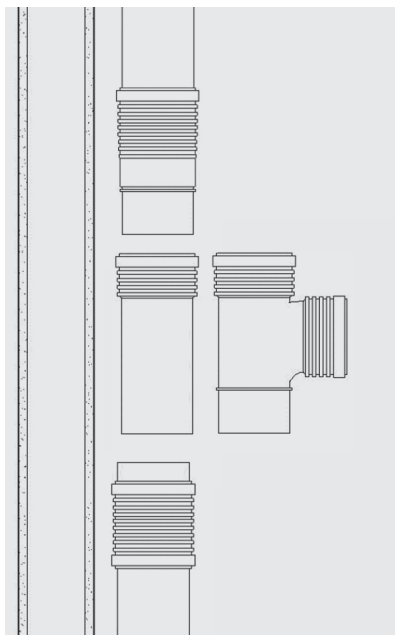
3. Zamocuj płytki punktu stałego najbliżej obciętych końców istniejącej rury jak to tylko możliwe oraz zamocuj pręt gwintowany i tylną część obejmy. Jeśli montujesz nasuwkę z wykorzystaniem zacisków doszczelniających ten krok możesz pominąć.



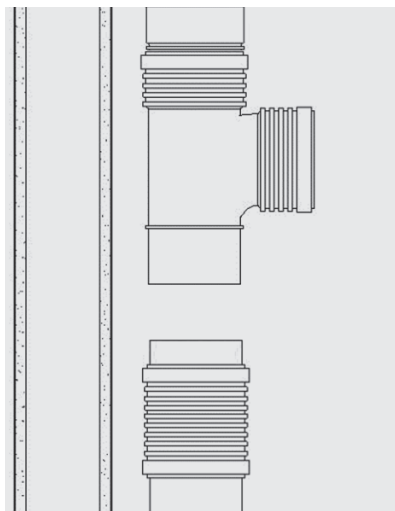
4. Wprowadź bosy koniec tymczasowego fragmentu rury do połowy głębokości nasuwki, aby zabezpieczyć właściwe ułożenie uszczelki.
5. Zainstaluj nasawkę (stroną bez tymczasowej rury) na istniejącej rurze i przesun ją w całości na istniejącą rurę.



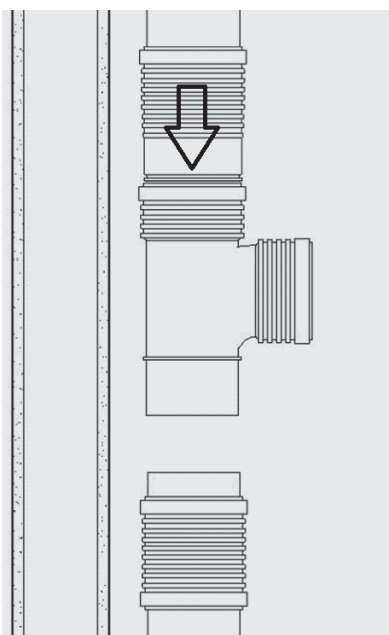
- 6.** Nasuń mufę z wydłużonym kielichem na drugi koniec istniejącej rury.



- 7.** Nasuń kielich trójnika lub fragmentu nowej rury na bosy koniec wydłużonego kielicha.



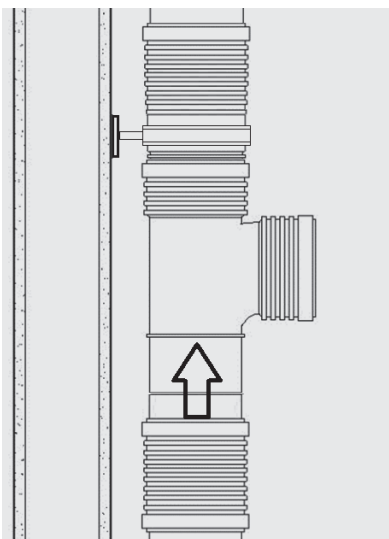
- 8.** Zsuń wydłużony kielich wraz z trójnikiem lub rurą tak aby bosc końce się zetknęły.



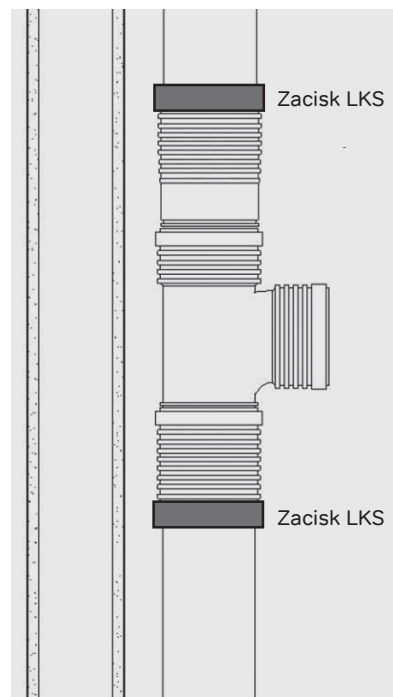
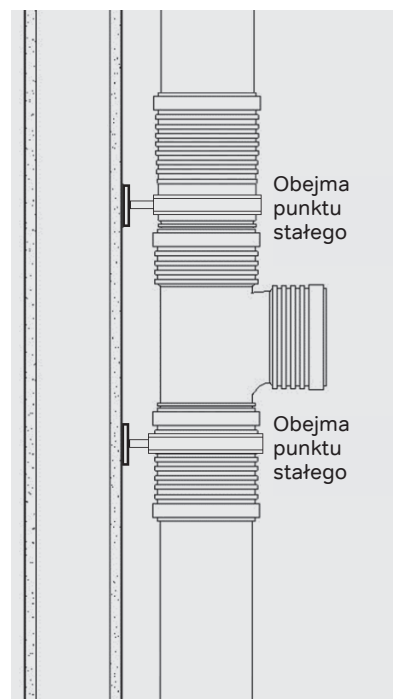
- 9.** Zakończ montaż obejmy punktu stałego lub zainstaluj zacisk doszczelniający na wydłużonym kielichu upewniając się, że nie może on się już poruszyć.

- 10.** Jeśli montowana jest rura odmierną połowę głębokości nasuwki. Zaznacz taką samą odległość na bosym końcu wymienianej rury.

- 11.** Przesuń nasuwkę do ogranicznika na trójniku lub do zaznaczonego miejsca na rurze.



- 12.** Zakończ montaż obejmy punktu stałego lub zainstaluj zacisk doszczelniający na nasuwce upewniając się, że nie może on się już poruszyć.



2.12. Montaż specjalistycznych obejm Wavin

Ogólna instrukcja mocowania obejm

Obejma stała

Obejma stała tworzy stały punkt w systemie rur tzn. uniemożliwia przesuwanie się rur lub kształtek po dokręceniu śrub (ruch wzdłużny nie jest możliwy).

Stosuj obejmy dźwiękochłonne dostosowane do średnicy rurociągu. Zalecane jest stosowanie obejm z wkładkami gumowymi, które są mocowane do ściany za pomocą wkrętów i kołków plastikowych.

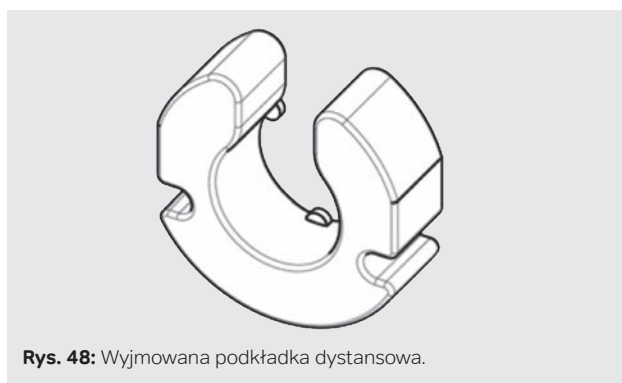
Obejma przesuwna

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

Zmiana obejmy z przesuwniej 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 przesuwniej na stałą, należy usunąć podkładkę dystansową z obejmy przed montażem.

Przesuwne i stałe obejmy powinny być całkowicie dokręcone, tak aby uszy obejm stykały się z podkładkami dystansowymi. Podkładki dystansowe zapewniają, że w każdej sytuacji siła zaciskająca na rurze jest odpowiednia. Minimalizuje to transmisję dźwięku materiałowego. Podkładki dystansowe zabezpieczają także przed zbyt mocnym zaciśnięciem obejm na rurze, co mogłoby spowodować pogorszenie warunków akustycznych.



Układ obejm

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

Układ pionowy:

- ⌚ Aby zabezpieczyć pion przed zsuwaniem się każdy odcinek rury pomiędzy stropem a posadzką musi być zabezpieczony przez obejmę punktu stałego montowaną na bosym końcu rury.
- ⌚ Wszystkie pozostałe obejmy na danym odcinku rury muszą być obejmami przesuwными.
- ⌚ Tabela 23 określa maksymalne rozstawy obejm jakie powinny być stosowane.

Układ poziomy:

- ⌚ Każdy poziomy odcinek rury dłuższy niż 2 m powinien być zabezpieczony przez obejmę punktu stałego montowaną na bosym końcu rury.
- ⌚ Wszystkie pozostałe obejmę na danym odcinku rury muszą być obejmami przesuwными.
- ⌚ Tabela 24 określa maksymalne rozstawy obejm jakie powinny być stosowane.

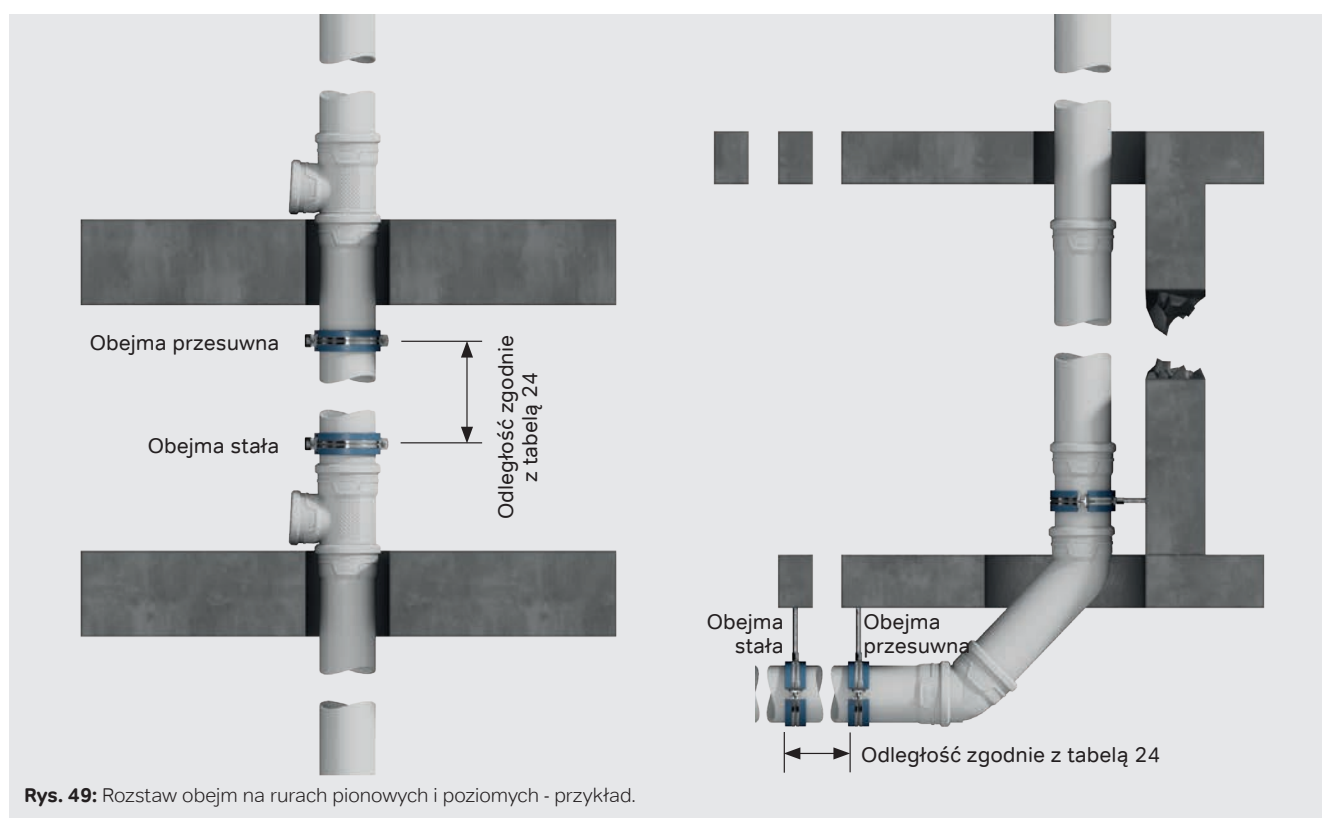
Uwagi:

- ⌚ Przy każdej zmianie kierunku, jak np. kolano bezpośrednio na końcu pionu – 1 obejmę bezpośrednio przed i za zmianą kierunku.
- ⌚ W celu zapewnienia wysokiej absorpcji dźwięku zasadniczo należy unikać montażu obejm w miejscach uderzeń hydraulicznych (jak np. zmiana średnicy, zmiana kierunku).

- ⌚ W przypadku połączenia kilku kształtek może być wymagana dodatkowa obejmę(y) przed/za taką grupą kształtek w celu zapewnienia:
 - Właściwego spadku zgodnie z kierunkiem przepływu (w przypadku odcinków poziomych)
 - Stabilności środka takiej sekcji kształtek – nie może się przemieszczać (w przypadku pionowych odcinków)
- ⌚ Upewnić się, że instalacja jest zamontowana bez naprężeń – właściwe trasowanie obejm.
- ⌚ Obejmy powinny być montowane do ścian o wysokim ciężarze powierzchniowym.
- ⌚ W budynkach o 3 kondygnacjach lub wyższych pion o średnicy 110 mm musi być dodatkowo zabezpieczony przed zsuwaniem. W tym celu zalecane jest stosowanie krótkiego odcinka rury z kielichem wraz z dodatkową obejmę punktu stałego (zobacz rysunek 49).

DN/OD	Maksymalna odległość pomiędzy obejmami	
	Układ poziomy	Układ pionowy
	[mm]	[mm]
50	750	1250
70	1125	1875
90	1350	2000
100	1500	2000
125	1625	2000
150	2000	2000
200	2150	2000

Tabela. 24: Rozstaw obejm rur systemu Wavin AS+.

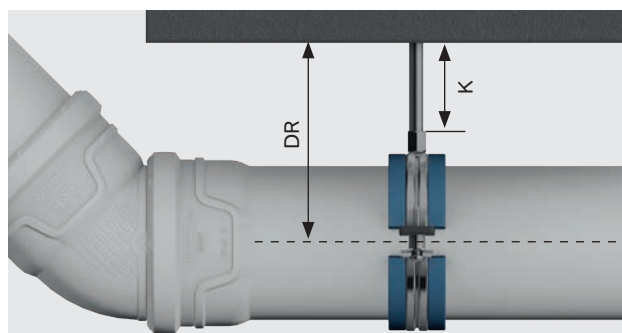


Maksymalna długość pręta gwintowanego

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. Jeżeli klasa wytrzymałości jest nieznana, maksymalną długość można odczytać z tabeli 25 i 26. Tabele te zostały stworzone w oparciu o klasę wytrzymałości 4.6.

Układ poziomy

Maksymalna odległość (DR) od stropu i maksymalna długość (K) pręta gwintowanego lub rury gwintowanej



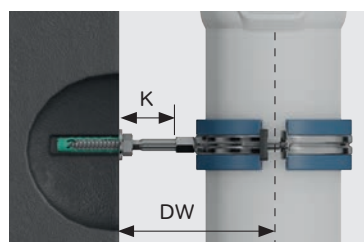
	M8		M10		M12		1/2"		1"	
	DR	K	DR	K	DR	K	DR	K	DR	K
DN/OD 50	120	85	195	160	315	280	1535	1500	1535	1500
DN/OD 70	110	60	170	120	260	210	1300	1250	1550	1500
DN/OD 90	105	50	150	95	225	170	1055	1000	1555	1500
DN/OD 100	105	40	145	80	205	140	915	850	1565	1500
DN/OD 125	100	30	135	60	180	105	725	650	1570	1500
DN/OD 150			135	45	175	85	590	500	1590	1500
DN/OD 200			150	40	175	70	510	400	1360	1250

Uwaga: w przypadku prętów gwintowanych M12, rur z gwintem 1/2" i 1", do połączenia z obejmami potrzebne są adaptory (poza ofertą).

Tabela. 25: Odległości od stropu - układ poziomy.

Układ pionowy

Maksymalna odległość (DR) od ściany i maksymalna długość (K) pręta gwintowanego lub rury gwintowanej



	M8		M10		M12		1/2"		1"	
	DW	K	DW	K	DW	K	DW	K	DW	K
DN/OD 50	95	60	155	120	245	210	1285	1250	1535	1500
DN/OD 70	90	45	130	85	195	150	895	850	1545	1500
DN/OD 90	85	30	115	60	165	110	705	650	1555	1500
DN/OD 100			115	50	150	85	565	500	1565	1500
DN/OD 125			105	35	140	70	470	400	1320	1250
DN/OD 150			120	30	140	50	390	300	1090	1000
DN/OD 200					150	40	370	260	960	850

Uwaga: w przypadku prętów gwintowanych M12, rur z gwintem 1/2" i 1", do połączenia z obejmami potrzebne są adaptory (poza ofertą).

Tabela. 26: Odległości od ściany - układ pionowy.

Zwiększona odległość od ściany

Jeśli odległość pomiędzy rurą a ścianą jest większa niż wartości określone w tabeli 25 i 26 lub gdy ciśnienie wewnętrzne może osiągnąć wartość większą niż 0,1 bar istnieje kilka możliwości, aby zwiększyć dystans od ściany.

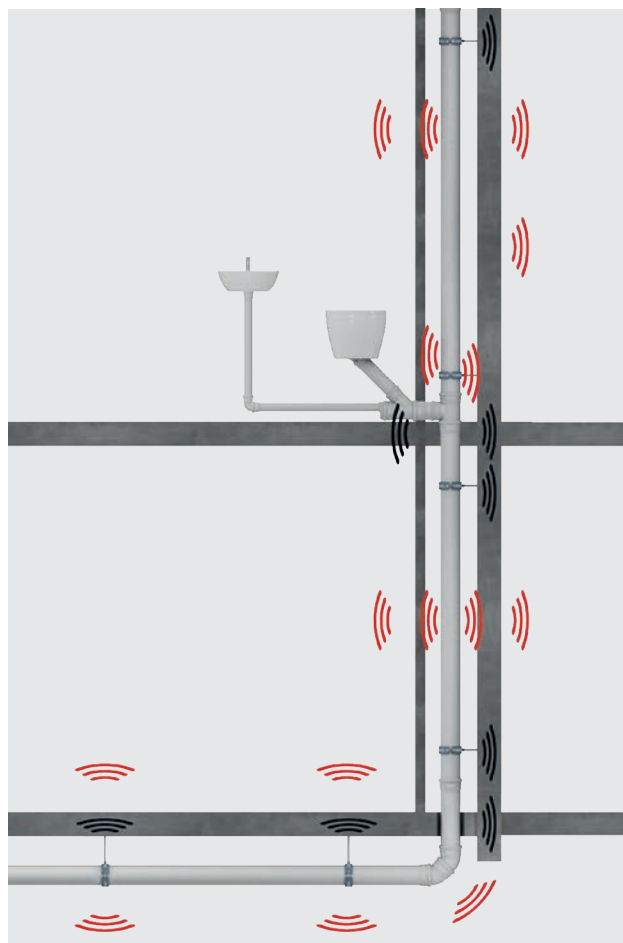
Ważne, aby wiedzieć jakie konsekwencje pociąga za sobą stosowanie prętów o długościach większych niż określone. W przypadku zapchania pionu ciśnienie wzrasta a powstające w wyniku tego siły mogą doprowadzić do zginania prętów gwintowanych a w konsekwencji do rozsunięcia się połączeń kielichowych i powstania przecieków. Aby uniknąć takiej sytuacji możliwe są następujące rozwiązania:

1. Zastosowanie konsol do rur pionowych (poza ofertą Wavin).
2. Użycie regulowanych płytek ściennych do montażu obejm (poza ofertą Wavin).
3. Zastosowanie szyny montażowej prowadzonej równolegle do instalacji na całej długości.
4. Zastosowanie zacisków doszczelniających LKS. Połączenia na zmianach kierunku wymagają zabezpieczenia przed rozsuwaniem. Zaciski Wavin LKS zabezpieczają połączenie do 2 bar.

2.13. Montaż obejm w systemie Wavin AS+

Instalacje niskoszumowe stosowane są w celu minimalizowania rozprzestrzeniania się dźwięku (wibracji) do przylegających pomieszczeń. Występują dwa rodzaje dźwięku: powietrzny i materiałowy. Dźwięk powietrzny redukowany jest przez masę (gęstość) rur systemu AS+ natomiast dźwięk materiałowy jest redukowany przez stosowanie obejm niskoszumowych. Więcej informacji na temat niskoszumowości w rozdziale akustyka.

Wavin oferuje dwa sposoby montażu systemu AS+ z wykorzystaniem specjalistycznej obejmy WAVIN z wkładką EPDM. Instalację z pojedynczą obejmą zapewniającą dźwięk na poziomie 12 dB oraz instalację ze specjalistycznymi obejmami Wavin w układzie podwójnym – dźwięk na poziomie < 10 dB.

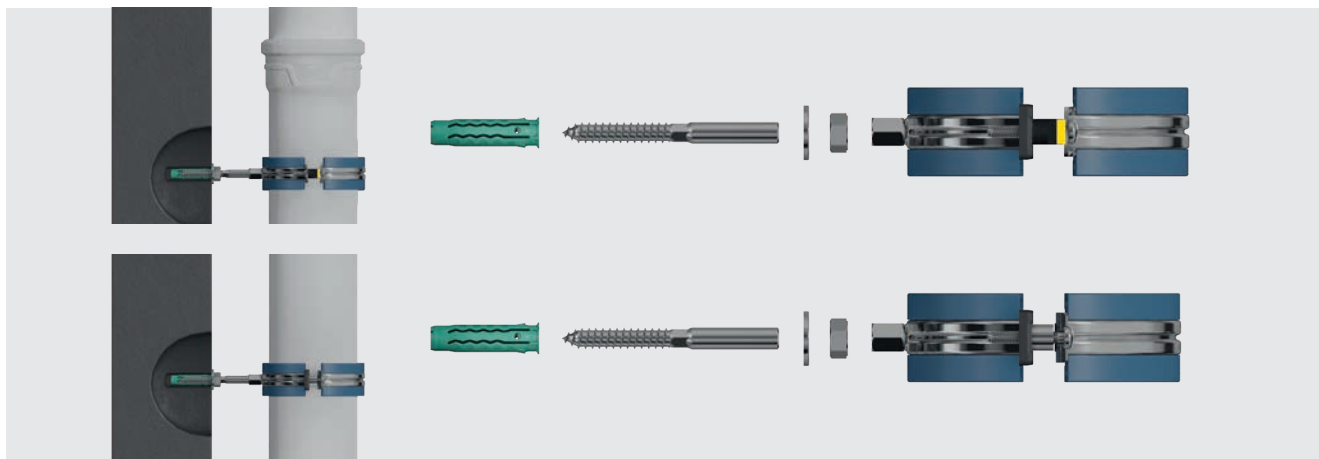


Specjalistyczna obejma w układzie pojedynczym – 12 dB(A)

Instalacja z wykorzystaniem specjalistycznej obejmy w układzie pojedynczym wykorzystuje pojedynczą specjalistyczną obejmę montowaną jako punkt przesuwny lub punkt stały.

Zmiany z obejmy przesuwnej na stałą można dokonać wyjmując podkładkę dystansową – patrz punkt 2.12. „Zmiana obejmy z przesuwnej na stałą”.

Punkty przesuwnie wykonuje się bez zmian zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie „Układ obejm”. Powyższe rozwiązanie zostało przedstawione na rysunku 50.



Rys. 50: Specjalistyczna obejma Wavin z wkładką EPDM w układzie pojedynczym.

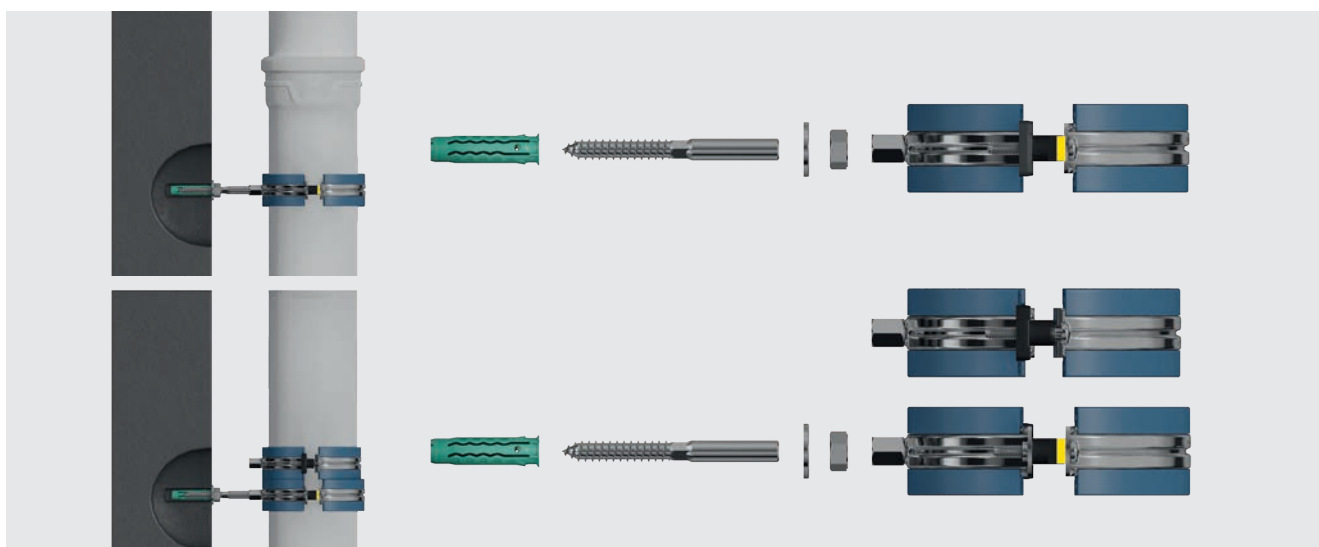
Specjalistyczna obejma w układzie podwójnym – mniej niż 10 dB(A)

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 przymocowana do ściany stanowi podparcie dla górnej obejmy stałej zamontowanej jedynie na rurze (bez kotwienia do ściany).

Punkty przesuwnie wykonuje się bez zmian zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie „Układ obejm”. Powyższe rozwiązanie zostało przedstawione na rysunku 51.

W instalacjach niskoszumowych podkładki dystansowe zapewniają, że w każdej sytuacji siła zaciskająca na rurze jest odpowiednia. Minimalizuje to transmisję dźwięku materiałowego. Podkładki dystansowe zabezpieczają także przed zbyt mocnym zaciśnięciem obejmy na rurze, co mogłoby spowodować pogorszenie warunków akustycznych.



Rys. 51: Specjalistyczna obejma Wavin z wkładką EPDM w układzie podwójnym.

2.14. 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 allilowy	96%	+	+	+
Chlorek glinu	SA	+	+	
Fluorek glinu	SA			
Siarczan glinu	SA	+	+	
Ałun	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, zawieszina	SA			
Trichlorek antymonu	90%	+		
Sok jabłkowy	C	+		
Aqua regia (HCl/HNO ₃)	03:01	-	-	-
Kwas arsenowy	SA			
Sole baru	SA	+	+	+
Piwo	C	+	+	
Benzaldehyd	0,10%	+	+	
Benzaldehyd	TP			
Benzyna - super				
(paliwo do silników spalinowych)	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	+	+	
Boraks	SA			

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
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			
Ałun chromu	SA	+	+	
Kwas chromowy	1-50%	+	o	-
Kwas cytrynowy	D	+	+	+
Kwas cytrynowy	SA			
Olej kokosowy	TP	+		
Sól kuchenna, patrz chlorek sodu		+	+	+
Chlorek miedzi	SA	+	+	
Cyjanek miedzi	SA	+	+	
Fluorek miedzi	2%			

Środek antykorozyjny	Stężenie	20°C PP	40°C PP	60°C PP
Azotan miedzi	30%	+	+	+
Azotan miedzi	SA			
Siarczan miedzi	SA	+	+	
Olej z nasion bawełny	TP	+	+	
Krezol	Do 90%	+	+	
Krezol	>90%	+		
Kwas krezylowy	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 furfurylowy	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	
Wodór	TP	+	+	

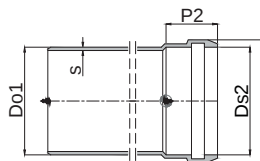
Środek antykorozyjny	Stężenie	20°C PP	40°C PP	60°C PP
Chlorowodór gazowy, suchy	TP	+	+	
Chlorowodór gazowy, mokry	TP	+	+	
Nadtlenek wodoru	30%	+	0	
Nadtlenek wodoru	90%			
Siarkowodór	100%			
Siarkowodór	SA			
Siarkowodór	TP	+	+	
Barwnik jodowy	C	+	0	
I-propanol, patrz izopropanol		+	+	
Chlorek żelaza 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 kiełków 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	+		
Kwas nadchlorowy	10%			

Środek antykorozyjny	Stężenie	20°C PP	40°C PP	60°C PP
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%	+		
Fenylodrazyna	TP	0	0	
Chlorowodorek fenylodrazyny	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%			
Nadsiarczan potasu	SA	+	+	
Siarczan potasu	SA	+	+	
Siarczek 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	+	+	+
Benzoestan sodu	SA	+	+	
Wodorowęglan sodu	SA	+	+	+
Bifosforan sodu	SA			
Boran sodowy	SA	+	+	
Bromek sodu	SA			

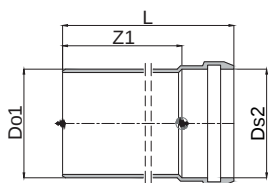
Środek antykorozyjny	Stężenie	20°C PP	40°C PP	60°C PP
Węglan sodu	SA	+	+	0
Chloran sodu	SA	+	+	
Chlorek sodu	SA	+	+	+
Chlorek sodu	20%	+	0	-
Cyjanek sodowy	SA			
Dichromian sodu	SA	+	+	+
Fluorek sodu	SA			
Heksacyjanożelazian sodu (II+III)	SA			
Wodorosiarczyny sodu				
(wodorosiarczan sodu)	SA	+	+	+
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	+	+	
Siarczan sodu i dwusiarczan sodu	SA	+	+	
Siarczek sodu	SA	+	+	
Siarczyny 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	+	-	
Otów 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 trikrezylu	TP	+	0	
Trietanolamina	D	-		
Trimetylopropan	Do 10%			
Terpentyna	TP	+	-	-
Mocznik	33%			
Mocznik	>10%			
Mocznik	SA	+	+	
Mocz	C			
Ocet winny	C	+	+	
Octan winylu	TP	+	0	
Whisky	C	+		
Ocet winny	C	+	+	
Wina i alkohole	C	+		
Ksylen	TP	0		
Drożdże	D	+		
Drożdże	SA	+		
Węglan cynku	SA			
Chlorek cynku	SA	+	+	
Tlenek cynku	SA	+	+	
Siarczan cynku	SA	+	+	

2.15. Zestawienie produktów systemu kanalizacji niskosumowej Wavin AS+

Wymiary główne rur

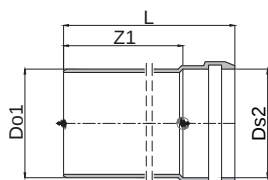


Do1 ~ Ds2	DN	s	P2
50	50	3,0	46
75	70	3,5	51
90	90	4,6	55
110	100	5,3	59
125	125	5,3	63
160	150	5,6	71
200	200	6,0	86



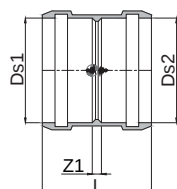
Rura kielichowa

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



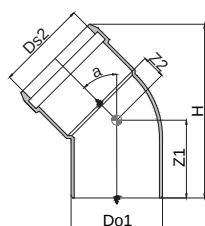
Rura kielichowa

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



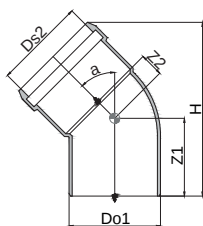
Złączka dwukielichowa

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
110	110	100	124	5	3080012
125	125	125	132	5	3080013
160	160	150	148	5	3080014
200	200	200	181	8	3080015



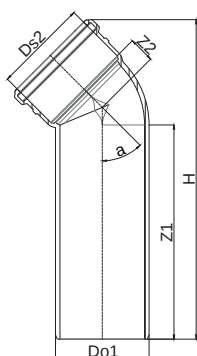
Kolana 15°, 30°, 45°, 67°, 87°

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	50	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	50	50	60	18	3079967
75	75	70	70	21	3079972
90	90	90	73	25	3079977
110	110	100	85	32	3079952
125	125	125	92	34	3079957
160	160	150	108	42	3079961
200	200	200	132	51	3079963
Kolano 67°					
50	50	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	50	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	200	200	185	42	3079964

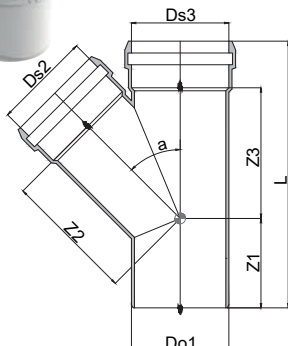


Kolano wydłużone 45°

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



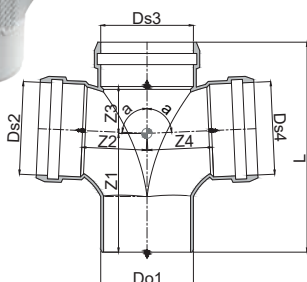
Trójnik 45° i 87°



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	110	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	200	200	200/200	128	250	250	460	3079995

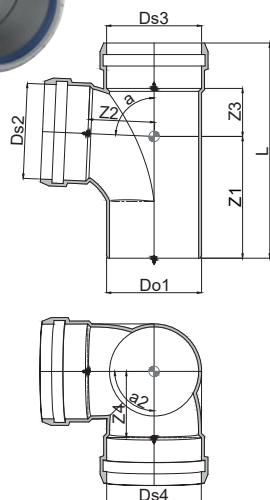
Trójnik 87°

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



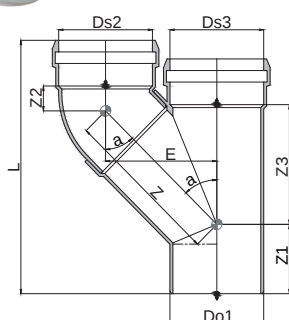
Czwórnik jednopłaszczyznowy 87°

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



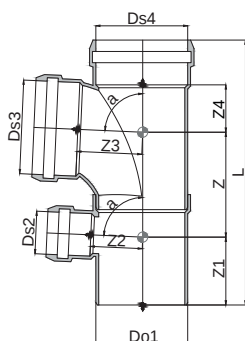
Czwórnik kątowy 87°

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



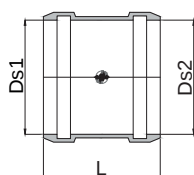
Trójnik równoległy

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
110/110	110	100/100	186	87	32	145	130	303	3080028



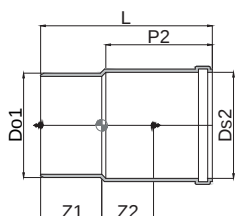
Trójnik specjalny – Shower Branch

Do1=Ds4 [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



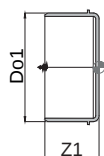
Nasuwka

Ds1 [mm]	Ds2 [mm]	DN	L [mm]	Indeks SAP
50	50	50	99	3080092
75	75	70	107	3080093
90	90	90	114	3080094
110	110	100	124	3080088
125	125	125	132	3080089
160	160	150	148	3080090
200	200	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

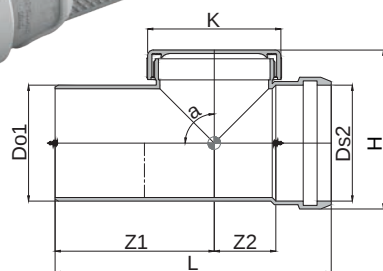


Korek

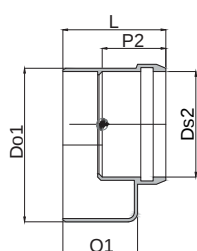
Do1 [mm]	DN	Z1 [mm]	Indeks SAP
50	50	51	3080106
75	70	55	3080107
90	90	60	3080108
110	100	65	3080103
125	125	68	3080104
160	150	76	3080105



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	50	70/50	48	68	79	3080085
90	50	90/50	19	72	86	3080086
90	75	90/70	52	72	85	3080087
110	50	100/50	53	79	90	3080078
110	75	100/70	57	79	90	3080079
110	90	100/90	61	78	91	3080080
125	110	125/100	59	88	99	3080081
160	110	150/100	59	98	114	3080082
160	125	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



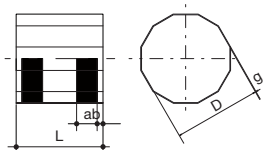
Kołnierz ogniochronny BM-R90

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
150	210	150	17,5	5	2,4	4044641
200	255	150	17,5	5	2,8	4044642

3. Kanalizacja niskoszumowa Wavin SiTech+

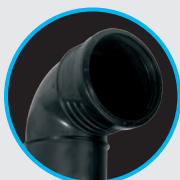
3.1. Opis systemu

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 właściwościami niskoszumowymi oraz szeregiem udogodnień ułatwiających montaż oraz zapewniających komfort akustyczny.

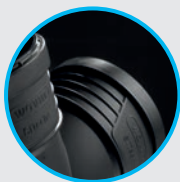


Główne zalety systemu



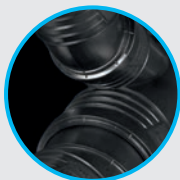
① Mniej hałasu

Wavin Sitech+ to innowacyjny system niskoszumowy – budowa trójwarstwowa rur oraz o 20% cięższe kształtki wyznaczają nowe standardy rynkowe w segmencie. SiTech+ jest niezawodnym systemem ograniczającym hałas powodowany przez przepływ ścieków.



② 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.



③ 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.



④ Kontrola głębokości montażu

Dzięki pierścieniom ograniczającym na króćcach możemy sprawdzić, czy element został właściwie połączony. Dzięki dobrze widocznym pierścieniom łatwo jest potwierdzić zachowanie 10 mm przerwy potrzebnej dla wydłużeń termicznych (dla rur o długości powyżej 2 m).



⑤ 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.

3.2. Cechy charakterystyczne

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. Poziom emitowanego hałasu został zmierzony w Instytucie Fraunhofera w Niemczech. Rury i kształtki Wavin SiTech+ posiadają dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

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

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 ścieków przemysłowych.

W przypadku dodatkowych pytań odnośnie szczególnych aplikacji skontaktuj się z lokalnym opiekunem.

System oferowany jest w zakresie średnic:

DN/OD

⊙ 40 mm	⊙ 50 mm	⊙ 75 mm
⊙ 110 mm	⊙ 125 mm	⊙ 160 mm



3.3. Kształtki specjalne

W systemie Wavin Sitech+ dostępne są kształtki specjalne dzięki którym instalacja systemu jest jeszcze szybsza i bardziej wydajna, szczególnie w ograniczonych przestrzeniach. Trójniki specjalne zapewniają jednocześnie podłączenie np. toalety oraz brodzika do pionu kanalizacyjnego.

Wyprofilowane odejścia z czwórnika zmniejszają zaburzenia przepływu a tym samym poprawiają akustykę pionu i wentylację.

3.4. Zakres

Wavin Sitech+ oferuje rury i kształtki z PP-MD w pełnym zakresie średnic:

Średnica DN/OD	Grubość ścianki [mm]	Długość kielicha [mm]	Klasa
40	1,8-2,2	45	S16
50	1,8-2,2	47	S16
75	2,6-3,1	53	S14
110	3,4-4,0	64	S16
125	3,9-4,5	71	S16
160	4,9-5,6	76	S16

3.5. Specyfikacja techniczna

Budowa rury

Technologia trójwarstwowa rur.

PP wzmocniony minerałami dla zapewnienia większej wytrzymałości i trwałości, odporny na niskie temperatury.

Łączenie

Kielichowo za pomocą uszczelkek wykonanych z SBR dla zapewnienia szybszej, bezpiecznej i niezawodnej instalacji.

Klasa reakcji na ogień

C-s2, d0 zgodnie z EN13501-1

Gęstość

Rury 1,30 g/cm³; Kształtki 1,50 g/cm³.

Odporność temperaturowa

90°C w przepływie ciągłym; 95°C w przepływie chwilowym

Rozszerzalność liniowa $\approx 0,12$ mm/m/K

Test udarności -20°C zgodnie z EN744.

Sztywność obwodowa $> = 5,5$ kN/m² (ref. OD110)

3.6. Obszar zastosowania

Wavin Sitech+ to idealne rozwiązanie zarówno dla budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej lub zamieszkania zbiorowego wszędzie tam gdzie ważne jest zachowanie właści-

wości o niskim poziomie hałasu (np. hotele, biura, szpitale). Może być używany w niskich temperaturach, dochodzących do -20°C.

3.7. Właściwości techniczne

- ⌚ warstwa zewnętrzna z czarnego kopolimeru polipropylenu – odporna na wpływy otoczenia,
- ⌚ warstwa środkowa z kopolimeru polipropylenu z wypełniaczami 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.

Miarka na rurze

Odporna na uderzenia

Izolująca akustycznie

Odporna chemicznie



3.8. Izolacja akustyczna Wavin Sitech+

Wavin Sitech+ to innowacyjny system niskoszumowy. Budowa trójwarstwowa rur zmniejsza poziom hałasu a zwiększona waga kształtek polepsza poziom akustyczny.



Dodatkowo duży wpływ na izolacyjność akustyczną mają specjalne kształty produktów oraz dedykowane rozwiązania systemowe.

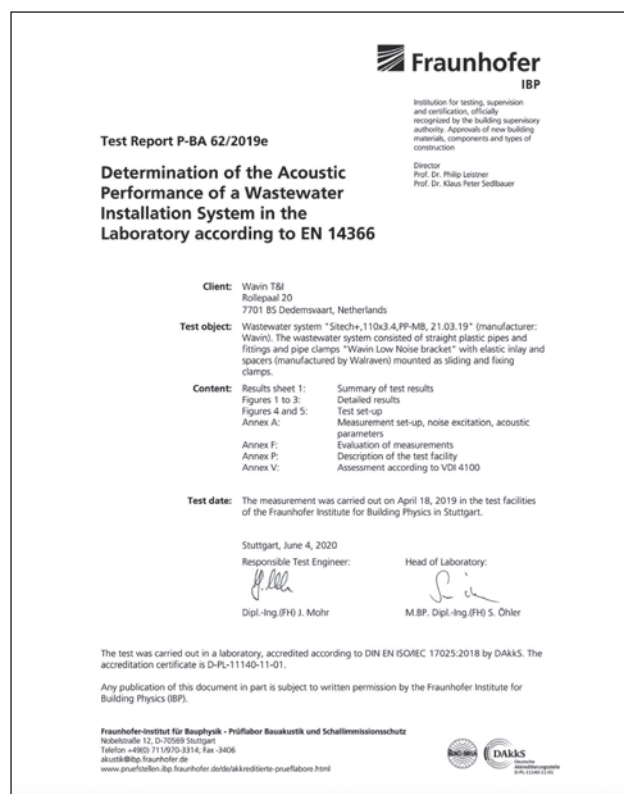
- ① wyprofilowane odejścia z czwórnika zmniejszające zaburzenia przepływu a tym samym poprawiające akustykę pionu
- ① unikatowy system specjalistycznych obejm Wavin istotnie zmniejszający dźwięk materiałowy



Rys. 52: Czwórnik Wavin SiTech+.



Rys. 53: Specjalistyczna obejma Wavin.



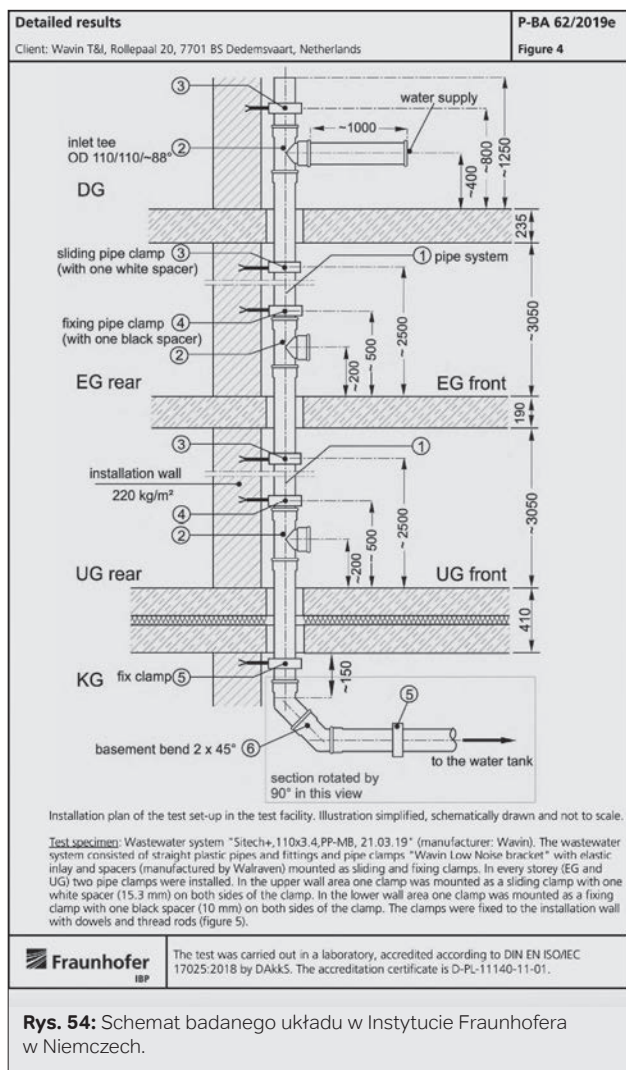
Badania poziomu ciśnienia akustycznego instalacji kanalizacyjnej z zastosowaniem specjalistycznych obejm Wavin z wkładką EPDM przeprowadzono w Instytucie Fraunhofera.

Wartości ciśnienia akustycznego odnoszą się do pomieszczenia „niski parter z tyłu” za ścianą o ciężarze powierzchniowym 220 kg/m² mierzone przy przepływie wody z prędkością 0,5 l/s; 1,0 l/s; 2,0 l/s i 4,0 l/s.

3.9. Oprogramowanie do obliczania hałasu

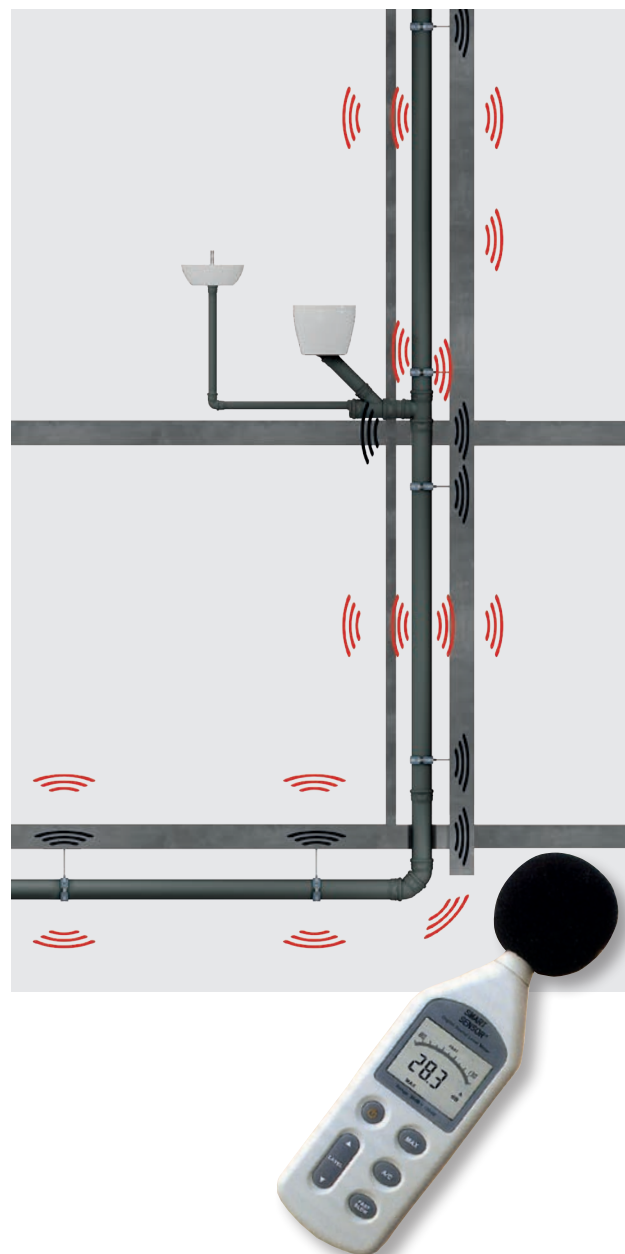
Zdecydowana większość systemów kanalizacyjnych badana jest w niezależnych laboratoriach badawczych – a w wielu przypadkach w Instytucie Fraunhofera w Niemczech. Rury są instalowane w budynku testowym w celu zapewnienia jednolitych metod badawczych (zmienia się przepływ wody) oraz określenia charakterystycznych parametrów dotyczących dźwięku.

Ponieważ wyniki testów w Instytucie Fraunhofera otrzymywane są w środowisku testowym przy określonych materiałach budowlanych, nie można ich bezpośrednio przekładać na dowolny inny budynek.



Precyzyjne określenie dokładnego poziomu dźwięku w pomieszczeniu jest procesem złożonym, na który wpływ mają następujące parametry:

- ⌚ charakterystyka systemu instalacji
- ⌚ charakterystyka strukturalna budynku,
- ⌚ charakterystyka szachtu,
- ⌚ kryteria podwieszanego sufitu,



- ⌚ parametry przepływu,
- ⌚ wymagania instalacyjne,
- ⌚ wymagania dotyczące izolacji.

Wavin SoundCheck

Ponieważ poziom dźwięku w pomieszczeniu jest procesem złożonym na który wpływ ma wiele parametrów, Wavin opracował narzędzie SoundCheck, które symuluje akustykę systemu w warunkach instalacji i oblicza poziomy hałasu na podstawie wybranych parametrów.

Dzięki możliwości wprowadzania danych takich jak:

- ⌚ charakterystyka systemu instalacji – rur i obejm,
- ⌚ charakterystyka strukturalna budynku,

⌚ charakterystyka szachtu,

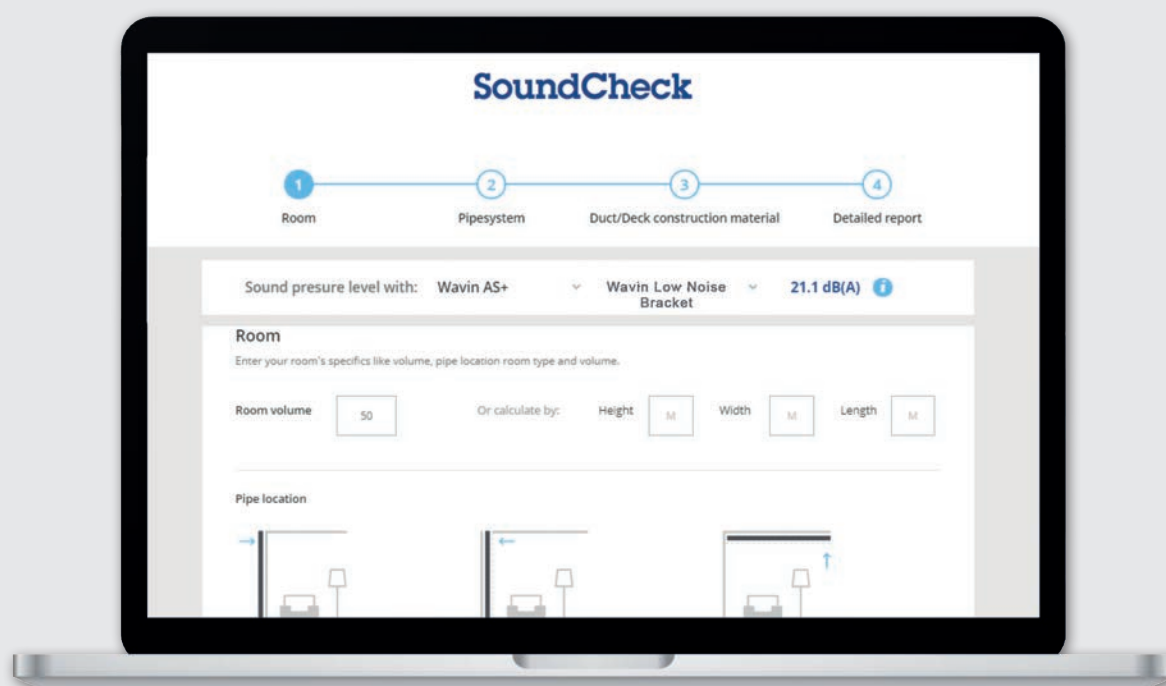
⌚ kryteria podwieszanego sufitu,

w 4 intuicyjnych krokach, analogicznie jak przy AS+ możliwa jest symulacja akustyki instalacji i poziomu dźwięku w wybranym pomieszczeniu.

Na podstawie wprowadzonych danych przygotowywany jest szczegółowy raport wyników wraz z określonymi wcześniej parametrami.

Wavin SoundCheck

Obliczanie akustyki instalacji w projektowanych budynkach



Aby skorzystać z narzędzia SoundCheck wejdź na

<https://wavin.com/pl/narzedzia-i-uslugi/kalkulatory/soundcheck-calculations-tool-page>

3.10. Redukcja hałasu

W skład systemu niskosumowego SiTech+ wchodzi specjalistyczna obejma Wavin z wkładką EPDM.

Jest to pojedyncza obejma która może być używana w wielu konfiguracjach – jako punkt stały lub przesuwany do montażu pionów i poziomów.

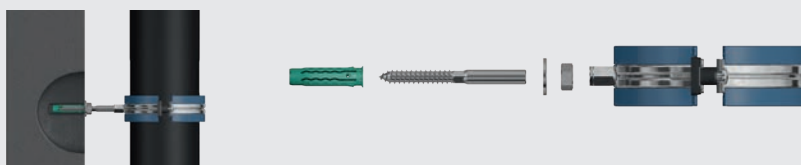
Natężenie przepływu, l/s	0,5	1,0	2,0	4,0
Wskaźnik ważonego dźwięku powietrznego La,A [dB (A)]	46	50	51	54
Wskaźnik ważonego dźwięku materiałowego Lsc,A [dB (A)]	15	18	19	23

Tabela. 27: Charakterystyka akustyczna systemu Wavin SiTech+ z obejmami specjalistycznymi Wavin w układzie pojedynczym.

Natężenie przepływu, l/s	0,5	1,0	2,0	4,0
Wskaźnik ważonego dźwięku powietrznego La,A [dB (A)]	43	48	50	54
Wskaźnik ważonego dźwięku materiałowego Lsc,A [dB (A)]	<10	<10	11	13

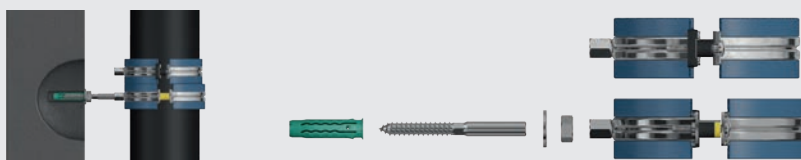
Tabela. 28: Charakterystyka akustyczna systemu Wavin SiTech+ z obejmami specjalistycznymi Wavin w układzie podwójnym.

Wavin SiTech+ z obejmą specjalistyczną Wavin w układzie pojedynczym



19 dB(A)

Wavin SiTech+ z obejmą specjalistyczną Wavin w układzie podwójnym



11 dB(A)

* wartości poziomu dźwięku materiałowego przy przepływie 2 l/s zgodnie z testami z Instytutu Fraunhofera 62/2019 i 9/2020

3.11. Instalacja i łączenie

Wavin zaprojektował system niskoszumowy w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się hałasu zarówno dla instalacji w szachtach jak i prowadzonych natynkowo.

W celu zapewnienia szczelności oraz wysokiego poziomu izolacyjności akustycznej zaleca się stosować poniższą instrukcję.

3.12. Wykonywanie połączeń rur i kształtek

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

- ⌚ Sprawdzić położenie i stan uszczelki w kielichu. Oczyszczyć uszczelkę i kształtkę, jeśli to konieczne.
- ⌚ Oczyszczyć bosy koniec łączonej rury lub kształtki.
- ⌚ W przypadku rur: zaznaczyć głębokość wsunięcia (długość kielicha) na bosym końcu.
- ⌚ Równomiernie rozsmarować środek poślizgowy Wavin wokół bosców końca rury i kształtki. Nie używać olejów ani smarów.
- ⌚ Wsunąć do oporu koniec rury zgodnie z głębokością wsunięcia.

Dla rur ≥ 2 m:

- ⌚ Rury i kształtki łączone z rurami w pozycji pionowej lub poziomej ≥ 2 m muszą mieć zachowaną odległość kompensacji termicznej równą 10 mm.
- ⌚ W przypadku łączenia kielichowych rur pionowych poszczególne odcinki rur powinny być natychmiast zamocowane przy użyciu uchwytów rurowych, tak aby zapobiec zsunięciu się rury i wyeliminowaniu 10 mm dylatacji.



Rys. 55: 10 mm przerwy dla wydłużeń termicznych.

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 przycięciu należy usunąć zadziory i nierówności oraz sfazować krawędzie.

Zaleca się fazowanie na długości 5 mm pod kątem 15° . Można to zrobić przy użyciu standardowych narzędzi do fazowania.



Rys. 56: Narzędzia do cięcia i fazowania rur.

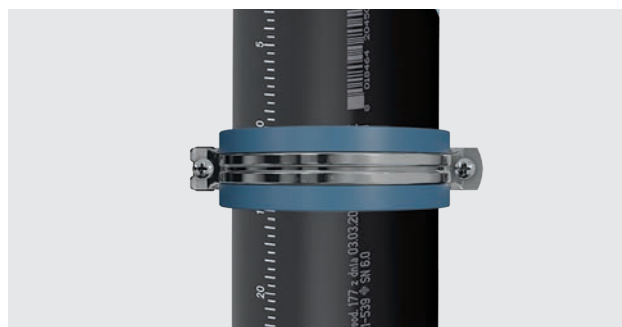
3.13. Montaż systemu Wavin SiTech+

Zalecenia ogólne

Rury systemu Wavin SiTech+ 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.



Rys. 57: Stosowanie specjalistycznych obejm Wavin z wkładką EPDM.

3.14. Ogólna instrukcja mocowania obejm

Instrukcja mocowania obejm

Obejma stała

Obejma stała tworzy stały punkt w systemie rur tzn. uniemożliwia przesuwanie się rur lub kształtek po dokręceniu śrub (ruch wzdłużny nie jest możliwy).

Należy stosować obejmy dźwiękochłonne dostosowane do średnicy rurociągu. Zalecane jest stosowanie obejm z wkładkami gumowymi, które są mocowane do ściany za pomocą wkrętów i kołków plastikowych.

Obejma przesuwna

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



Rys. 58: Specjalistyczna obejma Wavin z wkładką EPDM.

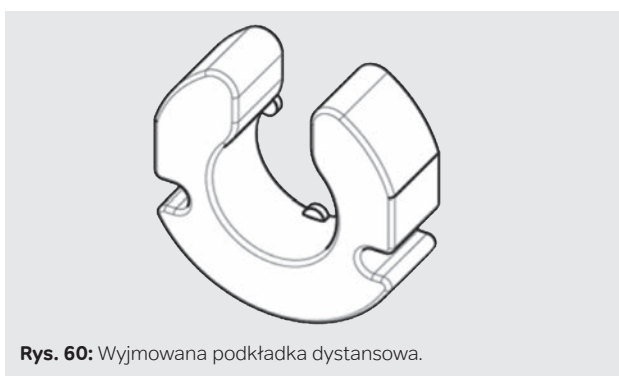
Zmiana obejm z przesuwnych na stałą

Specjalistyczne obejmy Wavin z wkładką EPDM można stosować jako obejmy przesuwnie i stałe. Powyższe obejmy dostarczone są jako przesuwnie w standardzie. Aby zmienić obejmę z przesuwną na stałą, należy usunąć podkładkę dystansową z obejm przed montażem.

Przesuwnie i stałe obejmy powinny być całkowicie dokręcone, tak aby uszy obejm stykały się z podkładkami dystansowymi. Podkładki dystansowe zapewniają, że w każdej sytuacji siła zaciskająca na rurze jest odpowiednia. Minimalizuje to transmisję dźwięku materiałowego. Podkładki dystansowe zabezpieczają także przed zbyt mocnym zaciśnięciem obejm na rurze, co mogłoby spowodować pogorszenie warunków akustycznych.



Rys. 59: Zmiana obejm ze stałej na przesuwną - usuń podkładkę dystansową.



Rys. 60: Wyjmowana podkładka dystansowa.

Układ obejm

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

Układ pionowy:

- ⌚ Aby zabezpieczyć pion przed zsuwaniem się każdy odcinek rury pomiędzy stropem a posadzką musi być zabezpieczony przez obejmę punktu stałego montowaną na bosym końcu rury.
- ⌚ Wszystkie pozostałe obejmy na danym odcinku rury muszą być obejmami przesuwными.
- ⌚ Tabela 29 określa maksymalne rozstawy obejm jakie powinny być stosowane.

Układ poziomy:

- ⌚ Każdy poziomy odcinek rury dłuższy niż 2 m powinien być zabezpieczony przez obejmę punktu stałego montowaną na bosym końcu rury.
- ⌚ Wszystkie pozostałe obejmy na danym odcinku rury muszą być obejmami przesuwными.
- ⌚ Tabela 29 określa maksymalne rozstawy obejm jakie powinny być stosowane.

Uwagi:

- ⌚ Przy każdej zmianie kierunku, jak np. kolano bezpośrednio na końcu pionu – 1 obejmę bezpośrednio przed i za zmiącą kierunk.
- ⌚ W celu zapewnienia wysokiej absorpcji dźwięku zasadniczo należy unikać montażu obejm w miejscach uderzeń hydraulicznych (jak np. zmiana średnicy, zmiana kierunku).

- ⌚ W przypadku połączenia kilku kształtek może być wymagana dodatkowa obejm(y) przed/za taką grupą kształtek w celu zapewnienia:

- Właściwego spadku zgodnie z kierunkiem przepływu (w przypadku odcinków poziomych)
- Stabilności środka takiej sekcji kształtek – nie może się przemieszczać (w przypadku pionowych odcinków)

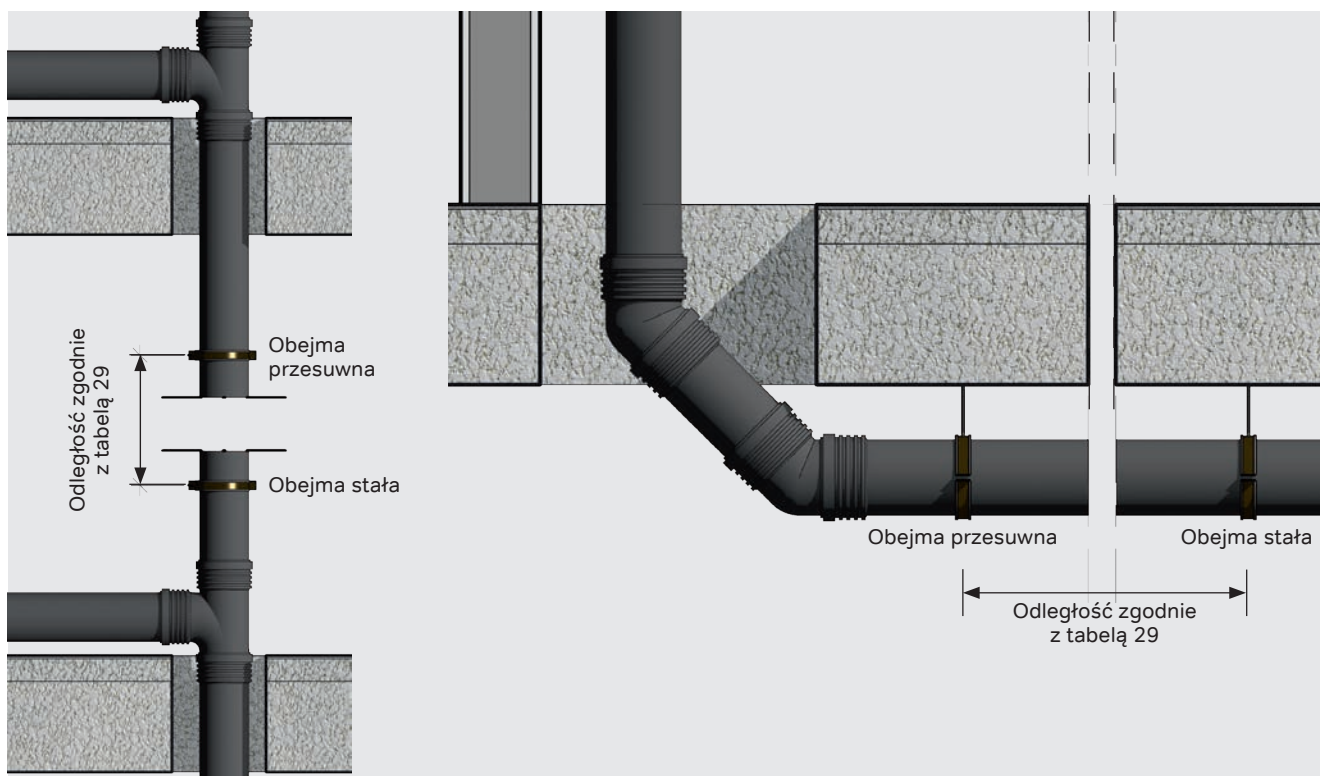
- ⌚ Upewnić się, że instalacja jest zamontowana bez naprężeń – właściwe trasowanie obejm.

- ⌚ Obejmy powinny być montowane do ścian o wysokim ciężarze powierzchniowym.

- ⌚ W budynkach o 3 kondygnacjach lub wyższych pion o średnicy 110 mm musi być dodatkowo zabezpieczony przed zsuwaniem. W tym celu zalecane jest stosowanie krótkiego odcinka rury z kielichem wraz z dodatkową obejmą punktu stałego.

DN/OD	Maksymalna odległość pomiędzy obejmami	
	Układ poziomy	Układ pionowy
	[mm]	[mm]
50	750	1250
70	1125	1875
90	1350	2000
100	1500	2000
125	1625	2000
150	2000	2000
200	2150	2000

Tabela. 29: Rozstaw obejm rur dla systemu SiTech+.



Rys. 61: Przykład rozstawu obejm na rurach w układzie pionowym i poziomym.

Maksymalna długość pręta gwintowanego

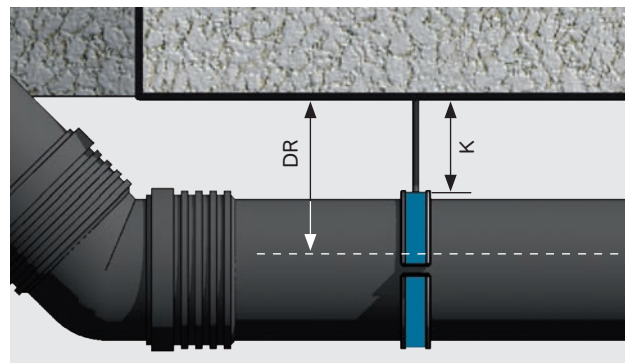
Pręty gwintowane są powszechnie stosowane do zawieszania i mocowania obejm do rur. Należy pamiętać, że pręty gwintowane są przeznaczone do zastosowania pod naprężeniem (do podwieszania instalacji) i nie są przystosowane do przenoszenia sił zginających, dlatego określono maksymalne długości prętów gwintowanych. Całkowita maksymalna długość pręta gwintowanego zależy od klasy wytrzymałości. Jeżeli klasa wytrzymałości jest nieznana, maksymalną długość można odczytać z tabeli 30 i 31. Tabele te zostały stworzone w oparciu o klasę wytrzymałości 4.6.

Układ poziomy

Maksymalna odległość (DR) od stropu i maksymalna długość (K) pręta gwintowanego lub rury gwintowanej

Maksymalne ciśnienie jakie może wystąpić przy zapchaniu odpływu jest determinowane przez odległość w pionie pomiędzy przewodem odpływowym a najniższym położonym przyborem sanitarnym. W większości przypadków odległość ta wynosi < 1 metr.

Z tego powodu maksymalna długość prętów gwintowanych określona w tabeli 30 i 31 uwzględnia możliwe siły zginające przy założeniu ciśnienia wewnętrznego wynoszącego 0,1 bar.



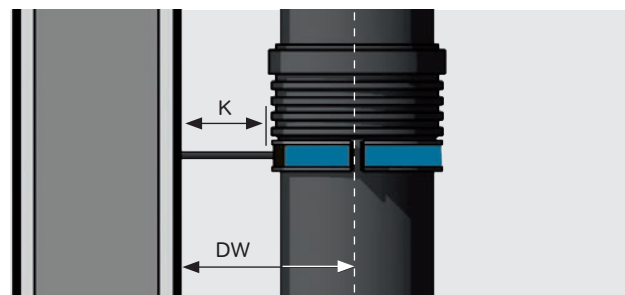
	M8		M10		M12		1/2"		1"	
	DR	K	DR	K	DR	K	DR	K	DR	K
DN/OD 50	120	85	195	160	315	280	1535	1500	1535	1500
DN/OD 70	110	60	170	120	260	210	1300	1250	1550	1500
DN/OD 90	105	50	150	95	225	170	1055	1000	1555	1500
DN/OD 100	105	40	145	80	205	140	915	850	1565	1500
DN/OD 125	100	30	135	60	180	105	725	650	1570	1500
DN/OD 150			135	45	175	85	590	500	1590	1500
DN/OD 200			150	40	175	70	510	400	1360	1250

Uwaga: w przypadku prętów gwintowanych M12, rur z gwintem 1/2" i 1", do połączenia z obejmami potrzebne są adaptory (poza ofertą).

Tabela. 30: Odległości od stropu - układ poziomy.

Układ pionowy

Maksymalna odległość (DR) od ściany i maksymalna długość (K) pręta gwintowanego lub rury gwintowanej



	M8		M10		M12		1/2"		1"	
	DW	K	DW	K	DW	K	DW	K	DW	K
DN/OD 50	95	60	155	120	245	210	1285	1250	1535	1500
DN/OD 70	90	45	130	85	195	150	895	850	1545	1500
DN/OD 90	85	30	115	60	165	110	705	650	1555	1500
DN/OD 100			115	50	150	85	565	500	1565	1500
DN/OD 125			105	35	140	70	470	400	1320	1250
DN/OD 150			120	30	140	50	390	300	1090	1000
DN/OD 200					150	40	370	260	960	850

Uwaga: w przypadku prętów gwintowanych M12, rur z gwintem 1/2" i 1", do połączenia z obejmami potrzebne są adaptory (poza ofertą).

Tabela. 31: Odległości od ściany - układ pionowy.

Zwiększona odległość od ściany

Jeśli odległość pomiędzy rurą a ścianą jest większa niż wartości określone w tabeli 30 i 31 lub gdy ciśnienie wewnętrzne może osiągnąć wartość większą niż 0,1 bar istnieje kilka możliwości, aby zwiększyć dystans od ściany.

Ważne, aby wiedzieć jakie konsekwencje pociąga za sobą stosowanie prętów o długościach większych niż określone. W przypadku zapchania pionu ciśnienie wzrasta a powstające w wyniku tego siły mogą doprowadzić do zginania prętów gwintowanych a w konsekwencji do rozsunienia się połączeń kielichowych i powstania przecieków.

Aby uniknąć takiej sytuacji możliwe są następujące rozwiązania:

1. Zastosowanie konsol do rur pionowych (poza ofertą Wavin).
2. Użycie regulowanych płytek ściennych do montażu obejm (poza ofertą Wavin).
3. Zastosowanie szyny montażowej prowadzonej równolegle do instalacji na całej długości.
4. Zastosowanie zacisków doszczelniających LKS. Połączenia na zmianach kierunku wymagają zabezpieczenia przed rozsuwaniem. Zaciski Wavin LKS zabezpieczają połączenie do 2 bar.

3.15. Montaż obejm w systemie Wavin Sitech+

Instalacje niskoszumowe stosowane są w celu minimalizowania rozprzestrzeniania się dźwięku (wibracji) do przylegających pomieszczeń. Występują dwa rodzaje dźwięku: powietrzny i materiałowy. Dźwięk powietrzny redukowany jest przez masę (gęstość) rur systemu SiTech+ natomiast dźwięk materiałowy jest redukowany przez stosowanie obejm niskoszumowych. Więcej informacji na temat niskoszumowości w rozdziale akustyka.

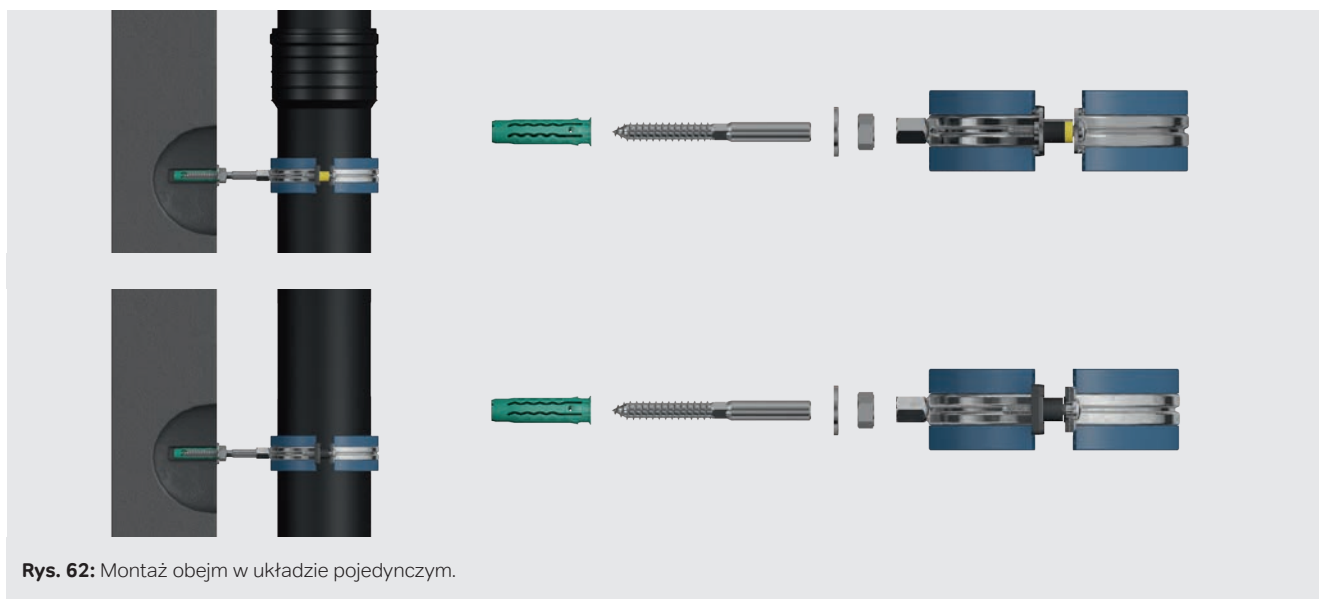
Wavin oferuje dwa sposoby montażu systemu SiTech+ z wykorzystaniem specjalistycznej obejmy WAVIN z wkładką EPDM. Instalację z pojedynczą obejmą zapewniającą dźwięk na poziomie 19 dB oraz instalację ze specjalistycznymi obejmami Wavin w układzie podwójnym – dźwięk na poziomie 11 dB.

Specjalistyczna obejma w układzie pojedynczym – 19 dB(A)

Instalacja z wykorzystaniem specjalistycznej obejmy w układzie pojedynczym wykorzystuje pojedynczą specjalistyczną obejmę montowaną jako punkt przesuwany lub punkt stały.

Zmiany z obejmy przesuwnej na stałą można dokonać wyjmując podkładkę dystansową – patrz punkt 3.14 „zmiana obejm z przesuwnej na stałą”

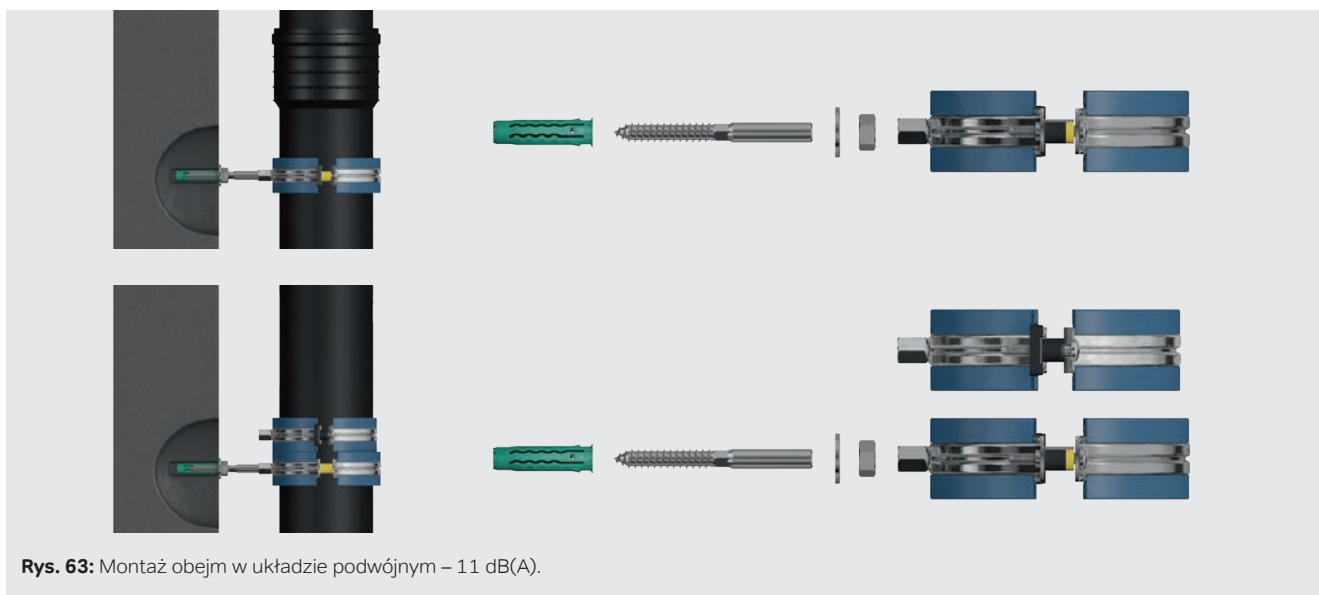
Punkty przesuwne wykonuje się bez zmian zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie „Układ obejm”. Powyższe rozwiązanie zostało przedstawione na rysunku 62.



Rys. 62: Montaż obejm w układzie pojedynczym.

Specjalistyczna obejma w układzie podwójnym – 11 dB(A)

Instalacja niskoszumowa Wavin SiTech+ 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 przesuwana przymocowana 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 63. W instalacjach niskoszumowych podkładki dystansowe zapewniają, że w każdej sytuacji siła zaciskająca na rurze jest odpowiednia. Minimalizuje to transmisję dźwięku materiałowego. Podkładki dystansowe zabezpieczają także przed zbyt mocnym zaciśnięciem obejmy na rurze, co mogłoby spowodować pogorszenie warunków akustycznych.

3.16. Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez przegrody budowlane należy zabezpieczać materiałem termoizolacyjnym np. wełną mineralną.

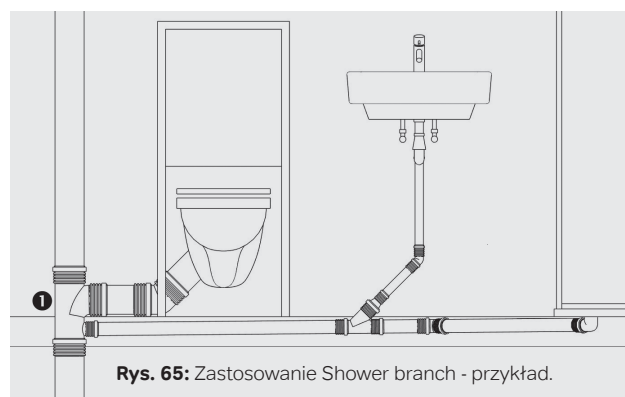
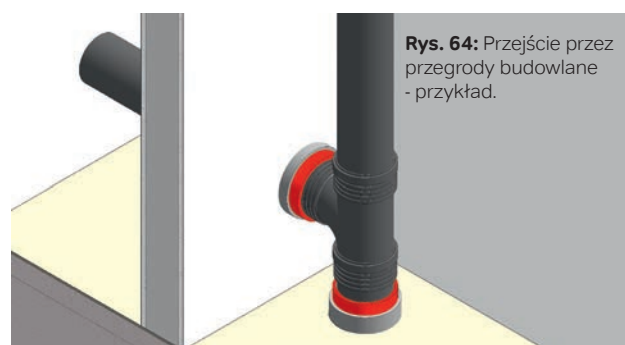
Trójnik specjalny Shower branch

w celu ograniczenia kosztów i ułatwienia podłączenia oddzielnych rur odpływowych z miski ustępowej i brodzika do pionu kanalizacyjnego można zastosować trójnik specjalny Shower branch (1).

Połączenie odporne na rozciąganie

Systemy kanalizacji grawitacyjnej (deszczowej lub sanitarnej) mogą podlegać zarówno planowanym, jak i nieplanowanym skokom ciśnienia. Jeśli Wavin AS+ lub Wavin SiTech+ jest używany jako przewód ciśnieniowy, na przykład dla stacji pomp, wówczas mówimy o planowanych skokach ciśnienia. Jeśli jednak przeciążona rura wody deszczowej zostanie poddana ciśnieniu hydrostatycznemu, liczy się to jako nieplanowany wzrost ciśnienia.

W przypadku obu typów skoków ciśnienia złącza przy zmianach kierunku przepływu należy zabezpieczyć przed ich rozłączeniem. Zacisk Wavin LKS gwarantuje to dla ciśnień wewnętrznych do 2 barów.

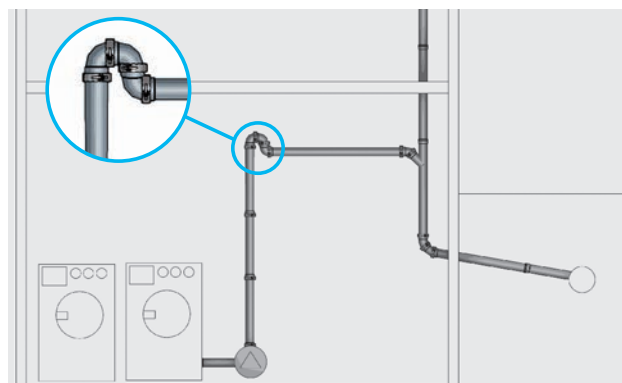


Skoki ciśnienia mogą wystąpić w dowolnej części instalacji położonej za pompami i stacjami pomp. Dlatego wszystkie połączenia należy zabezpieczyć obejmami LKS. Upewnij się, że zastosowane mocowania są w stanie wytrzymać takie skoki ciśnienia. System musi być w stanie przenosić obciążenia dynamiczne na konstrukcję nośną.



Rys. 66: Zaczep doszczelniający LKS.

Należy jednak pamiętać aby zaciski LKS zostały zamontowane w miejscach zmiany kierunku zgodnie ze specyfikacją mocowania.



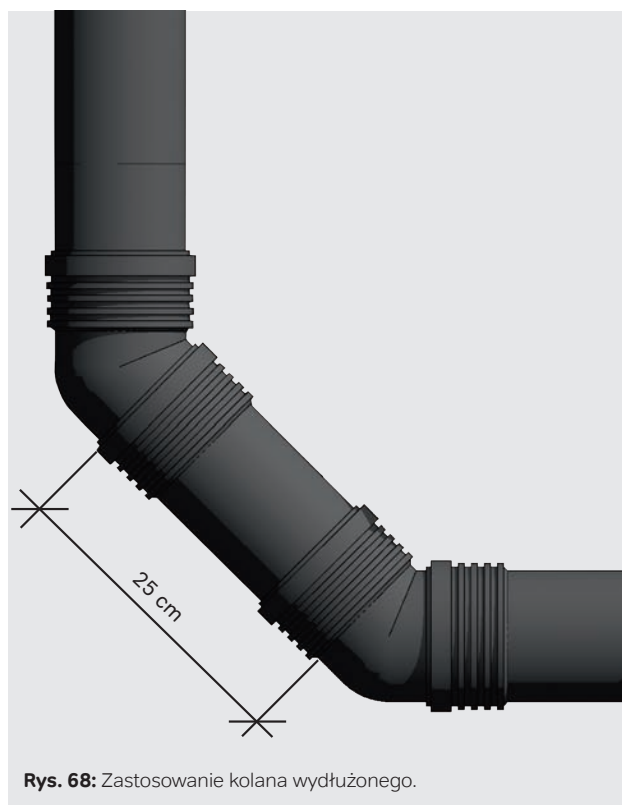
Rys. 67: Przykład zastosowania zacisków doszczelniających LKS.

3.17. Układ instalacji kanalizacyjnej

Układ rur ma istotny wpływ zarówno na wytworzenie jak i redukcję hałasu dlatego należy wykonać instalację tak aby zminimalizować jego powstawanie. W miarę możliwości dla spadających w dół ścieków zmianę kierunku należy realizować stopniowo. Gwałtowna zmiana kierunku byłaby dodatkowo niekorzystna z technicznego punktu widzenia. W przypadku budynków o więcej niż trzech kondygnacjach (> 10 m) pomiędzy pionem a rurą odpływową należy umieścić swego rodzaju tłumik o długości 250 mm. Może to być odpowiedniej długości odcinek rury i dwa kolana 45° (patrz Rys. 68).

Alternatywnie, zalecane jest użycie jednego wydłużonego kolana 45° i jednego normalnego kolana 45° . Rury kanalizacyjne powinny być również zwymiarowane i zainstalowane w taki sposób, aby umożliwić swobodną cyrkulację powietrza wokół odprowadzanych ścieków. Obejmy rurowe zaprojektowane są tak, aby spełniały wymagania dotyczące ochrony przed hałasem, muszą być wyposażone w odpowiednią gumową wkładkę tak jak specjalistyczne obejmy Wavin z wkładką EPDM. W przypadku zamurowanych rur należy pamiętać, że należy je przymocować do podstawowej konstrukcji, a nie do zabudowy.

Przejścia ścienna i sufitowa muszą być wypełnione materiałem elastycznym.



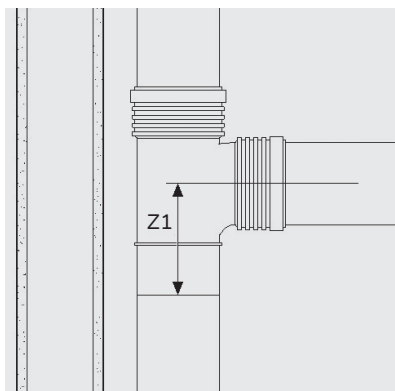
Rys. 68: Zastosowanie kolana wydłużonego.

3.18. Montaż rur w istniejących budynkach

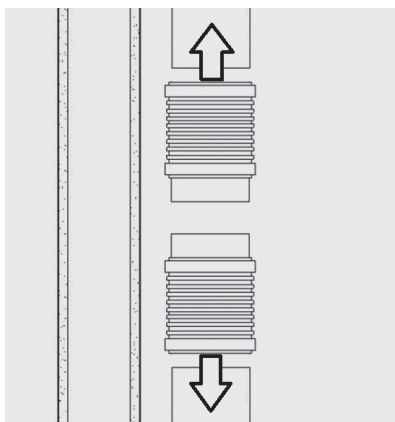
Naprawa z użyciem nasuwek

Jeśli zachodzi konieczność wymiany fragmentu rury lub trzeba dołożyć trójnik to należy stosować poniższą instrukcję.

1. Wytnij fragment rury wymagający wymiany. Jeśli planujesz montaż trójnika na późniejszym etapie upewnij się, że będzie zlokalizowany na odpowiednim poziomie. Wartość Z1 jest określona dla każdego trójnika indywidualnie i znajduje się w portfolio produktowym.

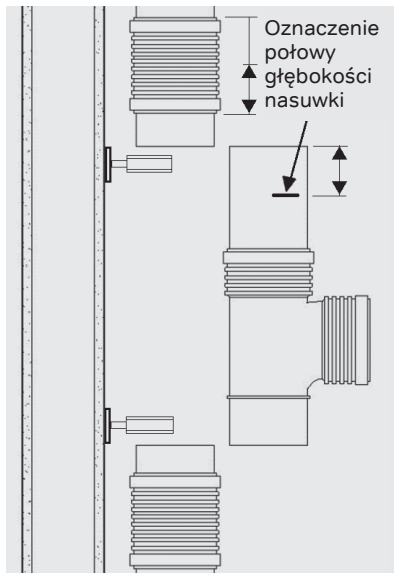


2. Wprowadź bosc końce tymczasowych fragmentów rur do połowy głębokości nasuwek, aby zabezpieczyć właściwe ułożenie uszczelki.
3. Zainstaluj nasuwki (stroną bez tymczasowej rury) na istniejącej rurze i przesunij je w całości na istniejącą rurę.



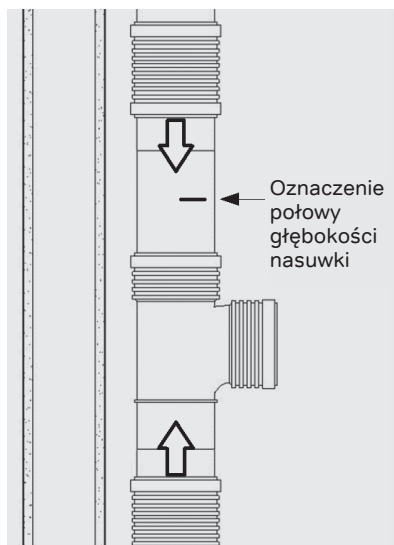
4. Upewnij się, że rura (lub trójnik z fragmentem rury) ma taką samą długość co wycięty wcześniej fragment rury.

5. Odmierz połowę głębokości nasuwki. Zaznacz taką samą odległość na bosym końcu wymienianej rury.

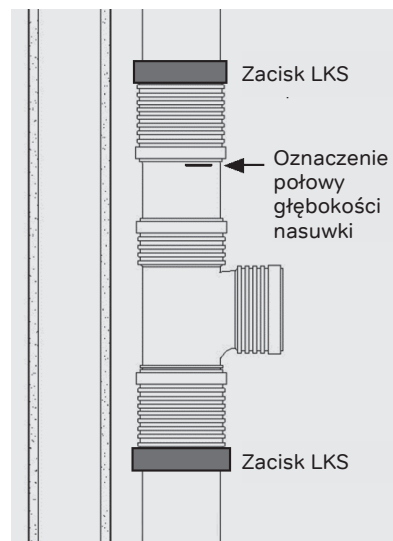
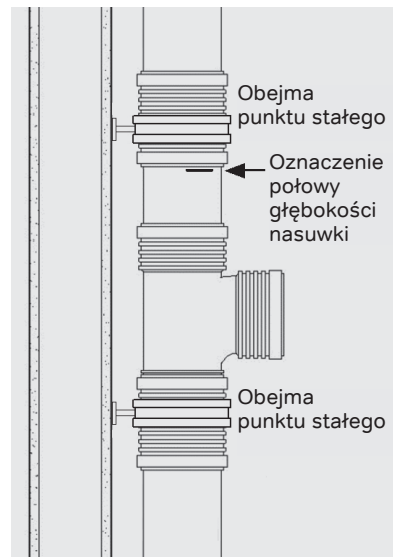


6. Zamocuj płytki punktu stałego najbliżej obciętych końców istniejącej rury jak to tylko możliwe oraz zamocuj pręt gwintowany i tylną część obejmy. Jeśli montujesz nasuwkę z wykorzystaniem zacisków doszczelniających ten krok możesz pominąć.

7. Zainstaluj zaciski doszczelniające na każdej z nasuwek upewniając się, że nie mogą się poruszyć (krok 7 zamiennie z krokami 6 i 8).

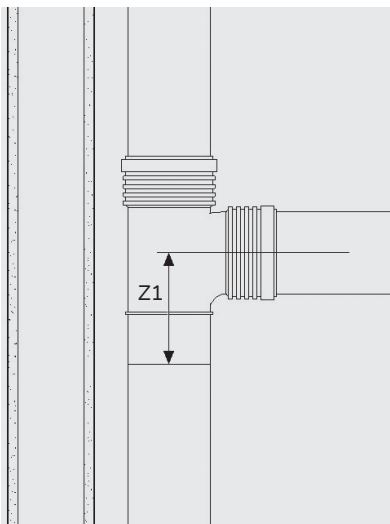


8. Zakończ montaż obejm punktu stałego lub załóż zaciski doszczelniające na każdej z nasuwek upewniając się, że nie mogą się poruszyć.



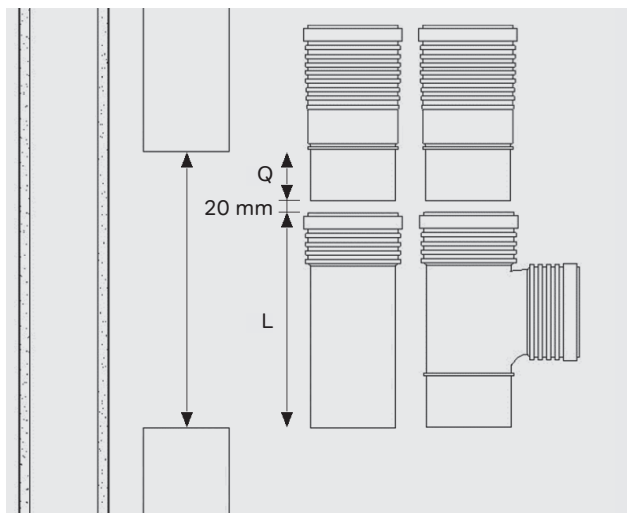
Naprawa z użyciem mufy z wydłużonym kielichem oraz nasuwki

1. Jeśli planujesz montaż trójnika na późniejszym etapie upewnij się, że będzie zlokalizowany na odpowiednim poziomie. Wartość Z1 jest określona dla każdego trójnika indywidualnie i znajduje się w portfolio produktowym.

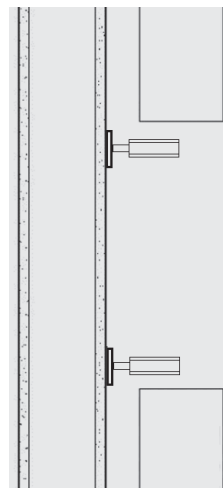


2. Jeśli montujesz trójnik to długość wyciętego fragmentu rury powinna wynosić: długość trójnika (L) + 20 mm + długość bosego końca długiego kielicha (Q).

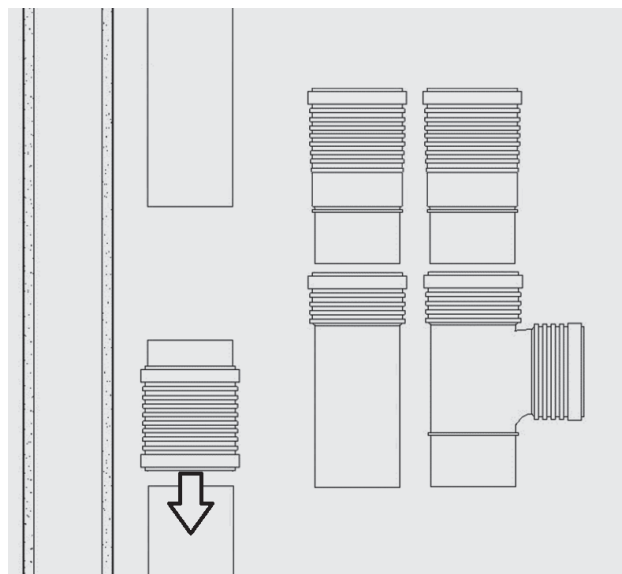
Jeśli wymieniasz fragment rury to upewnij się, że całkowita długość nowego fragmentu rury (L) wynosi: długość wyciętego fragmentu minus długość bosego końca długiego kielicha (Q) minus 20 mm.



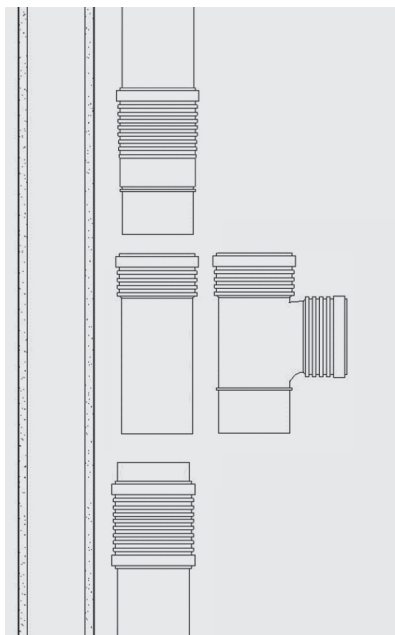
3. Zamocuj płytki punktu stałego najbliżej obciętych końców istniejącej rury jak to tylko możliwe oraz zamocuj pręt gwintowany i tylną część obejmy. Jeśli montujesz nasuwkę z wykorzystaniem zacisków doszczelniających ten krok możesz pominąć.



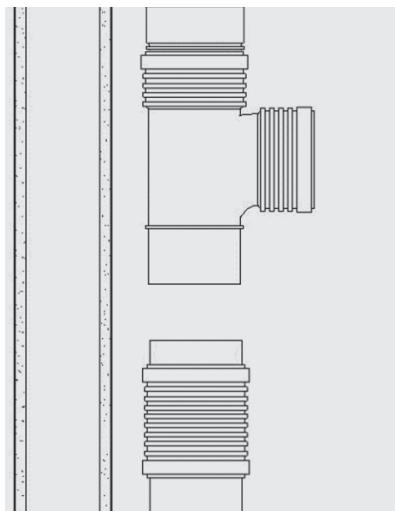
4. Wprowadź bosy koniec tymczasowego fragmentu rury do połowy głębokości nasuwki, aby zabezpieczyć właściwe ułożenie uszczelki.
5. Zainstaluj nasuwkę (stroną bez tymczasowej rury) na istniejącej rurze i przesun ją w całości na istniejącą rurę.



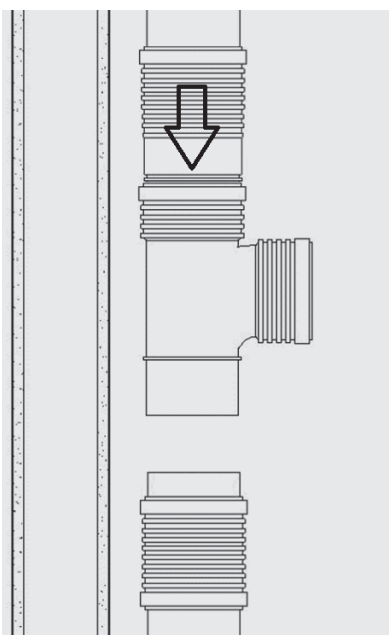
- 6.** Nasuń mufę z wydłużonym kielichem na drugi koniec istniejącej rury.



- 7.** Nasuń kielich trójnika lub fragmentu nowej rury na bosy koniec wydłużonego kielicha.



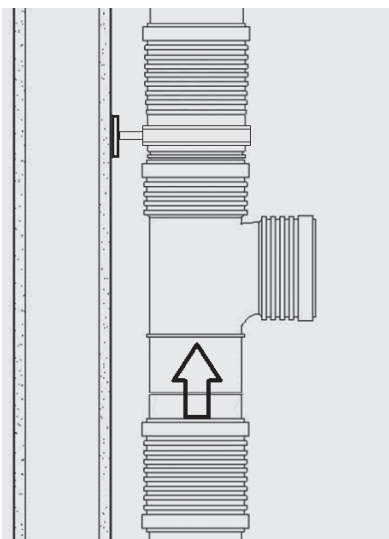
- 8.** Zsuń wydłużony kielich wraz z trójnikiem lub rurą tak aby bosc końce się zetknęły.



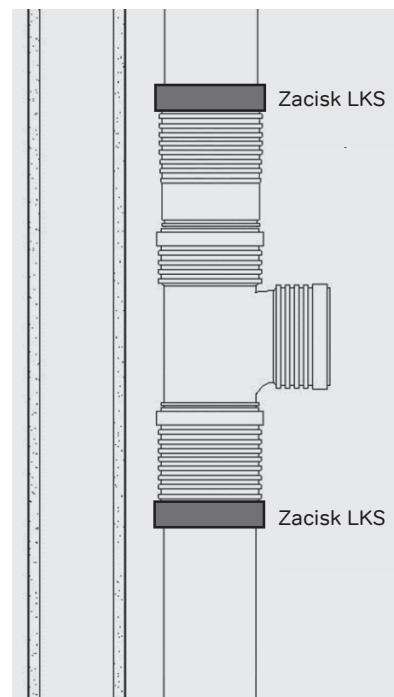
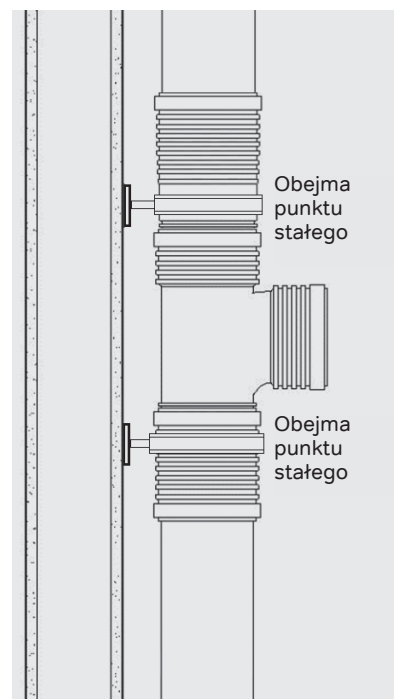
- 9.** Zakończ montaż obejmy punktu stałego lub zainstaluj zacisk doszczelniający na wydłużonym kielichu upewniając się, że nie może on się już poruszyć.

- 10.** Jeśli montowana jest rura odmiernier połowę głębokości nasuwki. Zaznacz taką samą odległość na bosym końcu wymienianej rury.

- 11.** Przesuń nasuwkę do ogranicznika na trójniku lub do zaznaczonego miejsca na rurze.

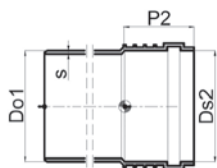


- 12.** Zakończ montaż obejmy punktu stałego lub zainstaluj zacisk doszczelniający na nasuwce upewniając się, że nie może on się już poruszyć.

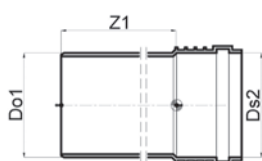


3.19. Zestawienie produktów systemu kanalizacji niskoszumowej Wavin Sitech+

Wymiary główne rur

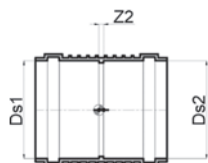


Średnica Do1 = Ds2	Średnia grubość ścianki s	Długość kielicha P2	Seria
40	1,8 - 2,2 mm	45 mm	S16
50	1,8 - 2,2 mm	47 mm	S16
75	2,6 - 3,1 mm	53 mm	S14
110	3,4 - 4,0 mm	64 mm	S16
125	3,9 - 4,5 mm	71 mm	S16
160	4,9 - 5,6 mm	76 mm	S16



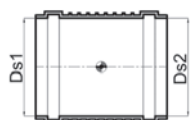
Rura kielichowa

Wymiary [mm, m]	Do1=Ds2 [mm]	Z1 [mm]	Indeks SAP
40, L = 0,5	40	500	3091146
40, L = 1	40	1000	3091147
50, L = 0,5	50	500	3091150
50, L = 1	50	1000	3091151
50, L = 2	50	2000	3091153
75, L = 0,25	75	250	3085648
75, L = 0,5	75	500	3091155
75, L = 1	75	1000	3091157
75, L = 2	75	2000	3091159
110, L = 0,5	110	500	3091166
110, L = 1	110	1000	3091167
110, L = 2	110	2000	3091169
110, L = 3	110	3000	3091170
125, L = 0,5	125	500	3091172
125, L = 1	125	1000	3091173
125, L = 2	125	2000	3091175
125, L = 3	125	3000	3091176
160, L = 0,25	160	250	3085673
160, L = 0,5	160	500	3091177
160, L = 1	160	1000	3091178
160, L = 2	160	2000	3091179
160, L = 3	160	3000	3091180



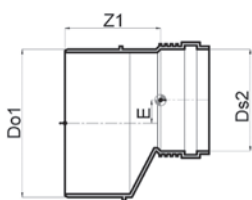
Złączka dwukielichowa

Wymiary [mm]	Ds1=Ds2 [mm]	Z2 [mm]	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



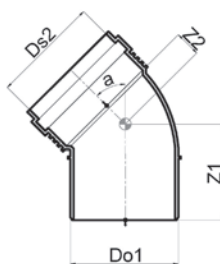
Nasuwka

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



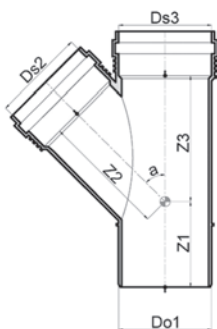
Redukcja ekscentryczna

Wymiary [mm]	Do1 [mm]	Do2 [mm]	Z1 [mm]	E [mm]	Indeks SAP
50x40	50	40	63	5	3067814
75x50	75	50	77	12	3067815
110x50	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



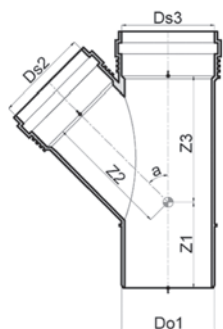
Kolana 15°, 30°, 45°, 67,5°, 87,5°

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



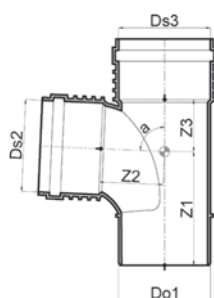
Trójniki 45°, 67,5°, 87,5°

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	3095062
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



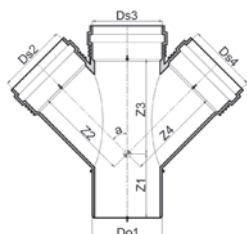
Trójniki 45°, 67,5°, 87,5° c.d.

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	87	87	68	67,5	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

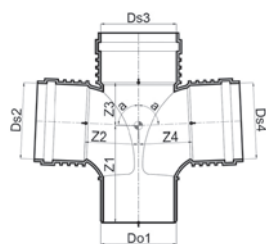


Czwórnik prosty

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	50	96	63	37	45	3074217

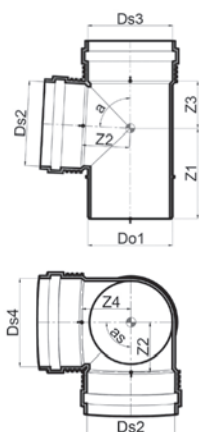


Czwórnik prosty, radialny

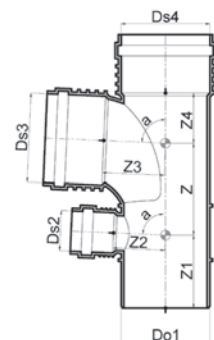


Wymiary [mm/°]	Do1=Ds3 [mm]	Ds2=Ds4 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	a [°]	Indeks SAP
110x110x110/87,5	110	110	144	143	64	87,5	3067838

Czwórnik kątowy

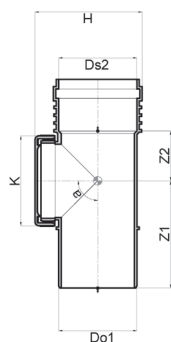


Wymiary [mm/°]	Do1=Ds3 [mm]	Ds2=Ds4 [mm]	Z1 [mm]	Z2=Z4 [mm]	Z3 [mm]	a [°]	Indeks SAP
110x50x50/87,5	110	50	96	63	37	87,5	3067831



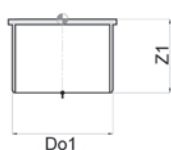
Trójnik specjalny – Shower Branch

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



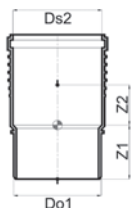
Czyszczak

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



Korek

Wymiary [mm]	Do1 [mm]	Z1 [mm]	Indeks SAP
50	50	36	3067825
75	75	35	3067826
110	110	39	3094089
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



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 ogniochronny BM-R90

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



Środek poślizgowy

Ciężar [g]	Indeks SAP
250	4044684

4. Kanalizacja wewnętrzna PVC/PP HT



4.1. Opis systemu

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

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.

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.

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 1329-1:2021-05.
- ⌚ 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 2.
- ⌚ 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 ITB-KOT-2022/2142 wyd.1.

4.4. Pakowanie i składowanie

Rury

Rury HT/PP o średnicy 32 mm 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.

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 bosy 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. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Łączenie z systemem żeliwnym

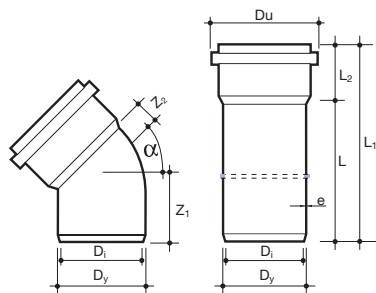
Aby połączyć instalację kanalizacyjną wykonaną z rur tworzywowych z instalacją żeliwną, należy włożyć bosy koniec rury żeliwnej w część kielichową dołącznika HT z uszczelką manszetową. Średnice wewnętrzne manszet dołączników HT dostosowane są do średnic zewnętrznych rur żeliwnych.

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

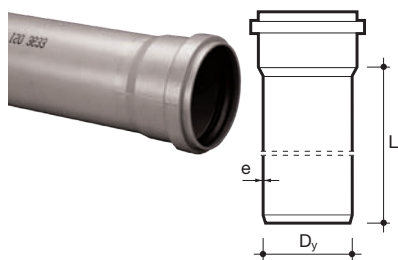


Oznaczenia

- DN – średnica nominalna
 Di – minimalna średnica wewnętrzna
 Du – maksymalna średnica zewnętrzna
 Dy – średnica zewnętrzna
 e – grubość ścianki
 L – długość bez kielicha
 L1 – długość całkowita
 L2 – głębokość kielicha
 F – wymiar specjalny
 H – wysokość
 Z1 – wymiary białego końca
 Z2 – wymiar części kielichowej
 a – kąt kształtki

Wymiary główne

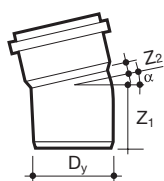
	D _y [mm]	D _i [mm]	D _u [mm]	e [mm]	L ₂ [mm]
HT/PP	32	28,4	38	1,8	46
	40	36,4	41	1,8	55
HT/PVC	50	44	65	2,5	48
	75	69	91	2,5	54
	110	103,2	127	2,6	66



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

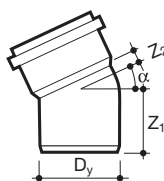
* kolor biały



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

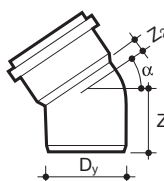
* kolor biały



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

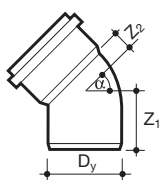
* kolor biały



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

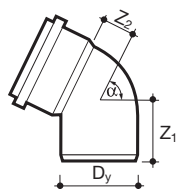
* kolor biały



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

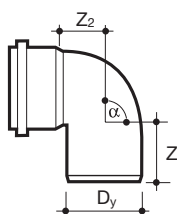
* kolor biały



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

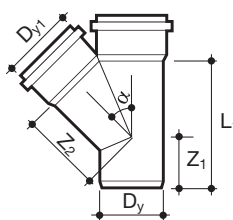
* kolor biały



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

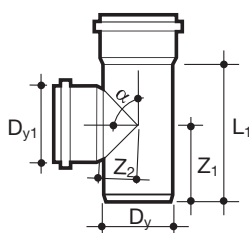
* kolor biały



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

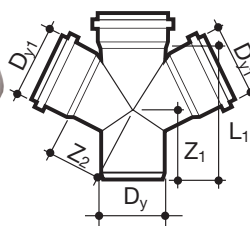
* kolor biały



Trójnik 87°30' HT

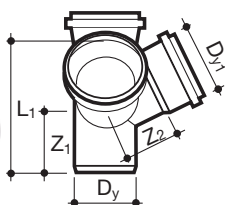
Dy/Dy1 [mm]	L1 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Indeks SAP
32/32*	-	-	-	3021735
40/40	89	63	25	3010973
50/40	89	63	30	3010974
50/50	105	73	31	3021677
75/50	107	76	43	3021679
75/75	133	90	43	3033771
110/50	122	91	60	3021684
110/110	183	122	61	3021681

* kolor biały



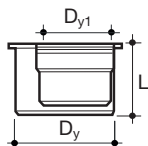
Czwórnik jednopłaszczyznowy 67°30' HT

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



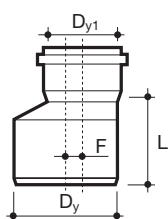
Czwórnik dwupłaszczyznowy 67°30' HT

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



Redukcja krótka HT

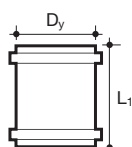
Dy/Dy1 [mm]	L [mm]	Indeks SAP
50/32	50	3076453
50/40	50	3076452
75/50	58	3076450
110/50	68	3076449
110/75	63	3076451



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

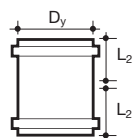
* kolor biały



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

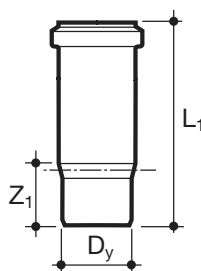
* kolor biały



Złączka dwukielichowa HT

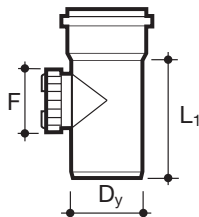
Dy [mm]	L2 [mm]	Indeks SAP
32*	41	3043915
40	49	3011013
50	44	3033782
75	53	3033783
110	60	3033784

* kolor biały



Mufa długa HT

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



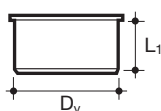
Czyszczak HT

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
75	90	3043731
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

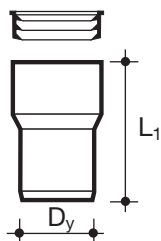
4045193

75

4045194

110

4045195



Dołącznik HT z uszczelką manszetową

Dy
[mm]

L1
[mm]

Indeks
SAP

50

126

3043751

75

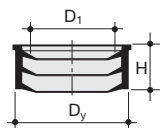
128

3043753

110

148

3043754



Uszczelka manszetowa

D1
[mm]

Dy
[mm]

H
[mm]

D1
[mm]

Indeks
SAP

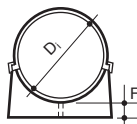
110

125

54

98-119

4045236



Obejma rury

Di
[mm]

F
[mm]

Indeks
SAP

50

7

3021714

75

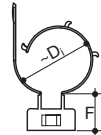
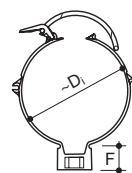
7

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

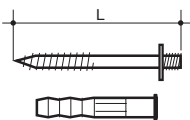
75/110

22

110

3021908

* kolor biały



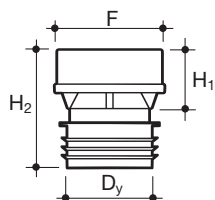
Wkręt dwugwintowy M8 z kołkiem rozporowym

L
[mm]

100

**Indeks
SAP**

3021909



Zawór napowietrzający Mini Vent

Dy
[mm]

32/40/50

F
[mm]

66

H1
[mm]

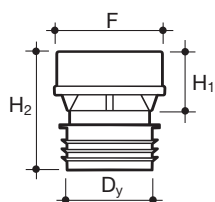
30

H2
[mm]

70

**Indeks
SAP**

4065751



Zawór napowietrzający Maxi Vent

Dy
[mm]

75/110

F
[mm]

125

H1
[mm]

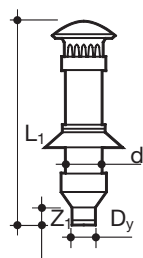
90

H2
[mm]

135

**Indeks
SAP**

4065752



Rura wywiewna

Dy
[mm]

110

110

L1
[mm]

1275

1275

Z1
[mm]

65

65

d
[mm]

160

160

Kolor

popielaty

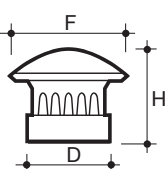
brązowy

**Indeks
SAP**

3021708

3043760

elementy dostarczane osobno - montować na budowie



Kominek rury wywiewnej

D
[mm]

160

160

F
[mm]

174

174

H
[mm]

145

145

Kolor

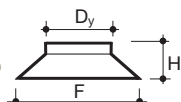
popielaty

brązowy

**Indeks
SAP**

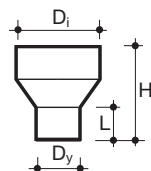
3021712

3021709



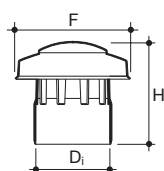
Daszek ochronny

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



Dołącznik

Dy [mm]	L [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

5. Kanalizacja grawitacyjna HDPE



5.1. Opis systemu

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

Elementy stosowane w systemie QuickStream są produkowane zgodnie z normami:

🕒 rury i kształtki z HDPE:

- **Norma PN-EN 1519** – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynku -- Polietylen (PE)”:
 - Obszar zastosowania „B” - średnice DN/OD: 32÷63
 - stosowane w instalacjach montowanych wewnątrz budynku

- Obszar zastosowania „BD” – średnice DN/OD: 75÷315
- stosowane zarówno w instalacjach montowanych wewnątrz budynku jak i pod konstrukcją budynku, a także mogą być układane w ziemi odległości do 1m od ścian zewnętrznych budynku oraz zalewane w betonie

- **Norma PN-EN 12666** – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen (PE)”
- Obszar zastosowania „UD” – średnice DN/OD: 110÷315 – stosowane pod konstrukcjami budynków oraz poza nimi w odległości powyżej 1m od ścian zewnętrznych

5.2. Typoszereg

Rury i kształtki z HDPE są dostępne w zakresie średnic: DN/OD 40 ÷ 315 mm. Rury są dostarczane w sztangach o długości 5 m.

Parametry techniczne typoszeregu dla rur podano w tabeli.

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

* ciężar bez mocowania

Tabela. 33: 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 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 dodatkiem 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, taną 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:

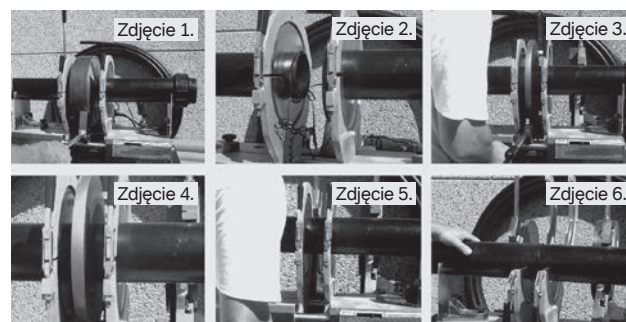
- ⌚ płyty grzewczej – w średnicach do 75 mm,
- ⌚ trzech rodzajów zgrzewarek – zakres średnic zgodny z tabelą 15.

	Universal 160	Media 250	MAXI 315
Zakres obsługiwanych średnic [mm]	40 ÷ 160	75 ÷ 250	125 ÷ 315
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. 34: 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 – umieszczenie elementów w szczękach zaciskowych

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. Pomiedzy elementy wsunąć strug i lekko dociskając je do struga, wyrównać końcówki.

Zdjęcie 2 – przygotowanie elementów

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

Zdjęcie 3 – adaptacja (podgrzewanie wstępne)

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

Zdjęcie 4 – dogrzewanie

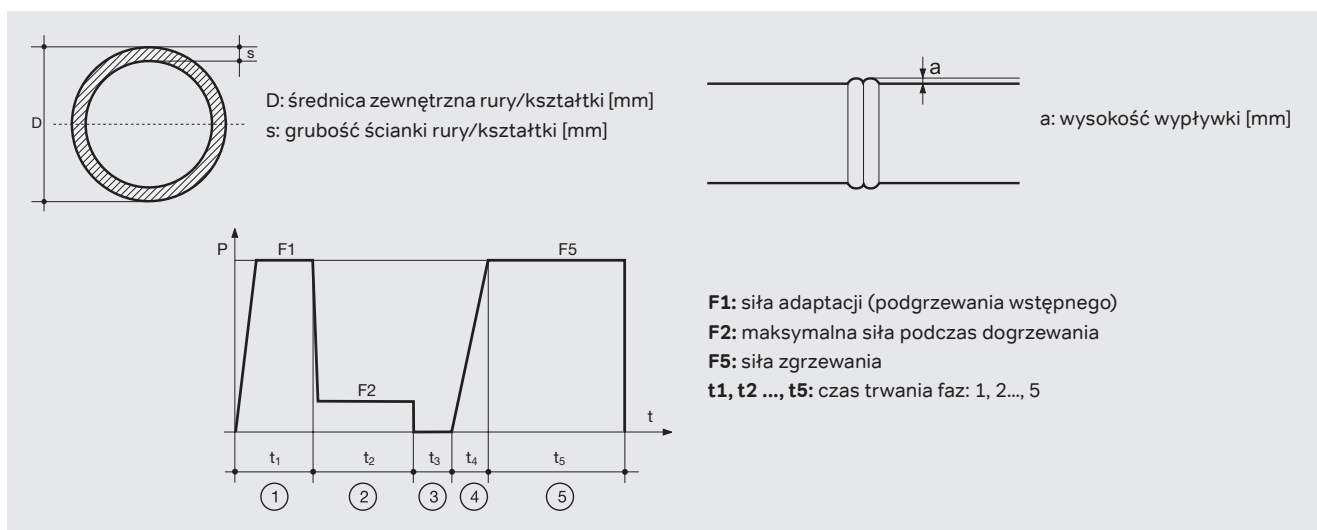
Kiedy wypływka (a) osiągnie odpowiednią wielkość, należy powoli zmniejszyć do zera siłę docisku. Jest bardzo ważne, żeby końcówki elementów cały czas (t2) przylegały do płyty grzewczej.

Zdjęcie 5 – łączenie elementów i chłodzenie

Po upływie zadanego czasu (t2) należy rozsunąć elementy i usunąć płytę grzewczą (t3), a następnie ponownie docisnąć łączone elementy do siebie (t4), z siłą odpowiednią dla danej średnicy (F5). Pozostawić elementy do czasu ich ostygnięcia. Pełną wytrzymałość połączenia uzyskuje po całkowitym ostygnięciu (t5). 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 35.



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	
DN/OD [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. 35: 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 połączenia.

Zgrzewarki elektrooporowe oferowane przez Wavin automatycznie dostosowują moc grzania do temperatury otoczenia i średnicy mufy elektrooporowej, 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.

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.

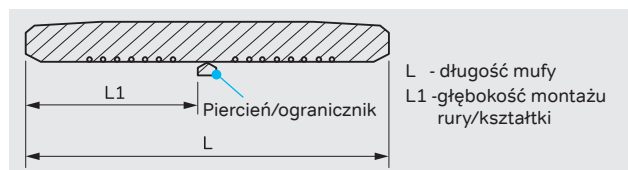
Oczyścić i sfazować końcówki rur (zdjęcie 3).

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

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

Informacje o głębokości wsunięcia zawarte są w tabeli 36.

Zaznaczyć na rurze lub kształtce głębokość wsunięcia do mufy, co zabezpieczy przed niedokładnym ustawieniem elementów podczas zgrzewania.



Średnica d [mm]	L [mm]	L1 [mm]
40	60	28
50	60	28
56	60	28
63	60	28
75	60	28
90	60	28
110	60	28
125	60	28
160	60	28
200	150	75
250	150	75
315	150	75

Tabela. 36: Głębokość wsunięcia rury / kształtki do mufy.

Ma to szczególne znaczenie w trakcie prac naprawczych na istniejących przewodach, kiedy po wyłamaniu ogranicznika można mufę swobodnie przesuwając po rurze. Zbyt płytkie wsunięcie rur lub kształtek 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 lub kształtek należy poczekać, aż środek czyszczący całkowicie odparuje!

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

Ten tymczasowy uchwyt może zostać zdemonstrowany dopiero po ostygnięciu połączenia.

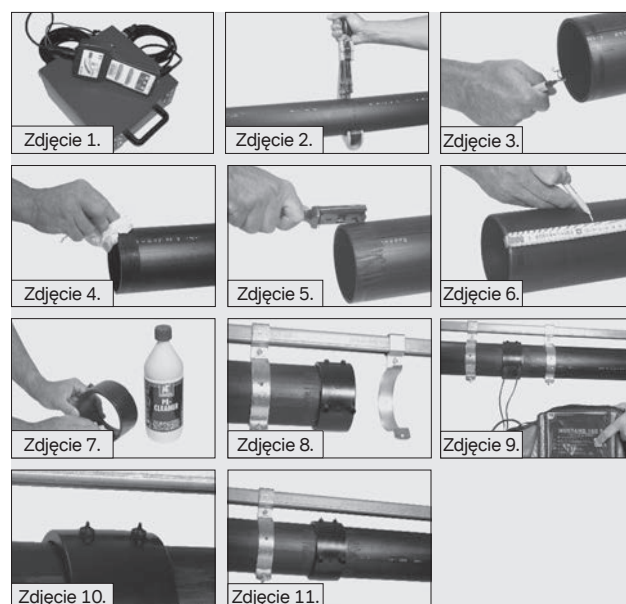
Nie wolno obciążać lub wyginać łączonych elementów w trakcie zgrzewania i chłodzenia złącza (zdjęcie 9).

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).



Zgrzewanie elektrooporowe HDPE.

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 typoszeregowi średnic dla HDPE, konieczne będzie zastosowanie innego połączenia.

Przed montażem kielicha należy koniec rury obciąć prostopadło do osi, szlifować krawędzie i ewentualnie oszlifować powierzchnię zewnętrzną, a następnie posmarować smarem silikonowym.

4. Połączenie z kielichem kompensacyjnym

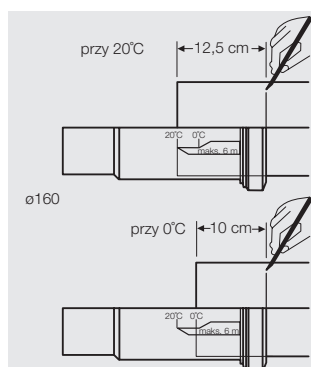
Stosowane jest do kompensacji wydłużeń liniowych rur z HDPE, powstających na skutek zmian temperatury. Kielich ma wewnątrz uszczelkę o specjalnym kształcie, umożliwiającą swobodne przesuwanie się rury przy zapewnieniu szczelności połączenia, oraz wydłużoną część roboczą kielicha w porównaniu ze zwykłym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

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

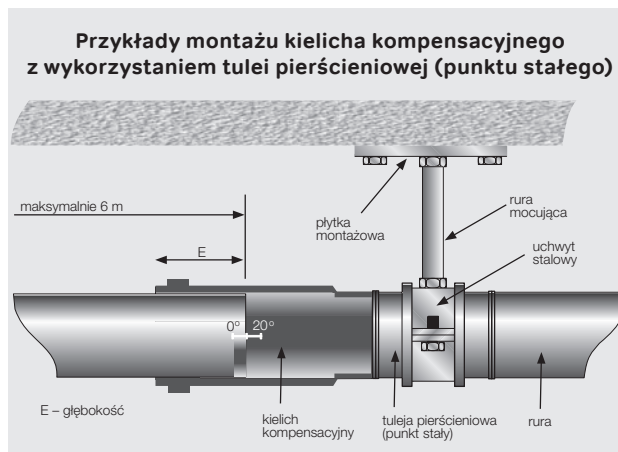
Jeżeli funkcją kielicha ma być kompensacja nie tylko wydłużeń liniowych rur z HDPE, lecz także dodatkowych przemieszczeń powstających np. w dylatacjach, możliwe jest wykonanie kielicha o zwiększonej długości części roboczej, dopasowanej do konkretnych wymagań. Prosimy w tej sprawie o kontakt z przedstawicielem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

Prawidłowe funkcjonowanie kielicha kompensacyjnego wymaga:

- ⊕ sztywnego umocowania (tzw. punkt stały), do którego wykorzystuje się:
 - uchwyt stalowy z wkładką punktu stałego wraz z płytą montażową i rurą gwintowaną,
 - uchwyt stalowy z płytą montażową i rurą gwintowaną wraz z tuleją pierścieniową i mufą elektrooporową,
- ⊕ 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 $\varnothing 160$ w temperaturze 20°C wsuwa się 12,5 cm rury, a przy temperaturze 0°C – tylko 10 cm.



W celu łatwiejszego montażu koniec rury winien być szlifowany. Przed wsunięciem należy nasmarować koniec rury i uszczelkę gumową w kielichu smarem silikonowym. Nie wolno używać olejów i środków pochodzenia mineralnego.

Sposób mocowania kielicha kompensacyjnego szczegółowo opisano w dalszej części katalogu.

Średnica rury [mm]	Głębokość wsunięcia 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. 36: Przykładowe głębokości wsunięcia rury do kielicha kompensacyjnego.

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 maks. 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).

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 prostopadło do osi, 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 zaciskową

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

Końce rur należy ścinać prostopadło do osi i oczyścić krawędzie z zadziorów. 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.

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 duży współczynnik rozszerzalności liniowej, który dla rur produkowanych przez Wavin należy przyjmować jako równy $0,2 \text{ mm/m} \times ^\circ\text{C}$.

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”,
- ⊕ 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 $\frac{1}{2}'' \div 1''$.

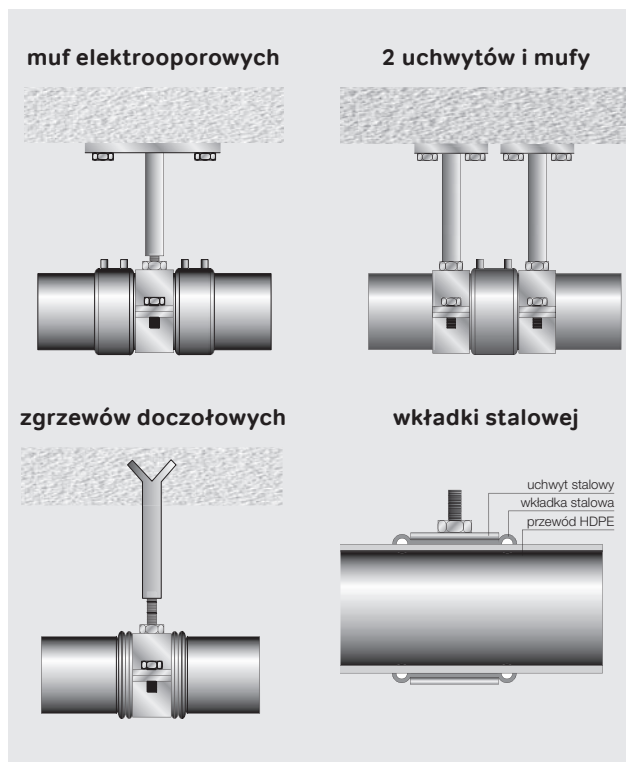
Odległość instalacji od stropu bądź ściany nie ma tutaj znaczenia, gdyż punkty te nie przenoszą obciążeń wywołanych powstającymi na skutek zmian temperatury naprężeniami – mają za zadanie jedynie utrzymać ciężar rurociągu wypełnionego wodą.

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 – $\frac{1}{2}'' \div 2''$ – oraz dodatkowo zabezpiecza się uchwyt przed możliwością przesuwania się na rurze w jeden ze sposobów pokazanych obok.

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 uchwytu 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.

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 mm/m x °C

Rozstaw uchwytów 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.

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

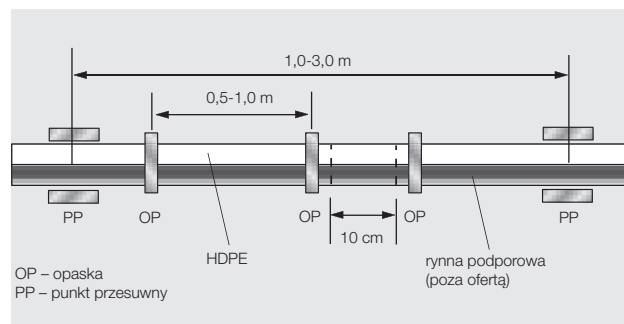
☉ co 0,5 m – średnice 40 ÷ 110 mm,

☉ 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.

Maksymalny rozstaw uchwytów [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. 37: Maksymalny rozstaw punktów mocowania w zależności od średnicy przewodu.

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 :

- ① długość rurociągu: $L = 7000 \text{ mm}$,
- ② średnica rurociągu: $DN/OD = 110 \text{ mm}$,
- ③ maksymalna różnica temperatur (różnica pomiędzy temperaturą ścieków lub wody opadowej w rurociągu, a temperaturą otoczenia w czasie montażu): $\Delta t = 50^\circ\text{C}$.

Z wykresu odczytujemy:

- ④ wydłużenie liniowe $\Delta l = 70 \text{ mm}$,
- ⑤ długość ramienia kompensacyjnego $\Delta L = 900 \text{ mm}$.

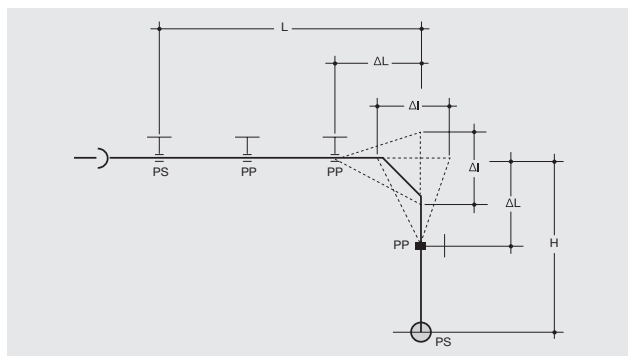
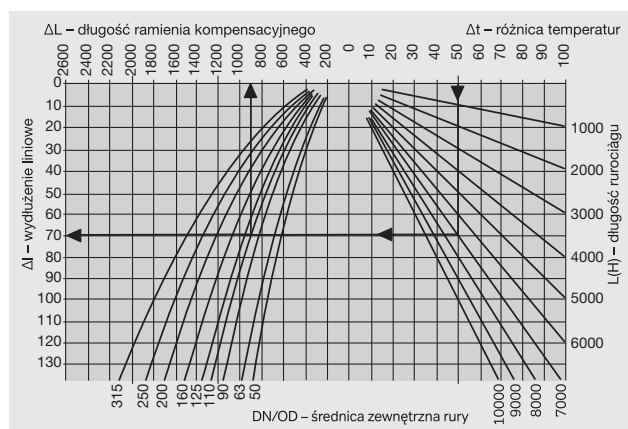
Obliczenie to można również przeprowadzić, stosując wzór:

$$\Delta L = 10 \times \sqrt{DN/OD \times l}$$

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.



	Średnica rurociągu DN/OD [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. 38: Siła montażowa i siła tarcia w zależności od średnicy przewodu.

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. Maksymalny rozstaw kielichów wynosi 6 m.

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 newralgicznych miejsc na instalacji (np. trójniki, podłączenia wpustów itp.) przed możliwością uszkodzenia na skutek niekontrolowanego ruchu przewodów.

Odległość od stropu lub ściany L [mm]	Średnica rurociągu DN/OD [mm]						
	40 ÷ 90	110	125	160	200	250	315
100	1/2"	1/2"	1/2"	–	–	–	–
150	1/2"	1/2"	1/2"	–	–	–	–
200	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"	1"	–
250	1/2"	1/2"	1/2"	1"	1"	1"	1 1/2"
300	1/2"	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/2"
350	1/2"	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/2"
400	1/2"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	2"
450	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	2"
500	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
550	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"
600	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"

■ Zakres poza ofertą Wavin.

Tabela. 39: 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 1/4"	1 1/2"	
150	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"
200	1"	1"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	2"
250	1"	1 1/4"	1/2"	2"	2"	
300	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2"	
350	1 1/4"	1 1/4"	2"	2"	2"	
400	1 1/4"	1 1/2"	2"	2"		
450	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"		
500	1 1/2"	1 1/2"	2"			
550	1 1/2"	1 1/2"	2"			
600	1 1/2"	1 1/2"	2"			

■ Zakres poza ofertą Wavin.

Tabela. 40: 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 odpowiedniego mocowania zalecamy kontakt z firmami specjalizującymi się w doborze mocowań. Podobne zalecenie dotyczy mocowania rur gwintowanych spoza oferty Wavin tj. o średnicy > 1".

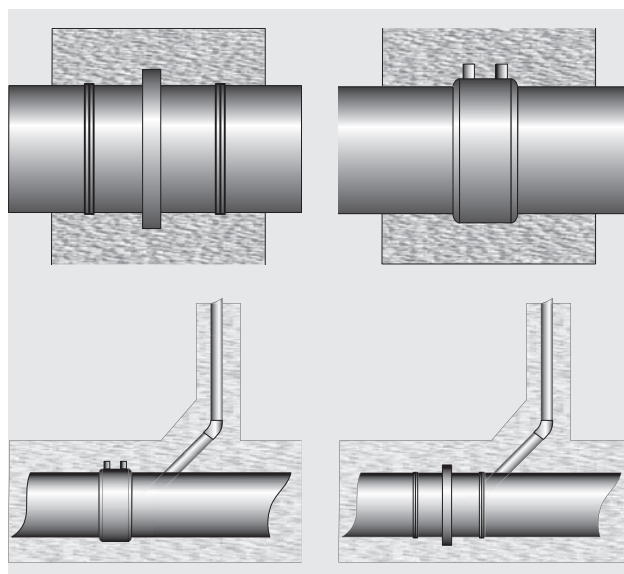
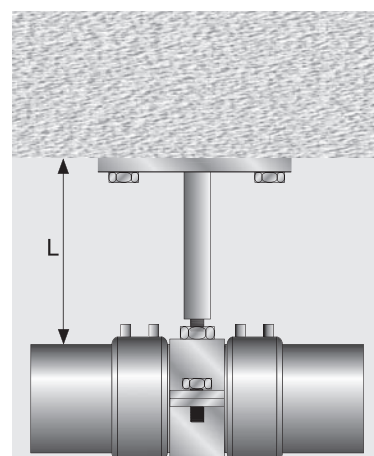
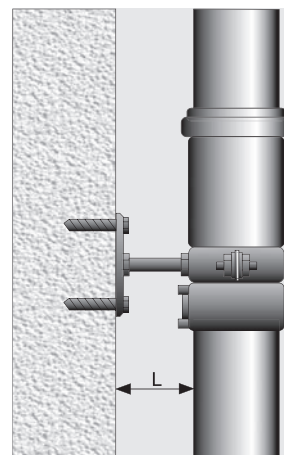
6. Zabetonowanie

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 murze ostonowej 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 „niezadowalająca” sklasyfikowano odporność polietylenu na działanie płynów chemicznych, dla których liczba ocen „O” i „N” była równa.

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. nasyc. – nasycony roztwór wodny w temperaturze 20°C.
- ☉ 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.	Antymonowy 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.	Benzaldehid	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. rozcz.	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 ołowiowy	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. rozcz.	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.	Ałun	Roztw. nienasyc.
4.	Amoniak, gaz suchy	100%
5.	Amoniak, płyn	100%
6.	Amoniak, roztwór wodny	Roztw. rozcz.
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.	Antymonawy 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 benzoowy	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.

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie
94.	Potasowy fosforan (trój)	Roztw. nasyc.
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 benzoesan	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

Lp.	Chemikalia lub produkty	Stężenie
124.	Sodowy siarczan	Roztw. nasyc.
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 nadutlenek	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.	Ksylen	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.	Trójchloroetylen	100%
15.	Węgla czterochlorek	100%
16.	Węgla dwusiarczek	100%
17.	Woda królewska	HCl/HNO ₃ = 3/1

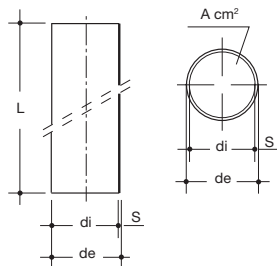
Płyny uważane za nadające się do transportowania bez ciśnienia rurami z polietylenu niepodlegającymi naprężeniom mechanicznym przy 20°C (łącznie z płynami sklasyfikowanymi jako „Z” przy 20°C)

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 nadutlenek	90%

5.7. Zestawienie produktów systemu kanalizacji grawitacyjnej HDPE

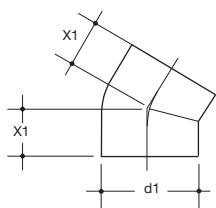
Rury HDPE



Rura HDPE

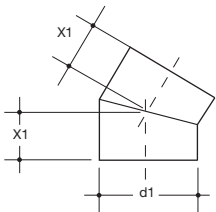
de [mm]	di [mm]	S [mm]	L [mm]	A [cm²]	Indeks SAP
40	34,0	3,0	5000	9,0	3057417
50	44,0	3,0	5000	15,2	3057418
56	50,0	3,0	5000	19,6	3086129
63	57,0	3,0	5000	25,4	3057419
75	69,0	3,0	5000	37,3	3057420
90	83,0	3,5	5000	54,1	3057421
110	101,6	4,2	5000	80,7	3057422
125	115,4	4,8	5000	104,2	3057423
160	147,6	6,2	5000	171,1	3057424
200	184,6	7,7	5000	267,6	3085232
250	230,8	9,6	5000	418,4	3085809
315	290,8	12,1	5000	664,2	3003464

Kształtki



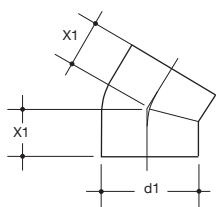
Kolano 30°

d1 [mm]	X1 [mm]	Indeks SAP
110	55	3003576
160	80	3003584



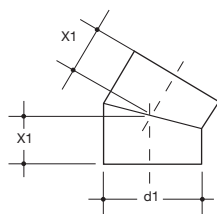
Kolano 2-segmentowe 30°

200	120	3003606
250	120	3043456



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



Kolano 45° - c.d.

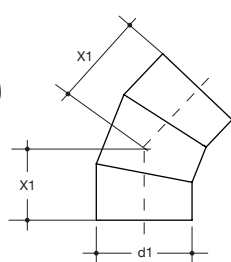
d1 [mm]	X1 [mm]
------------	------------

Kolano 2-segmentowe 45°

200	170
250	190
315	235

**Indeks
SAP**

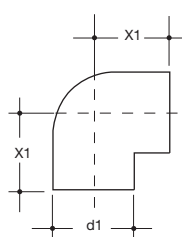
3043467
3043468
3043469



Kolano 3-segmentowe 45°

200	240
250	250
315	265

3003607
3003609
3003611



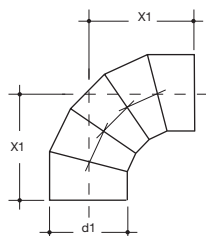
Kolano 88°

d1 [mm]	X1 [mm]
------------	------------

40	60
50	70
56	70
63	75
75	75
90	80
110	95
125	114
160	180

**Indeks
SAP**

3084564
3084566
3003598
3003570
3003573
3003575
3003579
3003583
3003587



Kolano segmentowe 90°

d1 [mm]	X1 [mm]
------------	------------

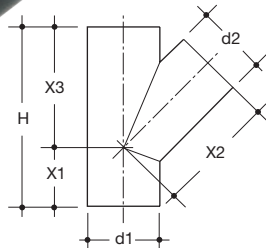
200	250
250	335
315	370

**Indeks
SAP**

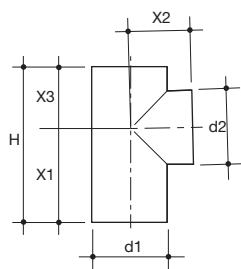
3017977
3003610
3003612



Trójnik 45°

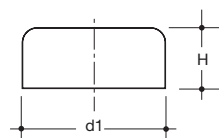


d1/d2 [mm]	X1 [mm]	H-X1 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
40/40	45	90	135	3084570
50/40	55	110	165	3084574
50/50	55	110	165	3084572
56/50	60	120	180	3003725
56/56	60	120	180	3003724
63/40	65	130	195	3003635
63/50	65	130	195	3003637
63/56	65	130	195	3003639
63/63	65	130	195	3003633
75/40	70	140	210	3003643
75/50	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
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	217	333	550	3024026
200/125	207	343	550	3003699
200/160	182	368	550	3024027
200/200	180	360	540	3070630
250/110	252	358	610	3030620
250/125	242	368	610	3043507
250/160	217	393	610	3024028
250/200	189	422	611	3024029
250/250	220	440	660	3018826
315/110	315	395	710	3024164
315/125	280	560	840	3003715
315/160	280	430	710	3003717
315/200	254	456	710	3024030
315/250	220	490	710	3024095
315/315	280	560	840	3018829



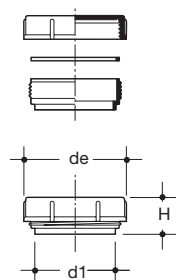
Trójnik 88,5°

d1/d2 [mm]	X1 [mm]	H-X1 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
40x40/88	75	55	130	3084571
50x40/88	90	60	150	3084575
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
110x50/88	100	100	200	3003667
110x75/88	135	90	225	3003671
110x110/88	135	90	225	3003663
125x125/88	135	90	225	3003677
160x110/88	210	140	350	3003689
160x160/88	205	205	410	3003687
200x110/88	210	140	350	3003698
200x160/88	220	220	440	3003702
200x200/88	345	345	690	3018831
250x110/88	220	220	440	3018002
250x160/88	350	350	700	3018003
250x200/88	260	260	520	3018833
250x250/88	395	395	790	3003704
315x110/88	305	305	610	3018834
315x315/88	425	425	850	3003713



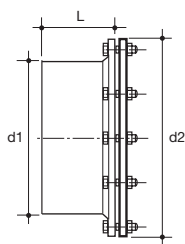
Zaślepka

d1 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
50	38	3003821
56	38	3081558
63	38	3003841
75	38	3003822
90	40	3003823
110	45	3003842
125	46	3003824
160	48	3003825



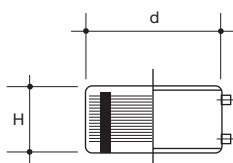
Kompletna zaślepka- rewizja

d1 [mm]	de [mm]	H [mm]	Indeks SAP
110	145	50	3018841
160			3043503



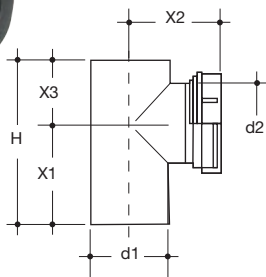
Zaślepka kołnierzowa - rewizja

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



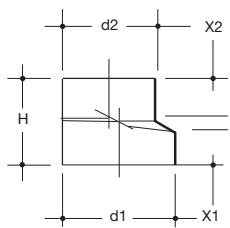
Mufa elektrooporowa Wavin

dn [mm]	d [mm]	H [mm]	Indeks SAP
40	45,7	60	4081515
50	55,9	60	4081516
56	61,9	60	4081517
63	69,1	60	4081518
75	82,2	60	4081519
90	97,3	60	4081520
110	117,5	60	4081521
125	132,6	60	4081522
160	168,6	60	4081523
200	226,0	150	4061068
250	271,3	150	4064881
315	343,2	150	4064882

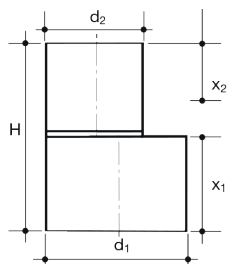
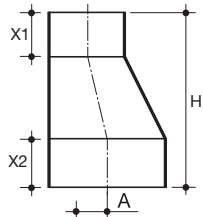
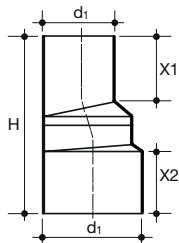


Czyszczak prosty 90°

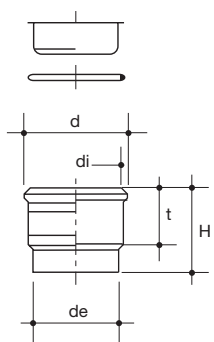
d1/d2 [mm]	X1 [mm]	X2 [mm]	X3 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
50/50	90	85	60	150	3003732
56/50	175	125	70	175	3043476
63/63	105	80	70	175	3003734
75/75	105	90	70	175	3003736
90/90	120	100	80	200	3003738
110/110	135	125	90	225	3003740
125/110	150	130	100	250	3018815
160/110	210	150	140	350	3070631
200/110	180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



Redukcja ekscentryczna

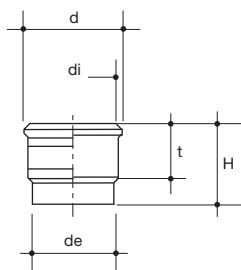


d1/d2 [mm]	x1 [mm]	x2 [mm]	H [mm]	Indeks SAP
50/40	35	35	80	3003821
56/40	35	35	100	3081558
56/50	35	40	80	3003841
63/40	35	35	100	3003822
63/50	35	35	80	3003823
63/56	35	40	80	3003842
75/40	35	37	80	3003824
75/50	35	37	80	3003825
75/56	35	37	80	3003843
75/63	35	37	80	3003826
90/40	30	35	100	3082299
90/50	30	30	80	3003827
90/56	30	40	100	3003845
90/63	30	35	80	3003828
90/75	31	43	80	3003829
110/40	30	35	100	3003830
110/50	150	150	315	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	80	3003839
160/125	35	37	80	3003840
200/110	150	150	315	3003846
200/125	150	150	315	3003847
200/160	150	150	315	3003848
250/160	150	150	315	3014916
250/200	150	150	315	3070632
315/160	150	150	320	3014917
315/200	150	150	320	3014918
315/250	150	150	320	3003856



Kielich z uszczelką

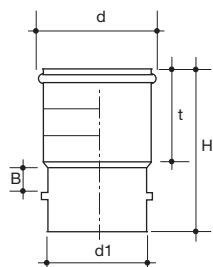
de/di [mm]	d [mm]	t [mm]	H [mm]	Indeks SAP
40	57	50	85	3003491
50	67	50	85	3003492
56	73	50,5	85	3003493
63	79	52	85	3003494
75	92	65	100	3003495
90	110	70	105	3003496
110	131	70	105	3003497
125	150	75	115	3003498
160	190	93	140	3003499



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

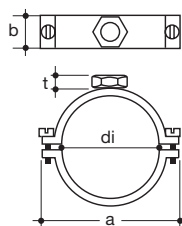
* z tuleją pierścieniową



Kielich kompensacyjny wydłużony z uszczelką wraz z tuleją pierścieniową

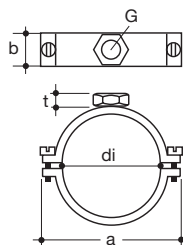
d1 [mm]	d [mm]	t [mm]	H [mm]	B [mm]	Indeks SAP
200	226	280	410	42	3043487
250	286	290	420	42	3030750
315	355	290	440	42	4061506

Mocowania



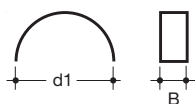
Uchwyt stalowy M10

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



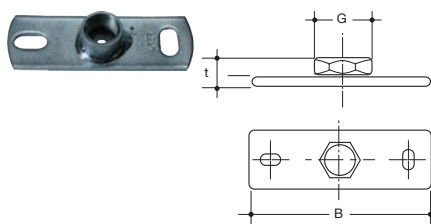
Uchwyt stalowy

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



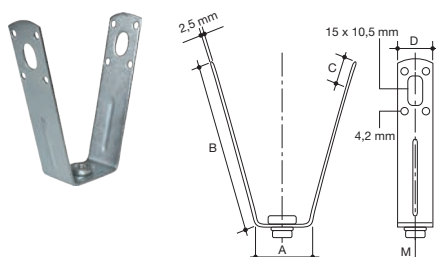
Wkładka punktu stałego

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



Płyta montażowa prostokątna

G [cale]	A [mm]	B [mm]	t [mm]	Indeks SAP
M10	40	120	4,0	4044504
1/2"	40	120	4,0	3033180
1"	40	120	4,3	3033207



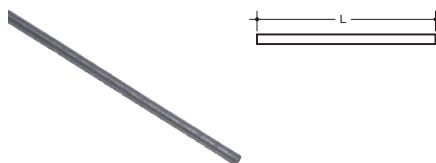
Zawieszenie trapezowe

M	A [mm]	B [mm]	C [mm]	Ø [mm]	Indeks SAP
10,5	42	100	21	11	4044408



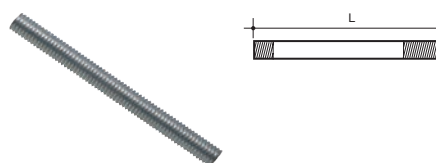
Nakrętka

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

Zgrzewarki i akcesoria do zgrzewania



Zgrzewarka elektrooporowa Wavin

Element	Zakres średnic [mm]	Indeks SAP
Zgrzewarka elektrooporowa Wavin*	40 – 315	4036330
Kabel roboczy do zgrzewarki (zielony)	40 – 160	4036331
Kabel roboczy do zgrzewarki (brązowy)	200 – 315	4036332
Kabel połączeniowy do zgrzewania jednoczesnego	40 – 160	4036333

* 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*		4011401

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



Zgrzewarka doczołowa Maxi

Typ	Zakres średnic [mm]	Indeks SAP
Zgrzewarka doczołowa Maxi*	125 – 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 [mm]	Indeks SAP
200	4011403
300	4011404

This image shows a single sheet of white paper with horizontal 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.

Odkryj naszą szeroką ofertę na www.wavin.pl

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



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



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

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

© 2025 Wavin Wavin ciągle rozwija i doskonali swoje produkty, dlatego zastrzega sobie prawo do modyfikacji lub zmiany specyfikacji swoich wyrobów bez powiadamiania.