

PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA

GEBERIT FLOWFIT

**KNOW
HOW**
INSTALLED

1 PODSTAWY

1.1	Przegląd systemów zaopatrzenia Geberit	7
1.1.1	Systemy zaciskowe Geberit	7
1.2	Rozmieszczenie systemów zaopatrzenia	8
1.3	Transport i składowanie	9
1.3.1	Zasady transportu i składowania	9
1.3.2	Transport	9
1.3.3	Składowanie	9
1.4	Zastosowanie i charakterystyka Geberit FlowFit	10
1.4.1	Obszar zastosowania	10
1.4.2	Odporność na media ciekłe i gazowe	10
1.4.3	Właściwości systemu	11
1.5	Zalety, cechy i funkcje Geberit FlowFit	12
1.6	Opis systemu	14
1.6.1	Przegląd Geberit FlowFit	14
1.6.2	Części systemu	15
1.6.3	Kształtki zoptymalizowane pod kątem przepływu	20
1.6.4	Zdolność przytrzymywania w stanie wsuniętym, niezaciśniętym	20
1.6.5	Oznaczenie rur i kształtek	21
1.6.6	Połączenie zaciskowe Geberit FlowFit	23
1.7	Dane techniczne	25
1.7.1	Rura ML Geberit	25
1.7.2	Rura ML Geberit, okrągła izolowana	28
1.7.3	Rura ML Geberit, w rurze osłonowej	31
1.7.4	Rura ML Geberit, Therm	33
1.7.5	Rura ML Geberit, Therm, okrągła izolowana	35
1.7.6	Rura ML Geberit, Therm, mimośrodowa izolacja	37
1.7.7	Kształtki zaciskowe Geberit FlowFit z tworzywa sztucznego	39
1.7.8	Kształtki zaciskowe Geberit FlowFit z metalu	39

2 PRAKTYKA

2.1	Izolacja systemów rurowych	41
2.1.1	Izolacja rur wody pitnej	41
2.1.2	Izolacja akustyczna	44

2.2	Korozja	46
2.2.1	Odporność na korozję wewnętrzną	46
2.2.2	Odporność na korozję zewnętrzną	46
2.3	Uszkodzenia materiału spowodowane kontaktem z substancjami nieodpowiednimi dla PPSU	48
2.3.1	Środek uszczelniający do gwintów	48
2.3.2	Spray do wykrywania nieszczelności	48
2.3.3	Przyklejanie materiałów izolacyjnych	48
2.4	Ogrzewanie dodatkowe	49
2.5	Przenoszenie ciepła	50
2.5.1	Ustalanie oddawania ciepła	50
2.5.2	Ogólne obliczanie współczynnika przenikania ciepła	51
2.5.3	Uprozczone obliczanie współczynnika przenikania ciepła	52
2.5.4	Ustalanie oddawania ciepła na podstawie tabeli	53
2.5.5	Ustalanie oddawania ciepła na podstawie wykresu	54
2.6	Minimalne wymiary montażowe kształtek zaciskowych	56
2.7	Montaż rurociągów	59
2.7.1	Podstawowe zasady montażu rurociągów	59
2.7.2	Montaż podtynkowy	59
2.7.3	Montaż na przejściu przez strop	59
2.7.4	Podłączenie do rurociągów ułożonych równolegle	60
2.7.5	Ochrona przed działaniem uderowym	60
2.7.6	Ochrona przed zamarzaniem	61
2.7.7	Podłączenie do podgrzewacza wody	61
2.8	Wydłużenie cieplne rurociągów	62
2.8.1	Kontrolowanie zmiany długości przy użyciu podpór przesuwnych i punktów stałych	62
2.8.2	Siły podłużne	63
2.9	Absorpcja zmiany długości	64
2.9.1	Przestrzeń na wydłużenie cieplne lub izolacja	64
2.9.2	Ramię kompensacyjne jako kompensator wydłużeń cieplnych	64
2.10	Mocowanie rurociągów	74
2.10.1	Odstępy między uchwytami rurowymi	74
2.10.2	Średnice rur mocujących uchwyty rurowe dla podpór przesuwnych	74
2.10.3	Odstępy między mocowaniami zaworów odcinających podtynkowych	75
2.10.4	Odstępy między mocowaniami zaworu kulowego	75

2.11	Obróbka rur	77
2.11.1	Temperatura obróbki	77
2.11.2	Gięcie rur Geberit ML	77
2.11.3	Minimalne odległości montażowe	81
2.12	Przygotowanie do zaciskania	82
2.12.1	Przygotowanie rury ML Geberit	82
2.12.2	Przygotowanie rury ML Geberit, okrągłej izolowanej	82
2.12.3	Przygotowanie rury Geberit, w rurze osłonowej	83
2.13	Wykonanie połączenia zaciskowego	84
2.13.1	Zasady wykonania połączenia zaciskowego	84
2.13.2	Kalibracja rur ML Geberit	84
2.13.3	Zaciskanie kształtki i rury	84
2.13.4	Wykonywanie połączenia zaciskowego ręczną zaciskarką	86
2.13.5	Poprawianie zaciśnięcia kształtki zaciskowej	88
2.14	Zaciskarka	89
2.14.1	Oznaczenie kompatybilności na nasadkach zaciskających i modułach napędowych zaciskarki	89
2.14.2	Konserwacja	89
2.15	Uruchomienie	94
2.15.1	Próba ciśnieniowa	94
2.15.2	Pierwsze napełnienie i płukanie	95
2.16	Konserwacja i naprawa Geberit FlowFit	96
2.16.1	Informacje ogólne dotyczące konserwacji	96
2.16.2	Usuwanie osadów z kamienia z rurociągów	96
2.16.3	Zamrażanie rur ML Geberit	96
2.16.4	Naprawa wnętrza rury	96
2.17	Dezynfekcja instalacji wody pitnej	97
2.17.1	Podstawy	97
2.17.2	Proces dezynfekcji	97
2.17.3	Dezynfekcja termiczna	97
2.17.4	Dezynfekcja chemiczna	97
2.17.5	Dezynfekcja UV	98
2.18	Utylizacja	99
2.18.1	Recykling	99

ROZDZIAŁ PIERWSZY

PODSTAWY

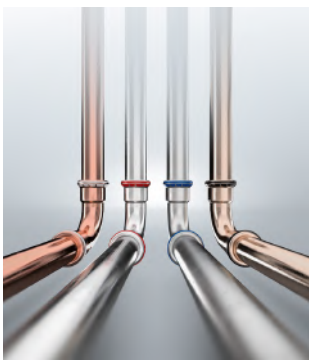


1.1 PRZEGLĄD SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA GEBERIT

Geberit oferuje systemy zaopatrzenia wykonane z kompozytu metalowego, tworzywa sztucznego i metalu wykorzystywane do różnych zastosowań z mediami ciekłymi i gazowymi.

W przypadku systemów zaciskowych stosuje się zaciskanie komponentów systemu dostosowanych do siebie w optymalny sposób. W wyniku zaciskania rur i kształtek powstają nierozłączne, szczelne połączenia kształtowe i śrubunkowe z rurociągiem.

1.1.1 Systemy zaciskowe Geberit

System zaciskowy Geberit		Materiał – rura (rury)
Geberit FlowFit		Multilayer PE-RT II / Al / PE-RT II
Geberit Mepla		Multilayer PE-RT II / Al / PE-RT II
Geberit Mapress Edelstahl		- Stal CrNiMo 1.4401 - Stal CrNiMo 1.4401 z płaszczem PP - Stal CrMoTi 1.4521 - Stal CrNi 1.4301
Geberit Mapress C-Stahl		- Stal niestopowa 1.0034, ocynkowana zewnętrznie - Stal niestopowa 1.0034, ocynkowana zewnętrznie, z płaszczem PP - Stal niestopowa 1.0215, ocynkowana wewnętrznie i zewnętrznie
Geberit Mapress Kupfer		Miedź CW024A zgodnie z EN 1057
Geberit Mapress CuNiFe		Stop miedzi, niklu i żelaza CuNi10Fe1.6Mn, 2.1972.11

1.2 ROZMIESZCZENIE SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA

Systemy zaopatrzenia Geberit można zastosować do niemal wszystkich obszarów w sektorze instalacji domowych, przemyśle oraz budownictwie okrętowym. Wybór odpowiedniego systemu zależy między innymi od właściwości materiału i specyficznych wymagań konkretnego zastosowania.

Poniższe rozmieszczenie systemów w zależności od możliwości ich zastosowania w całej instalacji ma charakter jedynie orientacyjny.

	Geberit FlowFit	Geberit Mepla	Geberit Mapress
Rozprowadzenie na kondygnacji w ściankach instalacyjnych i zabudowie masywnej	✓	✓	—
Do zabetonowania	—	—	—
Piony i podłączenia między kondygnacjami	✓	✓	✓
Rozprowadzenia w piwnicy	✓	✓	✓
Instalacja przemysłowa	✓	✓	✓
Instalacja na statku	✓	✓	✓

- ✓ Odpowiedni
- Zależnie od sytuacji

1.3 TRANSPORT I SKŁADOWANIE

1.3.1 Zasady transportu i składowania

Zasady prawidłowego postępowania z rurami Geberit podczas transportu i składowania służą ochronie rur przed ewentualnymi uszkodzeniami wynikającymi z popełnionych błędów.

Zasady te nie zawierają informacji o przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów o zapobieganiu wypadkom podczas posługiwania się długimi przedmiotami. Przepisy te są specyficzne dla danego kraju i muszą być przestrzegane przez spedytora, magazyniera oraz wszelkie inne osoby uczestniczące w transporcie.

1.3.2 Transport

Podczas transportu rur Geberit należy przestrzegać następujących zasad:

- Podczas załadunku i rozładunku należy upewnić się, że rury nie są zabrudzone ani uszkodzone. Rur nie wolno przeciągać przez krawędź załadunkową ani nimi rzucać.
- Na czas transportu rury należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Jeżeli rury uderzą w przednią lub tylną ścianę powierzchni ładunkowej, końce rur mogą ulec uszkodzeniu lub zaślepki ochronne mogą zostać wciśnięte do wnętrza rury.
- Rury można transportować tylko na zamkniętych powierzchniach ładunkowych.

1.3.3 Składowanie

Podczas składowania rur ML Geberit i ML Geberit, Therm należy przestrzegać następujących zasad, aby uniknąć uszkodzeń spowodowanych nieprawidłowym składowaniem i zmianą:

- Rury można składować tylko w suchym i dobrze wentylowanym obszarze magazynowym.
- Rur nie wolno składować bezpośrednio na posadzce, ponieważ może to spowodować porysowanie lub uszkodzenie powierzchni rury.
- Aby umożliwić przepływ powietrza wokół rur i szybsze wysychanie wilgoci na powierzchni rur, należy je składować na regałach wspornikowych lub suchych kantówkach. Należy przy tym zapewnić co najmniej trzy punkty podparcia. Rury nie mogą się uginać.
- Rury należy chronić przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.
- Jeżeli nie można składować rur oddzielnie, tj. posegregowanych według wymiarów rur, wówczas rury o mniejszych wymiarach należy zawsze składować na rurach o większych wymiarach.

1.4 ZASTOSOWANIE I CHARAKTERYSTYKA GEBERIT FLOWFIT

1.4.1 Obszar zastosowania

W warunkach eksploatacji przedstawionych w przeglądzie zastosowań systemu Geberit FlowFit system Geberit FlowFit można stosować do piwnic i pionów, a także do rozprowadzenia na kondygnacji.

Główne obszary zastosowania Geberit FlowFit:

- instalacje wody pitnej zimnej i ciepłej
- instalacje grzewcze
- przewody instalacji chłodzącej
- instalacje sprężonego powietrza

Najważniejsze media:

- woda pitna
- ogrzewanie wodne
- woda chłodząca ze środkiem przeciw zamarzaniu lub bez
- woda produkcyjna
- woda uzdatniona
- woda deszczowa o współczynniku pH > 6,0
- woda morska
- woda gaśnicza
- chemikalia i płyny techniczne
- sprężone powietrze (klasa czystości oleju 0–3)
- gazy obojętne (np. azot)
- podciśnienie

Podciśnienie użytkowe jest równe różnicy ciśnienia powietrza w miejscu instalacji i ciśnienia 200 mbar. Przykład: powietrza 980 mbar minus ciśnienie 200 mbar = podciśnienie użytkowe 780 mbar w systemie rurowym.

Informacje na temat mediów i warunków eksploatacji są zebrane w przeglądzie zastosowań, który jest dostępny z poziomu katalogów online odpowiednich dystrybutorów.

1.4.2 Odporność na media ciekłe i gazowe

Oprócz zastosowania do wody pitnej i wody grzewczej systemy rurowe Geberit można wykorzystywać również do innych mediów ciekłych i gazowych. W pewnych warunkach system rurowy mógłby zmienić parametry medium, co jest niedozwolone. Przydatność systemów rurowych Geberit do różnych mediów nie zależy więc tylko od odporności rur, ale także od zastosowania medium.



Aktualne zakresy zastosowań można znaleźć w katalogu internetowym lub drukowanym.

Jeżeli systemy rurowe Geberit są przewidziane do mediów innych niż wymienione, należy sprawdzić odporność rurociągów i materiałów uszczelniających i uzyskać zatwierdzenie Geberit.

Do zatwierdzenia wymagane są:

- Karty produktu i charakterystyki bezpieczeństwa medium
- Dane dotyczące stężenia
- Czas oddziaływania, częstotliwość i wielkość przepływu
- Próbkę medium (tylko po uzgodnieniu)
- Przewidziana temperatura pracy
- Przewidziane ciśnienie robocze
- Maksymalna temperatura wystąpienia usterki
- Warunki otoczenia (np. prowadzenie rurociągu przez pomieszczenie czyste, duża wilgotność powietrza, stałe wilgotne, agresywne środowisko)

Pytania dotyczące odporności można zadawać online na stronach internetowych dystrybutorów Geberit.

1.4.3 Właściwości systemu

Poniższa tabela zawiera przegląd najważniejszych właściwości systemu Geberit FlowFit.

Charakterystyka		Znaczenie
Antydyfuzyjność		Rura ML Geberit jest antydyfuzyjna, dzięki czemu można ją wykorzystywać w instalacji grzewczej.
Odporność na gorącą wodę		- Trwałość w temp. 0–70 °C przy ciśnieniu 10 bar - Krótkotrwałe obciążenia do 95 °C w przypadku wody pitnej (woda grzewcza 100 °C) przez maksymalnie 100 godzin w ciągu 50 lat
Odporność na ciśnienie		- Rurociągi zimnej wody 16 bar (temperatura pracy 0–20 °C) - Rurociągi zimnej wody 10 bar (temperatura pracy 0–70 °C)
Odporność na promieniowanie UV		- Stabilizowana na promieniowanie UV, ale należy unikać stałego wystawienia na działanie promieni słonecznych. - Nie nadaje się do długotrwałej ekspozycji na promieniowanie UV, np. w szklarniach.
Odporność na korozję		- Odporna na korozję w normalnym, suchym środowisku - Odporna na korozję względem wielu mediów ciekłych i gazowych - Ochrona przed korozją wymagana w stale lub okresowo wilgotnych pomieszczeniach lub w środowisku agresywnym
Przewodność elektryczna		- Nie przewodzi prądu elektrycznego (brak ciągłego połączenia metalowego) - Można bez ograniczeń montować przed, pomiędzy i za wszelkimi rodzajami materiałów, z których wykonane są rurociągi. - Nie można stosować jako połączenie ekwipotencjalne. Uziemienie nie jest więc konieczne.

1.5 ZALETY, CECHY I FUNKCJE GEBERIT FLOWFIT

W poniższych tabelach przedstawiono zalety instalacji wykonanej z użyciem Geberit FlowFit.

Tabela 1: Duży komfort pracy

Korzyść	Cechy i funkcje Geberit FlowFit
Łatwość posługiwania się	- Możliwość bocznego przyłożenia szczęk zaciskowych sprawdza się idealnie w wąskich miejscach lub przy niewielkiej odległości od ściany lub stropu. - Tylko 2 rodzaje szczęk zaciskowych do 8 średnic rur (lżejsza walizka) - Brak ciężkich opasek zaciskowych. Lekkie szczęki zaciskowe ułatwiają instalację, szczególnie przy pracy ponad głową. - Kształtkę zaciskową z PPSU można obrócić do pozycji zaciskania optymalnej dla instalatora. - Rury o średnicy d16–40 mm można zaciskać także przy użyciu ręcznej zaciskarki.
Szybsze wykonanie	- Brak konieczności ciągłej zmiany modułu napędowego zaciskarki. Realizacja obiektów z ok. 20 mieszkaniami jest możliwa nawet całkowicie bez konieczności zmiany szczęk zaciskowych. - Intuicyjne prawidłowe przyporządkowanie szczęk zaciskowych i kształtki dzięki jednoznaczному oznakowaniu kolorystycznemu - Brak konieczności gradowania i kalibrowania rur (jeżeli końcówka rury jest owalna lub wystrzępiona, dostępny jest systemowy kalibrator Geberit) - Duża siła trzymania kształtki: włożona rura pozostaje w żądanej pozycji (np. w strefie pionu instalacyjnego lub przy zmianie kierunku). - Mniejszy nakład siły

Tabela 2: Bezpieczeństwo instalacji

Korzyść	Cechy i funkcje Geberit FlowFit
Bezbłędna praca	- Okienko kontrolne w kształtkach umożliwia kontrolę wzrokową głębokości wkładania rury. - Uniknięcie nieprawidłowego zacisku dzięki intuicyjnemu prawidłowemu przyporządkowaniu szczęk zaciskowych i kształtki. - Wskaźnik zaciśnięcia służy do zaciskania oraz jako prowadnica narzędzia. Zaciśnięcie w błędnej pozycji jest praktycznie niemożliwe.
Łatwa kontrola instalacji	- Oderwany wskaźnik zaciśnięcia wskazuje prawidłowe zaciśnięcie. - Niezaciśnięte połączenia można łatwo rozpoznać po nasadzonym niebieskim lub pomarańczowym wskaźniku zaciśnięcia. - Kształtki są szczelne dopiero po zaciśnięciu.
Wytrzymałość i długa żywotność kształtek	- Przydatność na budowach dzięki kompaktowej konstrukcji kształtki, wzmocnieniu żebrowym na kształtce oraz braku filigranowych elementów. - Wszechstronny materiał o wytrzymałości podobnej do metalu, ale odporny na korozję i cechujący się długą żywotnością. - Opaska zaciskowa ze stali nierdzewnej. - Wysokiej jakości uszczelka zapewniająca bezpieczeństwo/szczelność w okresie długiej żywotności.

Tabela 3: Ekonomiczność

Korzyść	Cechy i funkcje Geberit FlowFit
Oszczędność kosztów dzięki zoptymalizowanemu przepływowi pracy i zrównoważonemu rozwojowi	- Komfortowa praca przekładająca się na mniejszy wysiłek i oszczędność czasu. - Niższe koszty materiałów (kształtki zoptymalizowane pod kątem przepływu umożliwiają stosowanie rur o mniejszych średnicach) - Trwałość dzięki wysokiej jakości materiału i obróbki 25-letnia gwarancja dostępności części zamiennych

Tabela 4: Czystość i higiena

Korzyść	Cechy i funkcje Geberit FlowFit
Higiena wody pitnej prosta od samego początku	- Rury i kształtki są chronione przed zanieczyszczeniami za pomocą zaślepek ochronnych, także w zabrudzonym środowisku pracy. - Konstrukcja produktów zoptymalizowana pod kątem przepływu zapewnia krótsze czasy wypływu i zmniejsza ryzyko zastoju.
Czystość instalacji i zrównoważony rozwój	- Za pomocą mechanizmu zatrzymującego szczęk zaciskowych można łatwo zebrać wskaźniki zaciśnięcia, a następnie przekazać je do recyklingu. - W przypadku montażu nad istniejącymi instalacjami mechanizm zatrzymujący szczęk zaciskowych zapobiega niekontrolowanemu spadaniu wskaźników zaciśnięcia.

Tabela 5: Przyszłościowość

Korzyść	Cechy i funkcje Geberit FlowFit
Zgodność z normami	Materiały spełniają wymogi norm obowiązujące od 2021 r. (np. brak zawartości ołowiu w kształtkach metalowych).
Zrównoważony rozwój	- W przypadku rur i kształtek Geberit FlowFit dostępne są deklaracje środowiskowe produktu zgodnie z normą EN 15804 (EPDs). - Mniejsze zużycie materiałów i energii od produkcji do utylizacji 25-letnia gwarancja dostępności części zamiennych - Innowacyjny system recyklingu. Dystrybutor Geberit odbiera części systemu i opakowania, aby ponownie wykorzystać je w procesie produkcyjnym lub poddać recyklingowi.
Najnowszy stan techniki	- Optimalizacja charakterystyki przepływu przekłada się na mniejsze straty ciśnienia i umożliwia stosowanie rur o mniejszych średnicach. - Łatwa i szybka technika zaciskania - Mniejsze odległości od ściany i stropu

Tabela 6: Inteligentne planowanie

Korzyść	Cechy i funkcje Geberit FlowFit
Możliwość optymalnego planowania	- Wsparcie i serwis dzięki kompetencjom Geberit w dziedzinie higieny wody pitnej - Aktualne dane obiektów BIM dla Geberit FlowFit są dostępne za pośrednictwem wtyczki katalogu obiektów BIM Geberit. - Projektant instalacji sanitarnych ma do dyspozycji asortyment dostępny na jego rynku, w języku obowiązującym w danym kraju.

Tabela 7: Zapewnienie jakości wody pitnej

Korzyść	Cechy i funkcje Geberit FlowFit
Higiena wody pitnej dzięki konstrukcji produktów	- Konstrukcja produktów zoptymalizowana pod kątem strat ciśnienia umożliwia skonfigurowanie mniejszych instalacji, skracając w ten sposób czas pozostawiania wody w rurociągu. - Mniejsze średnice rur przekładają się na krótsze czasy wypływu. - Rozdzielacze przepływu zapewniają większy ruch wody w przewodach rozprowadzających.

1.6 OPIS SYSTEMU

1.6.1 Przegląd Geberit FlowFit

Geberit FlowFit to uniwersalny i odporny na korozję system zaopatrzenia, w przypadku którego rury i kształtki zostają połączone metodą zaciskania bocznego w celu utworzenia nierozłącznych, szczelnych rurociągów.

Geberit FlowFit wyróżnia się przede wszystkim następującą charakterystyką:

- Metoda zaciskania bocznego w połączeniu z innowacyjną koncepcją narzędzi Geberit FlowFit umożliwia komfortowy, bezproblemowy montaż w czasie krótszym niż w przypadku tradycyjnych systemów zaciskowych.
- System zoptymalizowany pod kątem przepływu z mniejszymi stratami ciśnienia pozwala na stosowanie rur o mniejszych średnicach, a tym samym na konfigurowanie mniejszych systemów zaopatrzenia. W przypadku instalacji wody pitnej wpływa to pozytywnie na czas wypływu oraz higienę wody pitnej.

- Rura ML Geberit łączy w sobie zalety stabilności materiału metalowego z odpornością na korozję charakterystyczną dla tworzywa sztucznego. Rury można łatwo giąć i zachowują swój kształt. Stabilność rury wielowarstwowej zapewnia rura aluminiowa spawana doczołowo.

W dalszej części zostały przedstawione najczęstsze zastosowania. Inne zastosowania (media) wraz z temperaturami pracy i ciśnieniami roboczymi zostały wymienione w przeglądzie zastosowań Geberit FlowFit.

Systemy zaopatrzenia Geberit	Materiał – rury	Średnice rurociągu ¹⁾ d [mm]	Najczęstsze zastosowania
	Multilayer (ML) PE-RT II / Al / PE-RT II	16–75	• Zimna i ciepła woda • Ogrzewanie wodne • Woda chłodząca ze środkiem przeciw zamarzaniu lub bez • Woda uzdatniona • Sprężone powietrze (klasa oleju 0–3)
	Multilayer (ML Therm) PE-RT II / Al / PE-RT II	16–25	• Ogrzewanie wodne • Woda chłodząca ze środkiem przeciw zamarzaniu lub bez • Sprężone powietrze (klasa oleju 0–3)

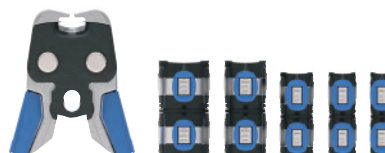
1) Dostępne średnice rurociągu do kombinacji rura/kształtka

i Każde zastosowanie wymaga przestrzegania warunków użytkowania wyszczególnionych w odpowiednich krajowych ocenach technicznych, normach i przepisach technicznych. Mogą one różnić się od danych podanych w zakresach zastosowania.

Do zaciskania rur i kształtek Geberit oferuje moduły napędowe zaciskarki oraz niewymagające serwisowania szczęki zaciskowe.

Metoda zaciskania bocznego Geberit FlowFit umożliwia znaczne zmniejszenie liczby wymaganych szczęk zaciskowych. Aby zacisnąć rurę i kształtkę, szczęki zaciskowe nie muszą już obejmować kształtki. Zamiast tego wystarczy przyłożyć je do wskaźnika zaciśnięcia, który ma tę samą wielkość dla różnych średnic kształtek. W przypadku metody zaciskania bocznego potrzeba mniej miejsca do wykonania zaciśnięcia. Dzięki temu rury można układać w mniejszej odległości od ściany i stropu, a systemy rurowe zajmują mniej miejsca.

Do 8 średnic rurociągu Geberit FlowFit potrzebne są tylko 2 rodzaje szczęk zaciskowych:



Rysunek 1: Szczęki zaciskowe niebieskie do średnic rurociągu d16, 20, 25, 32 i 40 mm



Rysunek 2: Szczęki zaciskowe pomarańczowe do średnic rurociągu d50, 63 i 75 mm

Rury o średnicy d16–40 mm można zaciskać także przy użyciu ręcznej zaciskarki Geberit FlowFit.



Rysunek 3: Ręczna zaciskarka Geberit FlowFit

Asortyment kształtek obejmuje:

- kształtki z tworzywa sztucznego zoptymalizowane pod kątem przepływu
- kształtki wykonane z brązu bezołowiowego i bezołowiowego brązu krzemowego umożliwiające przejście na inne systemy i komponenty
- złączki przejściowe Geberit z użyciem MasterFix do przyłączenia do baterii Geberit
- systemowe złączki przejściowe do wszystkich innych systemów zaopatrzenia Geberit

1.6.2 Części systemu

System Geberit FlowFit składa się z następujących elementów:

Rury:

- rura ML Geberit
- rura ML Geberit, Therm

Kształtki:

- kształtki zaciskowe Geberit FlowFit z PPSU
- kształtki zaciskowe Geberit FlowFit z brązu bezołowiowego lub bezołowiowego brązu krzemowego

Złączki przejściowe nierozłączne, w tym złączki przejściowe

- do Geberit Mapress
- do Geberit Mepla
- z gwintem do innych systemów

Złączki przejściowe i połączenia rozłączne, w tym

- złączki przejściowe z MasterFix

Przyłącza grzejnikowe:

- bloki montażowe
- kolana przyłączeniowe
- trójniki przyłączeniowe

Rozdzielacz:

- rozdzielacze z przyłączem gwintowanym i MasterFix

Podłączenia armatury, w tym

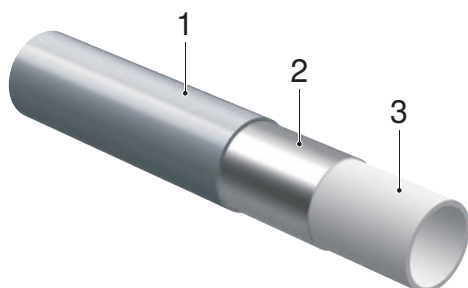
- podłączenia armatury do zabudowy masywnej z kołnierzem uszczelniającym oraz do bezpośredniego podłączenia systemu

Geberit oferuje odpowiednie mocowania i narzędzia do obróbki rur i montażu rurociągów.

Rura ML Geberit

Konstrukcja i istotne informacje o produktach

Rura ML Geberit to rura złożona z 3 warstw. Nadaje się szczególnie do instalacji wody pitnej.



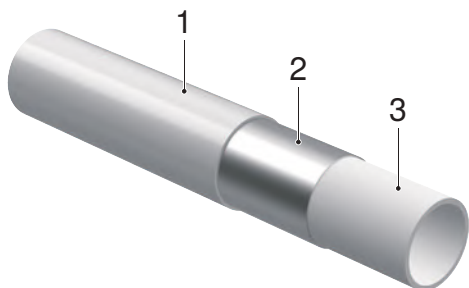
- 1 Płaszcz ochronny
- 2 Rura aluminiowa
- 3 Rura przewodząca medium

Średnica zewnętrzna	16–75 mm
Wersje	- Niepowlekana - W izolacji - W rurze osłonowej
Opis	- Rura przewodząca medium z polietylenu o podwyższonej odporności termicznej (PE-RT II), jasnoszara - Rura aluminiowa stanowiąca rdzeń stabilizujący spawana doczołowo - Płaszcz ochronny z polietylenu o podwyższonej odporności termicznej (PE-RT II), jasnoszary - Końcówka rury z przezroczystą zaślepką ochronną - Izolacja z miękkiej pianki PE, o zamkniętych porach, folia ochronna czerwona lub niebieska - Rura osłonowa z polietylenu, jasnoniebieska
Charakterystyka	- Zachowanie kształtu - Możliwość gięcia ręcznego nawet do średnicy rury 32 mm Gięcie rur o większych średnicach możliwe przy użyciu giętarki hydraulicznej - Antydyfuzyjność - Rdzeń aluminiowy redukuje wydłużenie liniowe typowe dla rur z tworzywa sztucznego i umożliwia zwiększenie odstępów między mocowaniami. - Rura przewodząca medium jest przeznaczona do kontaktu z żywnością i może być stosowana do wody pitnej wszelkiego rodzaju.

Rura ML Geberit, Therm

Konstrukcja i istotne informacje o produktach

Rura ML Geberit, Therm to rura złożona z 3 warstw. Nadaje się szczególnie do instalacji wody grzewczej i chłodzącej.



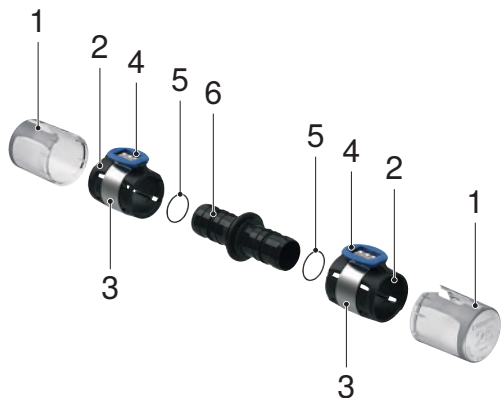
- 1 Płaszcz ochronny
- 2 Rura aluminiowa
- 3 Rura przewodząca medium

Średnica zewnętrzna	16–25 mm
Wersje	- Niepowlekana - W izolacji
Opis	- Rura przewodząca medium z polietylenu o podwyższonej odporności termicznej (PE-RT II), jasnoszara - Rura aluminiowa stanowiąca rdzeń stabilizujący spawana doczołowo - Płaszcz ochronny z polietylenu o podwyższonej odporności termicznej (PE-RT II), biały - Końcówka rury z przezroczystą zaślepką ochronną - Izolacja z miękkiej pianki PE, o zamkniętych porach, folia ochronna czerwona
Charakterystyka	- Zachowanie kształtu - Możliwość gięcia ręcznego nawet do średnicy rury 32 mm Gięcie rur o większych średnicach możliwe przy użyciu giętarki hydraulicznej - Antydyfuzyjność - Rdzeń aluminiowy redukuje wydłużenie liniowe typowe dla rur z tworzywa sztucznego i umożliwia zwiększenie odstępów między mocowaniami. - Brak dopuszczenia do wody pitnej

Kształtki zaciskowe Geberit FlowFit

Konstrukcja i istotne informacje o produktach

Kształtka zaciskowa Geberit FlowFit z PPSU z funkcją blokady obrotu umożliwia łatwe i bezpieczne wyrównanie i zaciśnięcie rury i kształtki.



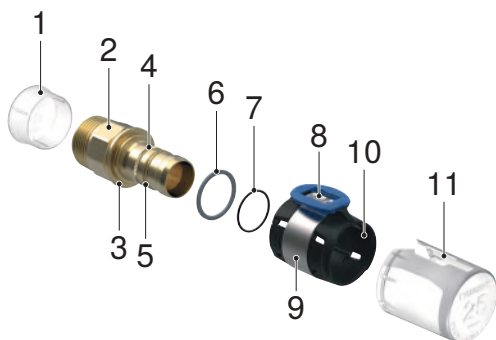
- 1 Zaślepka ochronna
- 2 Tuleja zaciskowa
- 3 Opaska zaciskowa
- 4 Wskaźnik zaciśnięcia i prowadnica narzędzia do szczęk zaciskowych
- 5 Uszczelka
- 6 Korpus kształtki

Średnica zewnętrzna	16–75 mm
Opis	• Kształtka zaciskowa z polisulfonu fenylenu (PPSU), czarna, z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej • Wskaźnik zaciśnięcia niebieski, d16–40 mm • Wskaźnik zaciśnięcia pomarańczowy, d50–75 mm • Z przezroczystą zaślepką ochronną
Charakterystyka	• Jednostka zaciskowa (tuleja zaciskowa, opaska zaciskowa i wskaźnik zaciśnięcia) z funkcją blokady obrotu umożliwiającą dokładne wyrównanie oraz funkcją kontroli głębokości wsunięcia. Po osiągnięciu prawidłowej głębokości wsunięcia rury niezaciśniętą kształtkę można obracać zgodnie z ruchem wskazówek zegara i przeciwnie do ruchu wskazówek zegara co 45°. Następuje przy tym wyczuwalne i słyszalne zatrzaśnięcie kształtki. Zaciśnięcie kształtki jest możliwe także w każdej pozycji pośredniej. • Tuleja zaciskowa przytrzymuje rurę aż do zaciśnięcia we właściwej pozycji. • 4 wolne przestrzenie pod wskaźnikiem zaciśnięcia służą do kontroli głębokości wsunięcia. • Po zaciśnięciu wskaźnik zaciśnięcia odpada. • Uszczelka jest pokryta smarem na bazie silikonu i dlatego nie jest wolna od substancji zakłócających proces lakierowania¹⁾. • Połączenie szczelne dopiero po zaciśnięciu

1) Wolna od substancji zakłócających proces lakierowania, np. silikonu

Konstrukcja i istotne informacje o produktach

Kształtki zaciskowe Geberit FlowFit z metalu służą jako złączki przejściowe.



- 1 Zaślepka ochronna do gwintu zewnętrznego
- 2 Powierzchnia do przyłożenia klucza
- 3 Korpus kształtki
- 4 Zabezpieczenie przed przekręceniem
- 5 Rowki mocujące
- 6 Antykorozyjna podkładka rozdzielająca
- 7 Uszczelka
- 8 Wskaźnik zaciśnięcia i prowadnica narzędzia do szczęk zaciskowych
- 9 Opaska zaciskowa
- 10 Tuleja zaciskowa
- 11 Zaślepka ochronna do jednostki zaciskowej

Średnica zewnętrzna	16–75 mm
Opis	• Kształtka zaciskowa z brązu bezołowiowego lub bezołowiowego brązu krzemowego / PPSU z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej • Wskaźnik zaciśnięcia niebieski, d16–40 mm • Wskaźnik zaciśnięcia pomarańczowy, d50–75 mm • Z przezroczystą zaślepką ochronną
Charakterystyka	• Tuleja zaciskowa przytrzymuje rurę aż do zaciśnięcia w prawidłowej pozycji. • 4 okienka kontrolne pod wskaźnikiem zaciśnięcia służą do kontroli głębokości wsunięcia. • Jednostkę zaciskową można wsunąć obrotowo do pozycji optymalnej dla instalatora, a następnie zaciśnąć. • Po zaciśnięciu wskaźnik zaciśnięcia odpada. • Antykorozyjna podkładka rozdzielająca zapobiega kontaktowi metalowego korpusu kształtki z rdzeniem aluminiowym rury wielowarstwowej, chroniąc w ten sposób przed korozją elektrochemiczną. • Uszczelka jest pokryta smarem na bazie silikonu i dlatego nie jest wolna od substancji zakłócających proces lakierowania¹⁾. • Połączenie szczelne dopiero po zaciśnięciu

1) Wolna od substancji zakłócających proces lakierowania, np. silikonu

Okienko kontrolne do kontroli głębokości wsunięcia

Okienka kontrolne po obu stronach pod wskaźnikiem zaciśnięcia umożliwiają błyskawiczne rozpoznanie, czy rura i kształtka są na siebie poprawnie wsunięte.



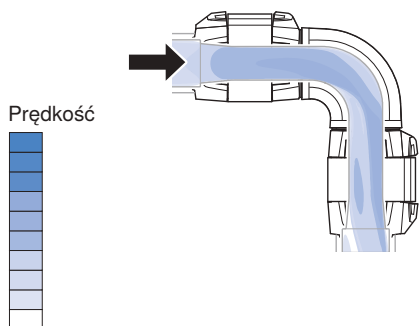
Rysunek 4: Gdy głębokość wsunięcia jest prawidłowa, rura jest widoczna we obu okienkach kontrolnych.

1.6.3 Kształtki zoptymalizowane pod kątem przepływu

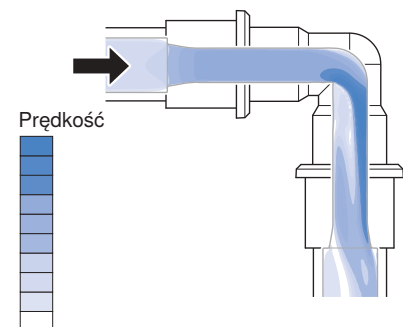
Kształtki Geberit FlowFit zostały zoptymalizowane pod kątem przepływu i powodują mniejsze straty ciśnienia niż tradycyjne kształtki z tworzywa sztucznego.

Strata ciśnienia jest warunkowana przede wszystkim przez prędkość przepływu oraz właściwości przepływowe medium. Kształtki Geberit FlowFit zostały zoptymalizowane pod względem konstrukcyjnym i produkcyjnym w sposób umożliwiający uniknięcie maksymalnych prędkości i zapewniający optymalne właściwości przepływowe medium.

W szczególności średnice rurociągu d16–32 mm wykazują bardzo niskie wartości zeta. Przy wykorzystaniu Geberit FlowFit możliwa jest konfiguracja systemów zaopatrzenia o mniejszych średnicach rurociągu, co przekłada się na większą ekonomiczność. Również z punktu widzenia higieny wody pitnej mniejsze średnice rurociągu stanowią zaletę. Mniejsza objętość wody oznacza krótszy czas pozostawania w rurze, a tym samym szybszą wymianę wody.



Rysunek 5: Optymalizacja przepływu Geberit FlowFit, kolano 90°

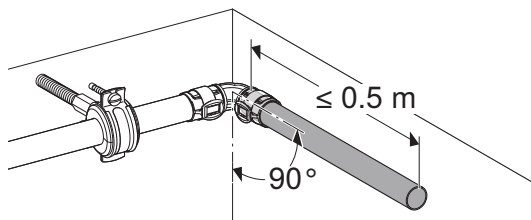


Rysunek 6: Charakterystyka przepływu w tradycyjnym kolanie 90°

1.6.4 Zdolność przytrzymywania w stanie wsuniętym, niezaciśniętym

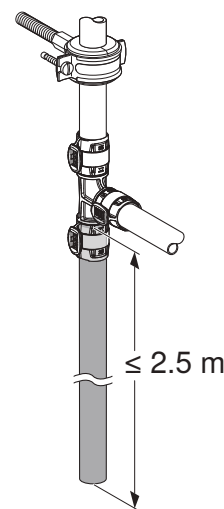
Kształtki zaciskowe Geberit FlowFit są zaprojektowane w taki sposób, aby przytrzymywać rurę we właściwej pozycji aż do momentu zaciśnięcia. Zapobiega to przekręcaniu się i wysuwaniu rury.

W przypadku zmiany kierunku kształtka w stanie niezaciśniętym przytrzymuje wsuniętą rurę o długości do 0,5 m we właściwej pozycji.



Rysunek 7: Zdolność przytrzymywania kształtki w kierunku promieniowym

W przypadku rurociągów ułożonych pionowo kształtka w stanie niezaciśniętym przytrzymuje wsuniętą rurę o długości do 2,5 m we właściwej pozycji.



Rysunek 8: Zdolność przytrzymywania kształtki w kierunku osiowym

1.6.5 Oznaczenie rur i kształtek

Oznaczenie rury ML Geberit

Rury ML Geberit są oznaczone czarną czcionką na powierzchni rury. Poniższa tabela objaśnia oznaczenie na przykładzie rury d16 mm.

	Logo firmy
Rura ML Geberit	Nazwa produktu
090101 123735	Data produkcji i godzina produkcji
16 x 2,0	Średnica zewnętrzna x grubość ścianki [mm]
PE-RT II / AI / PE-RT II	Materiał
10 bar	Ciśnienie robocze
70 °C	Temperatura pracy
xxx, DVGW -xxx	Oznaczenie dopuszczenia, Niemcy
ÖVGW W xxx	Oznaczenie dopuszczenia, Austria
SVGW xxx	Oznaczenie dopuszczenia, Szwajcaria
KIWA Kxxx	Oznaczenie dopuszczenia, Niderlandy

Oznaczenie rury ML Geberit, w rurze osłonowej

Rury ML Geberit w rurze osłonowej są oznaczone niebieską czcionką na powierzchni rury. Poniższa tabela objaśnia oznaczenie na przykładzie rury d16 mm.

	Logo firmy
Rura ML Geberit	Nazwa produktu
090101 123735	Data produkcji i godzina produkcji
16 x 2,0	Średnica zewnętrzna x grubość ścianki [mm]
PE-RT II / AI / PE-RT II	Materiał
10 bar	Ciśnienie robocze
70 °C	Temperatura pracy

Oznaczenie rury ML Geberit w izolacji

Rury ML Geberit w izolacji są oznaczone niebieską czcionką na powierzchni rury. Poniższa tabela objaśnia oznaczenie na przykładzie rury d16 mm.

	Logo firmy
Rura ML Geberit	Nazwa produktu
090101 123735	Data produkcji i godzina produkcji
16 x 2,0	Średnica zewnętrzna x grubość ścianki [mm]
PE-RT II / AI / PE-RT II	Materiał
10 bar	Ciśnienie robocze
70 °C	Temperatura pracy

Oznaczenie rury ML Geberit, Therm

Rury ML Geberit, Therm są oznaczone czarną czcionką na powierzchni rury. Poniższa tabela objaśnia oznaczenie na przykładzie rury d16 mm.

	Logo firmy
Rura ML Geberit, Therm	Nazwa produktu
090101 123735	Data produkcji i godzina produkcji
16 x 2,0	Średnica zewnętrzna x grubość ścianki [mm]
PE-RT II / AI / PE-RT II	Materiał

Oznaczenie kształtki zaciskowej Geberit FlowFit z tworzywa sztucznego

Kształtki zaciskowe Geberit FlowFit z PPSU są oznaczone na tulei zaciskowej. Poniższa tabela objaśnia oznaczenie na przykładzie kształtki d16 mm.

	Logo firmy
16	Średnica zewnętrzna [mm]
	Materiał nadający się do recyklingu
	Kod matrycy danych z datą produkcji (tylko do procesów wewnętrznych, służy do śledzenia)
	Kontrola głębokości wsunięcia rury

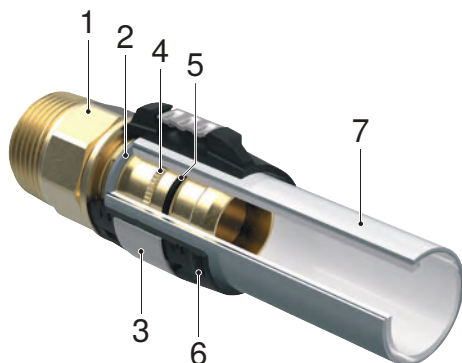
Oznaczenie kształtki zaciskowej Geberit FlowFit z metalu

Kształtki zaciskowe Geberit FlowFit z brązu bezołowiowego lub bezołowiowego brązu krzemowego są oznakowane na tulei zaciskowej. Poniższa tabela objaśnia oznaczenie na przykładzie kształtki d16 mm.

	Logo firmy
16	Średnica zewnętrzna [mm]
	Materiał nadający się do recyklingu
	Kod matrycy danych z datą produkcji (tylko do procesów wewnętrznych, służy do śledzenia)
	Kontrola głębokości wsunięcia rury

1.6.6 Połączenie zaciskowe Geberit FlowFit

Rysunek poniżej przedstawia połączenie zaciskowe Geberit FlowFit po zaciśnięciu:



- 1 Korpus kształtki
- 2 Antykorozyjna podkładka rozdzielająca
- 3 Opaska zaciskowa
- 4 Zabezpieczenie przed przekręceniem
- 5 Uszczelka w rowku mocującym
- 6 Tuleja zaciskowa
- 7 Rura Geberit

Tuleja zaciskowa kształtki jest zaprojektowana w taki sposób, aby niezawodnie przytrzymywać rurę we właściwej pozycji aż do momentu zaciśnięcia.

W celu zaciśnięcia rury i kształtki szczęki zaciskowe Geberit FlowFit przykładają się do wskaźnika zaciśnięcia i następuje proces zaciskania. W wyniku procesu zaciskania jednostka zaciskowa (tuleja zaciskowa i opaska zaciskowa) i rura zostają trwale odkształcone i szczelnie zaciśnięte na korpusie kształtki. W trakcie zaciskania odrywa się wskaźnik zaciśnięcia. Dzięki temu zaciśnięte połączenia można dobrze odróżnić od niezaciśniętych.

Blokada obrotu oraz rowki mocujące w kształtce trwale zabezpieczają rurę przed przekręceniem i wysunięciem. Połączenie zaciskowe Geberit FlowFit jest nierozłączne.

Koncepcja kolorystyczna szczęk zaciskowych Geberit FlowFit

Aby zaciśnąć rurę i kształtkę, do modułu napędowego zaciskarki Geberit wkłada się odpowiednie szczęki zaciskowe. Szczęki zaciskowe muszą mieć ten sam kolor co wskaźnik zaciśnięcia kształtki przeznaczonej do zaciśnięcia: Niebieski w przypadku średnic rurociągu d16–40 mm i pomarańczowy w przypadku średnic rurociągu d50–75 mm.

Tabela 8: Szczęki zaciskowe Geberit FlowFit w przypadku kompatybilności Geberit [1] i [2]

Kompatybilność	Szczęki zaciskowe	d [mm]	Kształtka zaciskowa
[1]		16–40	
[2]			
[2]		50–75	

Oznaczenie połączenia zaciskowego

Ręczna zaciskarka Geberit FlowFit i szczęki zaciskowe Geberit FlowFit na końcówkach zaciskających posiadają występy.

Odcisk pozostawiony przez występy podczas zaciskania umożliwia określenie,

- czy do zaciskania użyto narzędzia Geberit,
- jaką kompatybilność (wskazana w nawiasach kwadratowych) miały zastosowane szczęki zaciskowe.

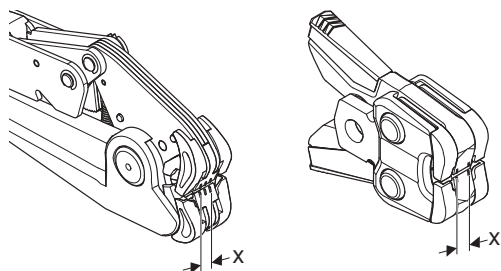


Tabela 9: Odległość między występami jako wskaźnik zastosowanych modułów napędowych zaciskarki / szczęk zaciskowych

Odległość x [mm]	Liczba występów	Zaciskarka / szczęki zaciskowe ¹⁾	Średnica rurociągu d [mm]
3	3	Ręczna zaciskarka	16–40
6	2	Szczęki zaciskowe [1]	16–40
10	2	Szczęki zaciskowe [2]	16–40
14	2	Szczęki zaciskowe [2]	50–75

Liczby w nawiasach kwadratowych wskazują kompatybilność.

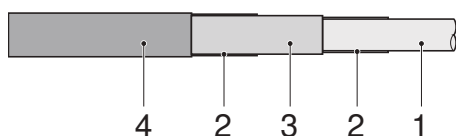
1.7 DANE TECHNICZNE



Wszystkie dane techniczne w kolejnych rozdziałach są podane z zastrzeżeniem tolerancji fabrycznych, ewentualnych niezbędnych zmian oraz innych opcji montażowych.

1.7.1 Rura ML Geberit

Materiał



- 1 Rura przewodząca medium z PE-RT II
- 2 Środek zwiększający przyczepność
- 3 Rura aluminiowa
- 4 Płaszcz ochronny z PE-RT II

Właściwości fizyczne

Tabela 10: Rura ML Geberit

Współczynnik rozszerzalności cieplnej α przy 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)
Przewodnictwo cieplne λ przy 20 °C	0,41 W/(m·K)
Chropowatość powierzchni k	7 μ m
Charakterystyka pożarowa	Rury ML: klasa E zgodnie z EN 13501-1:2018

Dane dotyczące rur

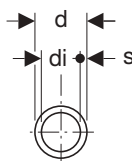
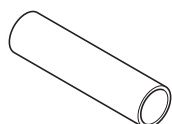


Tabela 11: Rura ML Geberit, w sztangach

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	E [kN/mm ²]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	69,5	0,128	0,241	0,113
15	20	2	16		0,164	0,365	0,201
20	25	2,5	20		0,236	0,550	0,314
25	32	2,8	26,4	70,0	0,328	0,874	0,547
32	40	3	34		0,458	1,365	0,908
40	50	3,8	42,4		0,707	2,117	1,412
50	63	4	55		0,996	3,368	2,376
65	75	4,6	65,8		1,465	4,859	3,400

- m_R Masa rury
- m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C
- V Pojemność wodna rury
- E Moduł sprężystości

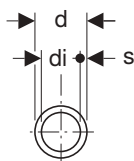


Tabela 12: Rura ML Geberit, w zwojach

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	E [kN/mm ²]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	69,5	0,105	0,218	0,113
15	20	2	16		0,145	0,345	0,201
20	25	2,5	20		0,217	0,530	0,314
25	32	2,8	26,4	70,0	0,328	0,874	0,547

m_R Masa rury

m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C

V Pojemność wodna rury

E Moduł sprężystości

Pojemność cieplna

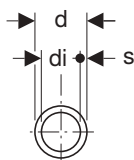
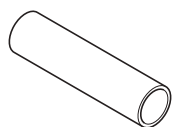


Tabela 13: Pojemność cieplna c na metr rury ML Geberit, w sztangach

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]
12	16	2	183
15	20	2	235
20	25	2,5	348
25	32	2,8	493
32	40	3	674
40	50	3,8	1056
50	63	4	1472
65	75	4,6	2000

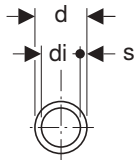


Tabela 14: Pojemność cieplna c na metr rury ML Geberit, w zwojach

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]
12	16	2	173
15	20	2	226
20	25	2,5	341
25	32	2,8	493

Obciążenie ogniowe

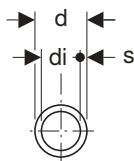
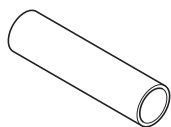


Tabela 15: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, w sztangach

DN	d [mm]	s [mm]	h_u [kWh/m]
12	16	2	0,84
15	20	2	1,08
20	25	2,5	1,67
25	32	2,8	2,44
32	40	3	3,22
40	50	3,8	5,16
50	63	4	7,08
65	75	4,6	8,43

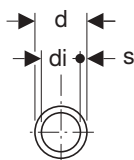
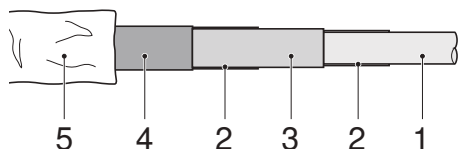


Tabela 16: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, w zwojach

DN	d [mm]	s [mm]	h_u [kWh/m]
12	16	2	0,97
15	20	2	1,17
20	25	2,5	1,79
25	32	2,8	2,44

1.7.2 Rura ML Geberit, okrągła izolowana

Materiał



- 1 Rura przewodząca medium z PE-RT II
- 2 Środek zwiększający przyczepność
- 3 Rura aluminiowa
- 4 Płaszcz ochronny z PE-RT II
- 5 Izolacja, miękka pianka PE, o zamkniętych porach, w 100 % wolna od HCFC i HFC. Folia ochronna (zewnętrzna) z PE

Właściwości fizyczne

Tabela 17: Rura ML Geberit okrągła izolowana

Cecha	Grubość izolacji			
	6 mm	10 mm	13 mm	26 mm
Współczynnik rozszerzalności cieplnej α przy 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)			
Przewodnictwo cieplne λ rury przy 20 °C	0,41 W/(m·K)			
Przewodnictwo cieplne λ izolacji przy 20 °C	0,04 W/(m·K)			
Przewodnictwo cieplne λ rury i izolacji przy 20 °C	0,052 W/(m·K)	0,048 W/(m·K)	0,045 W/(m·K)	0,020 W/(m·K)
Chropowatość powierzchni k	7 μ m			
Charakterystyka pożarowa	Rury ML: klasa E zgodnie z EN 13501-1:2018			
	Izolacja z PE: klasa E zgodnie z EN 13501-1:2018			

Dane dotyczące rur

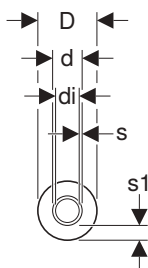
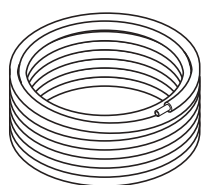


Tabela 18: Rura ML Geberit, okrągła izolowana, w zwojach, czerwona lub niebieska, grubość izolacji 6 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	2,8	0,128	0,241	0,113
15	20	2	16	3,2	0,171	0,372	0,201
20	25	2,5	20	3,7	0,248	0,561	0,314
25	32	2,8	26,4	4,4	0,365	0,912	0,547

m_R Masa rury

m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C

V Pojemność wodna rury

Tabela 19: Rura ML Geberit, okrągła izolowana, w zwojach, niebieska, grubość izolacji 10 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	3,6	0,142	0,255	0,113
15	20	2	16	4	0,188	0,388	0,201
20	25	2,5	20	4,5	0,267	0,580	0,314
25	32	2,8	26,4	5,2	0,387	0,934	0,547

m_R Masa rury

m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C

V Pojemność wodna rury

Tabela 20: Rura ML Geberit, okrągła izolowana, w zwojach, niebieska, grubość izolacji 13 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	4,2	0,156	0,269	0,113
15	20	2	16	4,6	0,203	0,404	0,201
20	25	2,5	20	5,1	0,283	0,596	0,314
25	32	2,8	26,4	5,8	0,405	0,952	0,547

m_R Masa rury

m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C

V Pojemność wodna rury

Tabela 21: Rura ML Geberit, okrągła izolowana, w zwojach, niebieska, grubość izolacji 26 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	6,8	0,234	0,347	0,113
15	20	2	16	7,2	0,285	0,485	0,201
20	25	2,5	20	7,7	0,372	0,685	0,547

m_R Masa rury

m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C

V Pojemność wodna rury

Pojemność cieplna

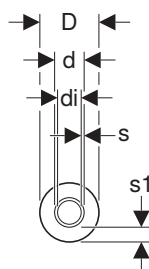
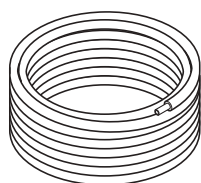


Tabela 22: Pojemność cieplna c na metr rury ML Geberit, okrągłej izolowanej

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]			
			Grubość izolacji			
			6 mm	10 mm	13 mm	26 mm
12	16	2	216	245	271	418
15	20	2	276	307	336	492
20	25	2,5	400	436	466	636
25	32	2,8	564	606	640	828

Obciążenie ogniowe

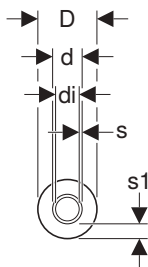
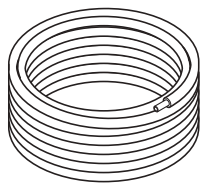


Tabela 23: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, okrągłej izolowanej, czerwonej lub niebieskiej, grubość izolacji 6 mm

DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	2,8	1,24
15	20	3,2	1,49
20	25	3,7	2,17
25	32	4,4	2,89

Tabela 24: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, okrągłej izolowanej, niebieskiej, grubość izolacji 10 mm

DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	3,6	1,42
15	20	4	1,70
20	25	4,5	2,40
25	32	5,2	3,16

Tabela 25: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, okrągłej izolowanej, niebieskiej, grubość izolacji 13 mm

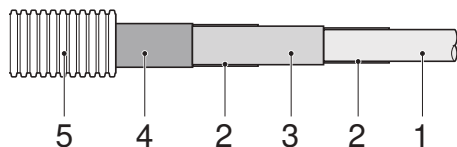
DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	4,2	1,60
15	20	4,6	1,88
20	25	5,1	2,59
25	32	5,8	3,38

Tabela 26: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, okrągłej izolowanej, niebieskiej, grubość izolacji 26 mm

DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	6,8	2,54
15	20	7,2	2,88
20	25	7,7	3,68

1.7.3 Rura ML Geberit, w rurze osłonowej

Materiał



- 1 Rura przewodząca medium z PE-RT II
- 2 Środek zwiększający przyczepność
- 3 Rura aluminiowa
- 4 Płaszcz ochronny z PE-RT II
- 5 Rura osłonowa z PE

Właściwości fizyczne

Tabela 27: Właściwości fizyczne

Współczynnik rozszerzalności cieplnej α przy 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)
Przewodnictwo cieplne λ przy 20 °C	0,41 W/(m·K)
Chropowatość powierzchni k	7 μ m

Dane dotyczące rur

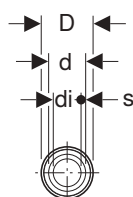
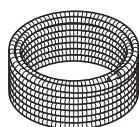


Tabela 28: Rura ML Geberit, w rurze osłonowej, w zwojach

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	2,7	0,171	0,284	0,113
15	20	2	16	3,1	0,226	0,427	0,201

- m_R Masa rury
- m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C
- V Pojemność wodna rury

Pojemność cieplna

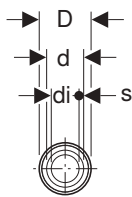
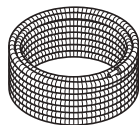


Tabela 29: Pojemność cieplna c na metr rury ML Geberit, w rurze osłonowej

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]
12	16	2	299
15	20	2	380

Obciążenie ogniowe

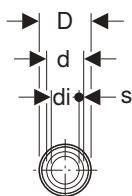
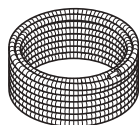
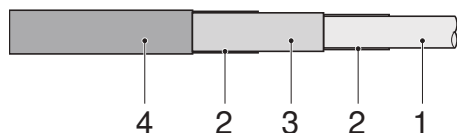


Tabela 30: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, w rurze osłonowej

DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	2,7	1,77
15	20	3,1	2,16

1.7.4 Rura ML Geberit, Therm

Materiał



- 1 Rura przewodząca medium z PE-RT II
- 2 Środek zwiększający przyczepność
- 3 Rura aluminiowa
- 4 Płaszcz ochronny z PE-RT II

Właściwości fizyczne

Tabela 31: Rura ML Geberit, Therm

Współczynnik rozszerzalności cieplnej α przy 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)
Przewodnictwo cieplne λ przy 20 °C	0,41 W/(m·K)
Chropowatość powierzchni k	7 μ m
Charakterystyka pożarowa	Rury ML: Klasa E zgodnie z EN 13501-1:2018

Dane dotyczące rur

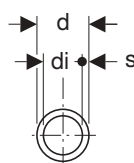


Tabela 32: Rura ML Geberit, Therm, w zwojach

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	E [kN/mm ²]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	69,5	0,105	0,218	0,113
15	20	2	16		0,145	0,345	0,201
20	25	2,5	20		0,217	0,530	0,314

- m_R Masa rury
- m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C
- V Pojemność wodna rury
- E Moduł sprężystości

Pojemność cieplna

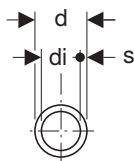


Tabela 33: Pojemność cieplna c na metr rury ML Geberit, Therm

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]
12	16	2	173
15	20	2	226
20	25	2,5	341

Obciążenie ogniowe

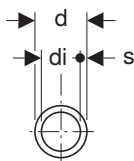
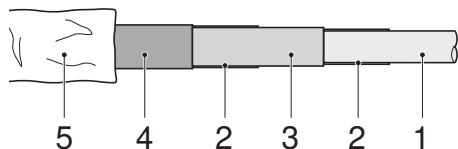


Tabela 34: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, Therm, w zwojach

DN	d [mm]	s [mm]	h_u [kWh/m]
12	16	2	0,97
15	20	2	1,17
20	25	2,5	1,79

1.7.5 Rura ML Geberit, Therm, okrągła izolowana

Materiał



- 1 Rura przewodząca medium z PE-RT II
- 2 Środek zwiększający przyczepność
- 3 Rura aluminiowa
- 4 Płaszcz ochronny z PE-RT II
- 5 Izolacja, miękka pianka PE, o zamkniętych porach, w 100 % wolna od HCFC i HFC. Folia ochronna (zewnętrzna) z PE

Właściwości fizyczne

Tabela 35: Rura ML Geberit, Therm, okrągła izolowana

Cecha	Grubość izolacji	
	6 mm	10 mm
Współczynnik rozszerzalności cieplnej α przy 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)	
Przewodnictwo cieplne λ rury przy 20 °C	0,41 W/(m·K)	
Przewodnictwo cieplne λ izolacji przy 20 °C	0,04 W/(m·K)	
Przewodnictwo cieplne λ rury i izolacji przy 20 °C	0,052 W/(m·K)	0,048 W/(m·K)
Chropowatość powierzchni k	7 μ m	
Charakterystyka pożarowa	Rury ML: klasa E zgodnie z EN 13501-1:2018	
	Izolacja z PE: klasa E zgodnie z EN 13501-1:2018	

Dane dotyczące rur

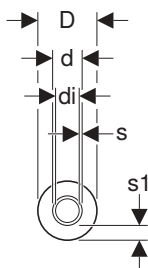
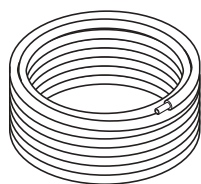


Tabela 36: Rura ML Geberit, Therm, okrągła izolowana, w zwojach, czerwona, grubość izolacji 6 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	2,8	0,128	0,241	0,113
15	20	2	16	3,2	0,171	0,372	0,201
20	25	2,5	20	3,7	0,248	0,561	0,314

m_R Masa rury

m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C

V Pojemność wodna rury

Tabela 37: Rura ML Geberit, Therm, okrągła izolowana, w zwojach, czerwona, grubość izolacji 10 mm

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	D [cm]	m _R [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	3,6	0,142	0,255	0,113
15	20	2	16	4	0,188	0,388	0,201
20	25	2,5	20	4,5	0,267	0,580	0,314

m_R Masa rury

m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C

V Pojemność wodna rury

Pojemność cieplna

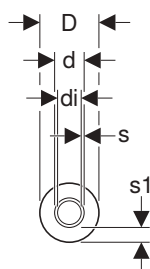
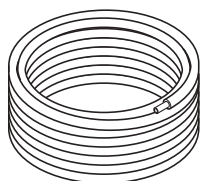


Tabela 38: Pojemność cieplna c na metr rury ML Geberit, Therm, okrągłej izolowanej

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]	
			Grubość izolacji	
			6 mm	10 mm
12	16	2	216	245
15	20	2	276	307
20	25	2,5	400	436

Obciążenie ogniowe

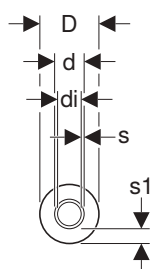
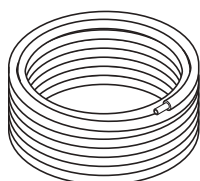


Tabela 39: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, Therm, okrągłej izolowanej, czerwonej, grubość izolacji 6 mm

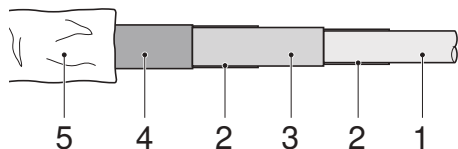
DN	d [mm]	D [cm]	h _u [kWh/m]
12	16	2,8	1,24
15	20	3,2	1,49
20	25	3,7	2,17

Tabela 40: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, Therm, okrągłej izolowanej, czerwonej, grubość izolacji 10 mm

DN	d [mm]	D [cm]	h _u [kWh/m]
12	16	3,6	1,42
15	20	4	1,70
20	25	4,5	2,40

1.7.6 Rura ML Geberit, Therm, mimośrodowa izolacja

Materiał



- 1 Rura przewodząca medium z PE-RT II
- 2 Środek zwiększający przyczepność
- 3 Rura aluminiowa
- 4 Płaszcz ochronny z PE-RT II
- 5 Izolacja, miękka pianka PE, o zamkniętych porach, w 100 % wolna od HCFC i HFC. Folia ochronna (zewnętrzna) z PE

Właściwości fizyczne

Tabela 41: Rura ML Geberit, Therm, mimośrodowa izolacja, grubość izolacji 13 mm

Współczynnik rozszerzalności cieplnej α przy 20–100 °C	0,026 mm/(m·K)
Przewodnictwo cieplne λ rury przy 20 °C	0,41 W/(m·K)
Przewodnictwo cieplne λ izolacji przy 20 °C	0,04 W/(m·K)
Chropowatość powierzchni k	7 μ m
Charakterystyka pożarowa	Rury ML: klasa E zgodnie z EN 13501-1:2018
	Izolacja z PE: klasa E zgodnie z EN 13501-1:2018

Dane dotyczące rur

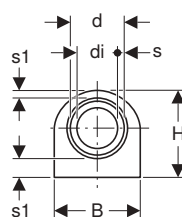
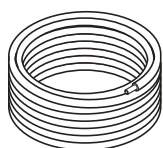


Tabela 42: Rura ML Geberit, Therm, mimośrodowa izolacja, w zwojach

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	B [cm]	m_R [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [dl ³ /m]
12	16	2	12	3,9	0,155	0,268	0,113
15	20	2	16	4,3	0,201	0,401	0,201
20	25	2,5	20	4,9	0,286	0,600	0,314

m_R Masa rury

m_{RW} Masa rury z wodą 10 °C

V Pojemność wodna rury

Pojemność cieplna

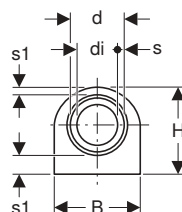
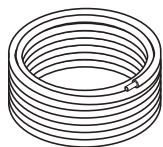


Tabela 43: Pojemność cieplna c rury ML Geberit, Therm, mimośrodowej izolacji

DN	d [mm]	s [mm]	c [J/(m·K)]
12	16	2	268
15	20	2	332
20	25	2,5	472

Obciążenie ogniowe

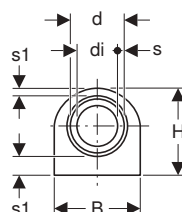
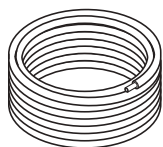
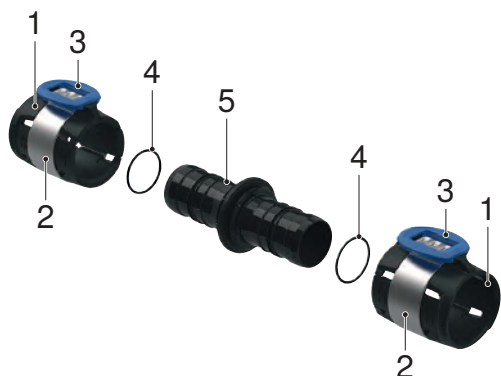


Tabela 44: Obciążenie ogniowe h_u rury ML Geberit, Therm, mimośrodowej izolacji, grubość izolacji 13 mm

DN	d [mm]	D [cm]	h_u [kWh/m]
12	16	4,2	1,58
15	20	4,6	1,86
20	25	5,1	2,63

1.7.7 Kształtki zaciskowe Geberit FlowFit z tworzywa sztucznego

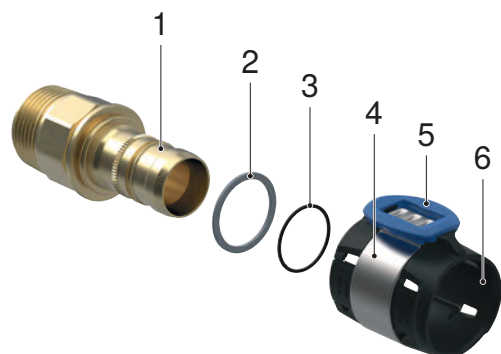
Materiał



- 1 Tuleja zaciskowa (nieprzewodząca medium) z PA-GF
- 2 Opaska zaciskowa ze stali nierdzewnej 1.4301
- 3 Wskaźnik zaciśnięcia i prowadnica narzędzia z POM
- 4 Uszczelka z EPDM
- 5 Korpus kształtki (przewodzący medium) z PPSU

1.7.8 Kształtki zaciskowe Geberit FlowFit z metalu

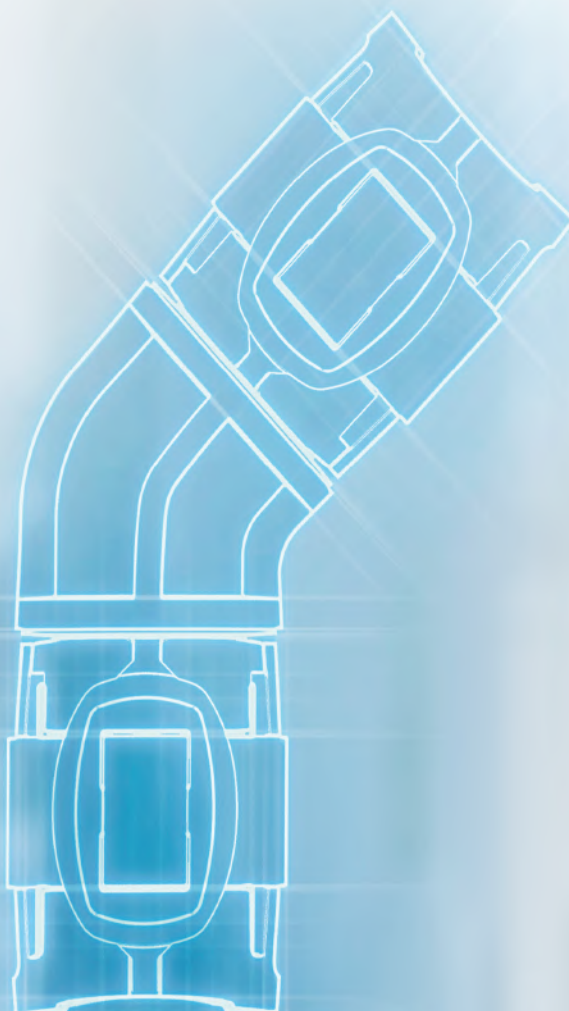
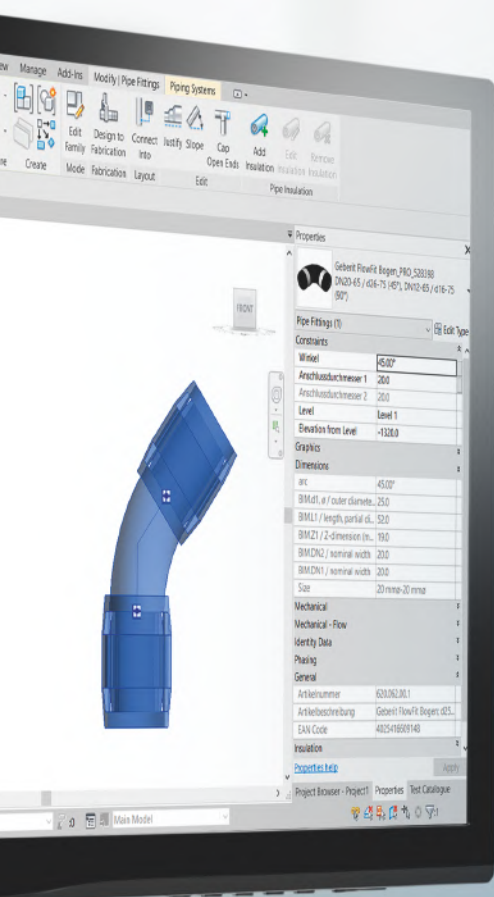
Materiał



- 1 Korpus kształtki (przewodzącej medium) z brązu bezolowiowego lub bezolowiowego brązu krzemowego
- 2 Antykorozyjna podkładka rozdzielająca z PE-HD
- 3 Uszczelka z EPDM
- 4 Opaska zaciskowa ze stali nierdzewnej 1.4301
- 5 Wskaźnik zaciśnięcia i prowadnica narzędzia z POM
- 6 Tuleja zaciskowa (nieprzewodząca medium) z PA-GF

ROZDZIAŁ DRUGI

PRAKTYKA



GEberit Systemrohr ML

2.1 IZOLACJA SYSTEMÓW RUROWYCH

W zależności od sytuacji budowlanej, izolacja systemów rurowych pełni różne funkcje:

- izolacja przeciwwoszeniowa
- izolacja cieplna
- izolacja akustyczna
- absorpcja niewielkich wydłużeń cieplnych rurociągu

Podczas izolowania systemów rurowych należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- Aby materiały izolacyjne nie uszkodziły materiału, z którego wykonane są rurociągi, konieczne jest dostosowanie wyboru izolacji do obszaru zastosowania. Należy przestrzegać wytycznych producentów materiałów izolacyjnych.
- Aby uniknąć zmniejszenia skuteczności izolacji, materiały izolacyjne muszą posiadać ochronę przed wilgocią lub zamkniętą strukturę komórkową. Izolacja nie stanowi ochrony przed korozją.
- Należy przestrzegać wytycznych dotyczących montażu i układania opracowanych przez producentów izolacji.
- Łupki izolacyjne nie są przeznaczone do kompensacji nawet niewielkich wydłużeń rurociągu.
- Absorpcja niewielkich wydłużeń cieplnych rurociągów jest możliwa tylko w przypadku izolacji miękkiej.
- Izolację należy wybierać w zależności od danego obszaru zastosowania.

2.1.1 Izolacja rur wody pitnej

W przypadku rur wody pitnej jedną z funkcji izolacji jest utrzymanie jakości wody pitnej. Rurociągi zimnej wody należy izolować termicznie, aby zapobiec podgrzaniu wody, natomiast rurociągi ciepłej wody należy wyposażyć w izolację zapobiegającą stracie ciepła.

Brak izolacji lub nieodpowiednia izolacja mają następujące konsekwencje:

- W rurociągach zimnej wody jakość wody może zostać pogorszona po jej podgrzaniu, np. przez rozwój legionelli. Zmiany temperatury powodują również powstawanie skroplin, co sprzyja korozji.
- W rurociągach ciepłej wody i cyrkulacji jakość wody pogarsza się wraz ze spadkiem jej temperatury, np. przez rozwój legionelli. Straty ciepła prowadzą również do zwiększenia zużycia energii.



Wykonanie izolacji oraz dobór jej grubości zależą od specyfikacji i przepisów obowiązujących w danym kraju.

Grubości izolacji dla rurociągów zimnej wody zgodnie z DIN 1988-200

Minimalne grubości izolacji dla rurociągów zimnej wody podano w poniższej tabeli dla materiału izolacyjnego o przewodnictwie cieplnym $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Wartości te są przeznaczone dla budownictwa mieszkaniowego i dotyczą temperatury otoczenia 5–25 °C oraz maksymalnej wilgotności 85 %.

Tabela 45: Minimalne grubości izolacji dla rurociągów zimnej wody (zgodnie z DIN 1988-200:2012-05)

Sposób montażu	Temperatura otoczenia	Grubość izolacji o przewodnictwie cieplnym $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
Rurociągi ułożone swobodnie w nieogrzewanych pomieszczeniach (np. w piwnicy)	$\leq 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (tylko ochrona przeciwroszeniowa)	9 mm
Rurociągi ułożone w szybach instalacyjnych, kanałach podłogowych i sufitach podwieszanych	$\leq 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$	13 mm
Rurociągi ułożone np. w centrach technicznych lub kanałach instalacyjnych i szybach z obciążeniami termicznymi	$\geq 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$	Izolacja jak dla rur z ciepłą wodą, sposoby montażu 1–5
Rurociągi rozprowadzające na kondygnacji i pojedyncze rurociągi w ściankach instalacyjnych	—	4 mm lub rura w rurze
Rurociągi rozprowadzające na kondygnacji i pojedyncze rurociągi w konstrukcji podłogi (również obok rurociągów ciepłej wody nieobiegowej) ¹⁾	—	4 mm lub rura w rurze
Rurociągi rozprowadzające na kondygnacji i pojedyncze rurociągi w konstrukcji podłogi obok utrzymywanych w cieple rurociągów obiegowych ¹⁾	—	13 mm

λ Przewodnictwo cieplne materiału izolacyjnego w temperaturze 10 °C

— Nie dotyczy

1) Instalacja rurociągów zimnej wody w połączeniu z systemami ogrzewania podłogowego musi spełniać wymóg zgodnie z DIN 1988-200:2012-05, rozdział 3.6 „Temperatura pracy”: Oznacza to, że po 30 sekundach od pełnego otwarcia punktu poboru temperatura zimnej wody użytkowej nie może przekroczyć 25 °C podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem.

Wymagania dotyczące izolacji cieplnej zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Izolacja cieplna rurociągów i kształtek rozprowadzających ogrzewania i ciepłej wody

Tabela 46: Minimalna grubość warstwy izolacyjnej

Średnica wewnętrzna rurociągu/kształtek d_i [mm]	Minimalna grubość warstwy izolacyjnej [mm] o przewodnictwie cieplnym $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$			
	Rurociągi/kształtki ¹⁾	Miejsca połączenia / przepusty ²⁾	Rurociągi rozprowadzające ogrzewania ³⁾	W sąsiedztwie powietrza zewnętrznego
≤ 22	20	10	10	40
$> 22 - \leq 35$	30	15	15	60
$> 35 - \leq 100$	d_i	$d_i/2$	$d_i/2$	$2 \times d_i$
> 100	100	50	50	200

- 1) Nie stosować, gdy rurociągi rozprowadzające ogrzewania znajdują się w ogrzewanych pomieszczeniach lub w elementach budowlanych pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami użytkownika, a na oddawanie przez nie ciepła mogą wpływać odsłonięte urządzenia odcinające
- 2) Przepusty ściennie/stropowe, obszary krzyżowania się rurociągów, miejsca połączenia, centralne rozdzielacze instalacji
- 3) Rurociągi rozprowadzające ogrzewania, które zostały rozprowadzone po 31.01.2002 r. pomiędzy ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników. W przypadku rurociągów, które znajdują się na wysokości warstw podłogi, minimalna grubość warstwy izolacyjnej wynosi 6 mm.

Rurociągi ciepłej wody o pojemności wodnej do 3 l

Wartości tabeli „Minimalna grubość warstwy izolacyjnej” (patrz wyżej) nie stosuje się do rurociągów ciepłej wody o pojemności wodnej do 3 l, które nie są ujęte w obiegu cyrkulacyjnym ani nie są wyposażone w elektryczne ogrzewanie dodatkowe (rurociągi odgałęzienne) i znajdują się w pomieszczeniach ogrzewanych.

Izolacja cieplna rurociągów i kształtek rozprowadzających instalacji chłodzącej i zimnej wody

W przypadku rurociągów i kształtek rozprowadzających instalacji chłodzącej i zimnej wody w ramach systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych budynku minimalna grubość warstwy izolacyjnej – przy przewodnictwie cieplnym $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ – wynosi 6 mm.

Materiały o innym przewodnictwie cieplnym

W przypadku materiałów o przewodnictwie cieplnym innym niż $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ należy odpowiednio przeliczyć minimalne grubości warstw izolacyjnych. Do przeliczenia i określenia przewodnictwa cieplnego materiału izolacyjnego należy zastosować metody obliczeniowe oraz wartości zgodne z uznanymi zasadami techniki.

Równoważne ograniczenie

W przypadku rurociągów rozprowadzających ogrzewania i ciepłej wody oraz instalacji chłodzącej i zimnej wody minimalne grubości warstw izolacyjnych według linii 1 i 2 można zmniejszyć na tyle, aby zapewnione było równoważne ograniczenie odprowadzania lub pochłaniania ciepła także przy innych układach izolacji rur i przy uwzględnieniu oddziaływania izolacyjnego ścian rur.

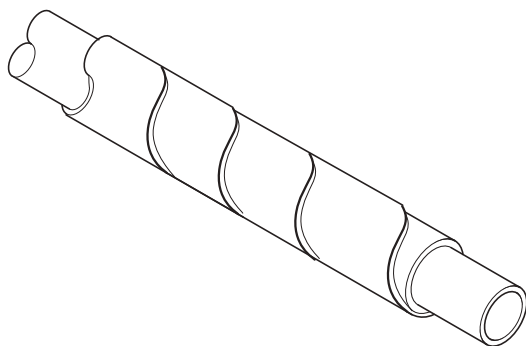
2.1.2 Izolacja akustyczna

Jeśli instalacja jest odpowiednio zaprojektowana i zmontowana hałas powietrzny generowany przez systemy rurowe Geberit jest pomijalny. System rurowy przenosi jednak dźwięki, które pochodzą od urządzeń i armatury. Dlatego też rurociągi należy wyposażać w izolację akustyczną, która konsekwentnie oddziela system rurowy od konstrukcji budynku przy przejściach przez przegrody, jak również należy stosować uchwyty z izolacją akustyczną. Izolacja rurociągu musi być wykonywana profesjonalnie i w sposób ciągły. Grubość izolacji nie jest przy tym decydująca. Należy uwzględnić wymagania specyficzne dla danego kraju.

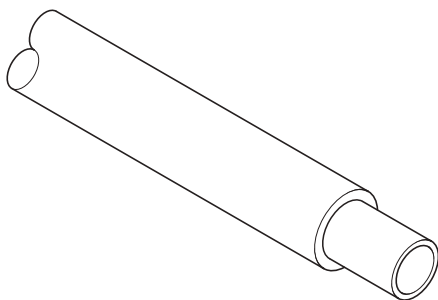
Izolacja akustyczna rur

Izolacje rur, takie jak taśmy izolacyjne, węże izolacyjne, łupki izolacyjne są uważane za środki izolacji akustycznej, które oddzielają system rurowy od konstrukcji budynku.

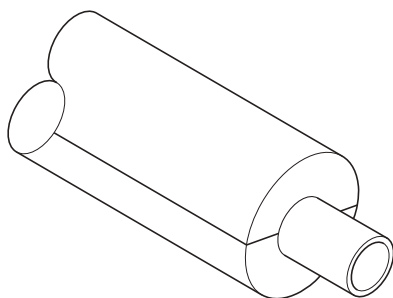
Grubość izolacji nie ma decydującego znaczenia od konstrukcji budynku. Należy stosować materiały izolacyjne, które nie nasiąkają zaczynem cementowym, ponieważ w przeciwnym razie kontakt między rurą a konstrukcją zostanie przywrócony.



Rysunek 9: Taśma izolacyjna Geberit



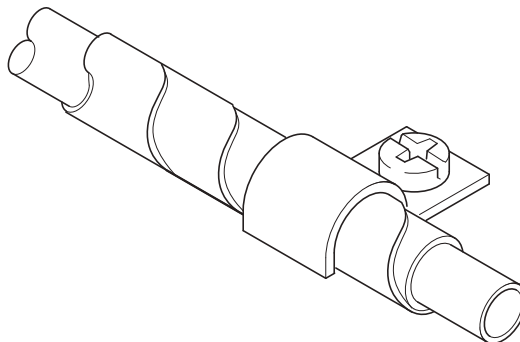
Rysunek 10: Wąż izolacyjny Geberit



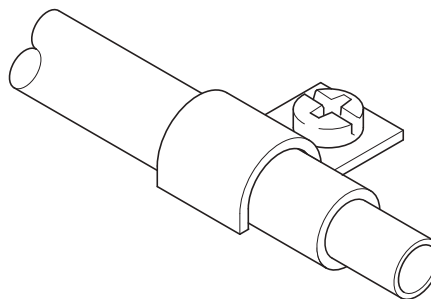
Rysunek 11: Łupek izolacyjny, np. z PIR lub PUR

Mocowania rur izolowanych akustycznie

Rury zaizolowane przy użyciu taśm izolacyjnych lub węży izolacyjnych można mocować bezpośrednio za pomocą obejmy rury. Izolacja służy przy tym jako izolacja hałasu materiałowego.

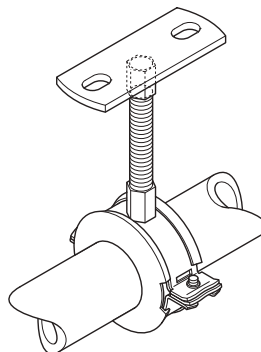


Rysunek 12: Mocowanie rury za pomocą obejmy rury na taśmie izolacyjnej Geberit

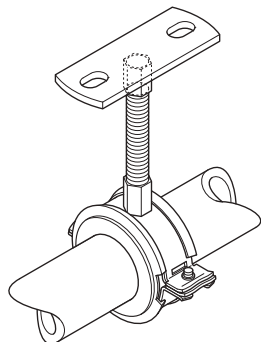


Rysunek 13: Mocowanie rury za pomocą obejmy rury na wężu izolacyjnym Geberit

Uchwyty rurowe z izolacją hałasu materiałowego



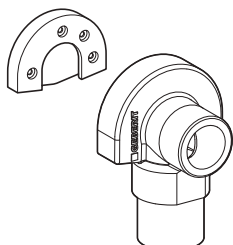
Rysunek 14: Uchwyt rurowy bez wkładki



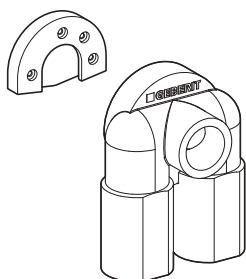
Rysunek 15: Uchwyt rurowy z wkładką

Izolacja akustyczna w przypadku kolanek przyłączeniowych Geberit

Kolanka przyłączeniowe są oddzielone zarówno od płyty montażowej, jak i konstrukcji budynku przy użyciu elementów do izolacji hałasu materiałowego kolanek przyłączeniowych Geberit.



Rysunek 16: Zestaw do izolacji akustycznej Geberit do kolanka przyłączeniowego 90° pojedynczego



Rysunek 17: Zestaw do izolacji akustycznej Geberit do podłączenia armatury 90°

W przypadku montażu podtynkowego izolację akustyczną uzyskuje się, stosując zestaw do izolacji akustycznej Geberit, składający się z podkładki izolacyjnej akustycznej oraz nasadki izolacyjnej akustycznej Geberit.

2.2 KOROZJA

Korozja to reakcja materiału metalicznego z otoczeniem, która powoduje dające się zmierzyć zmiany w materiale i może prowadzić do utraty wartości elementu lub całego systemu. W zależności od materiału i obszaru zastosowania mogą wystąpić różne rodzaje korozji. Zasadniczo rozróżnia się korozję zewnętrzną i wewnętrzną. Jednak szczególne rodzaje korozji mogą wystąpić zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz. Aby uniknąć wystąpienia korozji, należy uwzględnić odpowiednie środki ochrony przed korozją.

2.2.1 Odporność na korozję wewnętrzną

Rura wewnętrzna rury wielowarstwowej Geberit wykonanej z PE-RT II jest odporna na korozję.

2.2.2 Odporność na korozję zewnętrzną

Rura wielowarstwowa Geberit posiada ochronę antykorozyjną w postaci płaszcza ochronnego wykonanego z PE-RT II.

Niemniej jednak w przypadku montażu w następujących środowiskach może dojść do korozji na styku wewnętrznych rur aluminiowych:

- środowisko agresywne
- środowisko stale wilgotne

W takich przypadkach miejsca łączenia należy uszczelnić przy użyciu środków ochrony przed korozją.

Środowisko agresywne

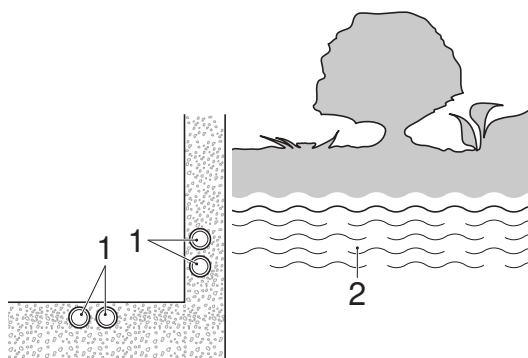
Środowisko agresywne panuje we wszystkich obszarach, w których mogą występować korozyjne gazy lub pary, np. w:

- budynkach gospodarskich dla zwierząt
- mleczarniach
- serowarniach
- pomieszczeniach do magazynowania chemikaliów
- pływalniach
- obszarach z kwasami lub ługami

Środowisko stale wilgotne w ścianach lub podłogach

Typowe przykłady środowisk, do których wilgoć może się regularnie przedostawać:

- ściany lub podłogi stykające się z gruntem
- piwnice na obszarze wód gruntowych lub na zboczach



Rysunek 18: Montaż w piwnicach mających kontakt z wodą gruntową

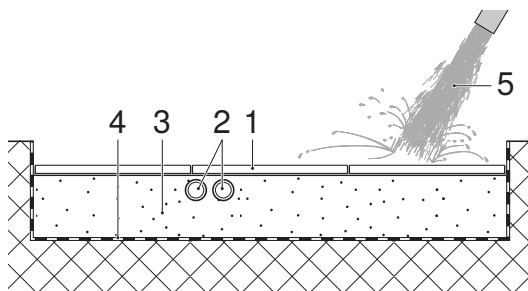
- 1 Rury Geberit w izolacji
- 2 Woda gruntowa

Środowisko stale wilgotne w szczelnych nieckach betonowych

Rury ułożone w jastrychu są narażone na stałe działanie wilgoci, o ile surowy strop betonowy został wykonany jako szczelna niecka betonowa (np. z betonu wodoszczelnego lub z powłokami bitumicznymi). Regularnie występująca woda powierzchniowa jest wówczas magazynowana w konstrukcji podłogi.

Typowe przykłady:

- myjnie
- kuchnie przemysłowe
- pomieszczenia do mycia wysokociśnieniowego
- baseny, strefy wellness, sauny

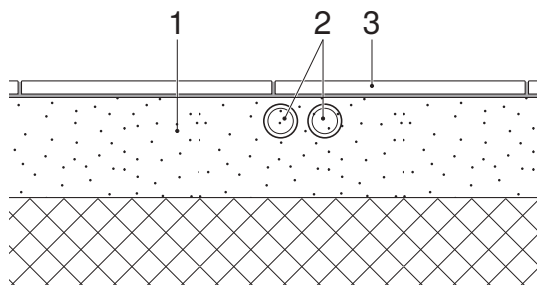


Rysunek 19: Montaż w szczelnej niecce betonowej

- 1 Płytki
- 2 Rury Geberit w izolacji
- 3 Jastrych
- 4 Powłoka bitumiczna (antydyfuzyjna)
- 5 Regularnie występująca woda powierzchniowa

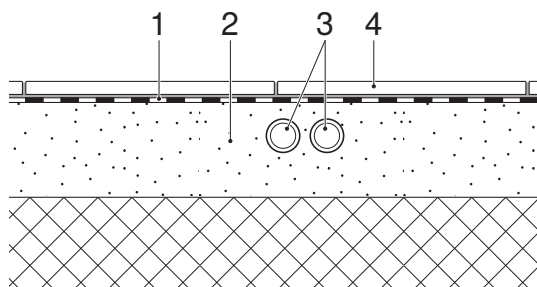
Montaż bez ochrony przed korozją

Ochrona przed korozją nie jest wymagana, jeżeli rurociągi posiadają ciągłą izolację przeciwwoszeniową lub ciepłą i są zabezpieczone przed ciągłą wilgocią, np. w jastrychach.



Rysunek 20: Montaż bez ochrony przed korozją, np. podłoga wyłożona płytkami

- 1 Jastrych
- 2 Rury ML Geberit w izolacji
- 3 Płytki



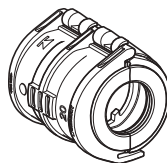
Rysunek 21: Montaż bez ochrony przed korozją, np. w obszarze prysznicowej

- 1 Uszczelnienie
- 2 Jastrych
- 3 Rury ML Geberit w izolacji
- 4 Płytki

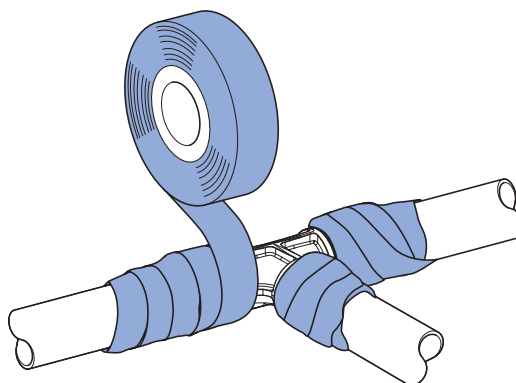
Montaż z ochroną przed korozją

Do ochrony przed korozją podczas montażu w środowisku agresywnym lub stale wilgotnym i/lub podtynkowo można stosować uszczelki i taśmy ochronne. W przypadku kształtek z tworzywa PPSU taśmy ochronne uszczelniające muszą spełniać następujące wymagania:

- W środowisku agresywnym taśma ochronna musi być antydyfuzyjna, tzn. wykonana z pianki o zamkniętych porach.
- W środowisku stale wilgotnym musi być zapewnione pełne uszczelnienie przed wilgocią. Geberit zaleca stosowanie Uszczelka Geberit FlowFit przeciwko korozji czołowej.
- Klej użyty do mocowania taśmy ochronnej musi być zatwierdzony przez producenta przed zastosowaniem z materiałem PPSU.



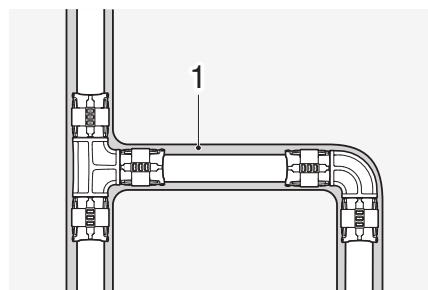
Rysunek 22: Uszczelka Geberit FlowFit



Rysunek 23: Ochrona przed korozją przy użyciu taśmy ochronnej Geberit

Taśma ochronna Geberit spełnia wszystkie wymagania dotyczące ochrony przed korozją w środowisku agresywnym lub stale wilgotnym.

Rurociągi ułożone podtynkowo muszą być oddzielone od konstrukcji budynku odpowiednim środkiem ochronnym (np. izolacją).



Rysunek 24: Rurociąg podtynkowy, z ochroną przed korozją

- 1 Wąż izolacyjny

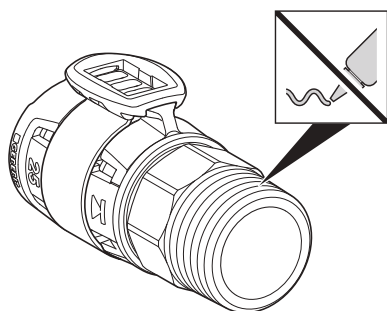
2.3 USZKODZENIA MATERIAŁU SPOWODOWANE KONTAKTEM Z SUBSTANCJAMI NIEODPOWIEDNIMI DLA PPSU

Bezpośredni kontakt z substancjami nieodpowiednimi dla PPSU może doprowadzić do uszkodzenia materiału i nieszczelności kształtek z PPSU. Należy bezwzględnie unikać stosowania rozpuszczalników zawierających substancje powodujące pęknięcia naprężeniowe, takie jak substancje polarne (np. aceton i keton metylo-etylowy). Substancje te mogą doprowadzić do uszkodzenia materiału.

Aby uniknąć uszkodzenia materiału spowodowanego kontaktem z substancjami nieodpowiednimi dla PPSU, podczas obróbki elementów systemu należy przestrzegać następujących zasad:

2.3.1 Środek uszczelniający do gwintów

Jako środki uszczelniające do gwintów mogą być stosowane dostępne w handlu pakuły w połączeniu z pastą uszczelniającą do gwintów lub taśmami ochronnymi posiadającymi certyfikat dopuszczający do kontaktu z wodą pitną. Włókna do uszczelniania gwintów muszą być zatwierdzone do PPSU zgodnie z wytycznymi producenta.

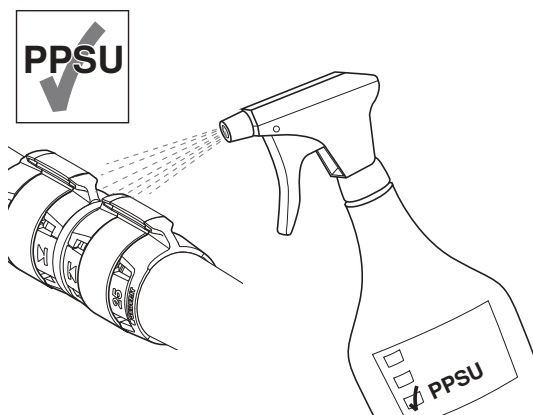


Rysunek 25: Środki uszczelniające do gwintów zawierające rozpuszczalniki atakują części z tworzywa PPSU i uszczelki.

2.3.2 Spray do wykrywania nieszczelności

Można stosować np. spray do wykrywania nieszczelności Geberit (nr art. 690.942.00.1). Spray ma neutralne pH i może być stosowany bez ograniczeń do Geberit FlowFit i wszystkich innych systemów rurowych Geberit. Po aplikacji sprayu nie trzeba wycierać ani zmywać, co pozwala zaoszczędzić cenny czas montażu.

W przypadku stosowania innych środków do wykrywania nieszczelności należy upewnić się, że zostały one zatwierdzone do stosowania z materiałem PPSU i są używane zgodnie z instrukcjami producenta.



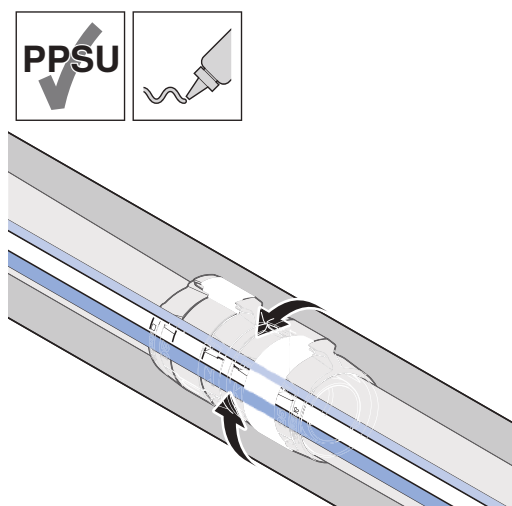
Rysunek 26: Środki do wykrywania nieszczelności odpowiednie dla PPSU nie uszkadzają kształtek.

2.3.3 Przyklejanie materiałów izolacyjnych

Geberit zaleca stosowanie klejów niezawierających rozpuszczalników. Kleje zawierające rozpuszczalniki, mające w swym składzie substancje polarne (np. aceton i keton metylo-etylowy) nie mogą mieć bezpośredniego kontaktu z izolacją rur (np. wykonaną z elastycznej pianki elastomerowej).

Podczas przyklejania izolacji rur należy przestrzegać następujących zasad:

- Należy ściśle przestrzegać instrukcji producenta.
- Klej należy nakładać tylko na krawędzie.
- Przed dalszą obróbką klej musi dostatecznie odparować (sprawdzić palcem).
- Materiał izolacyjny można przymocować klejem bezpośrednio do powierzchni rury (np. przed miejscami połączenia) zgodnie z instrukcjami producenta.



Rysunek 27: Nanoszenie cienką warstwą na krawędzie materiału izolacyjnego

2.4 OGRZEWANIE DODATKOWE

Ogrzewanie dodatkowe może być używane jako system podtrzymywania temperatury lub ochrony przed zamarzaniem. Zaleca się instalację z termostatem, ponieważ także w przypadku samoregulujących podgrzewaczy wpustu moc wyjściowa jest niska nawet przy temperaturach granicznych.

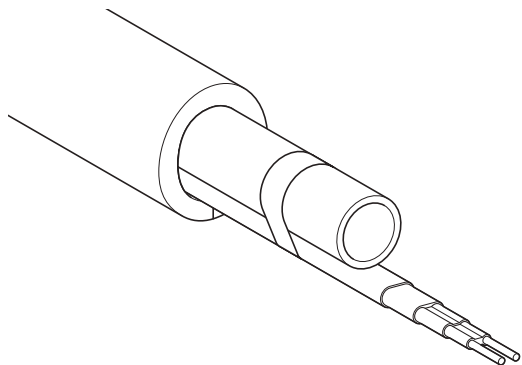
Dobór i mocowanie odbywają się zgodnie z instrukcjami producenta.

Podstawowe wymagania dotyczące ogrzewania dodatkowego:

- samoregulujące ogrzewanie dodatkowe od 65 °C do maksymalnie 70 °C tylko w połączeniu z termostatem
- termostaat według wytycznych producenta
- montaż bezpośrednio na rudzie ML Geberit

Aluminiowy rdzeń rury ML Geberit gwarantuje równomierne przenoszenie ciepła wokół rury. Cały system rurowy musi być izolowany termicznie.

Dodatkowe środki przewodzenia ciepła nie są wymagane.



Rysunek 28: Zasada działania rurociągu ciepłej wody z dodatkowym podgrzewaczem wpustu



Można stosować tylko samoregulujące podgrzewacze wpustu 65 °C.

2.5 PRZENOSZENIE CIEPŁA

Przenoszenie ciepła to transport energii w postaci ciepła przez co najmniej jedną granicę termodynamiczną. Ciepło jest przenoszone w kierunku środowiska o niższej temperaturze.

Oddawanie ciepła następuje, gdy energia cieplna jest przenoszona z wewnątrz na zewnątrz, natomiast pobieranie ciepła, gdy energia cieplna jest transportowana w przeciwnym kierunku.

Rurociągi można wykorzystywać zarówno do oddawania ciepła (ogrzewanie podłogowe, sufity grzewcze, ściany grzewcze itp.), jak i do pobierania ciepła (instalacje wody chłodzącej, zbiorniki geotermalne itp.).

2.5.1 Ustalanie oddawania ciepła

Oddawanie ciepła $\dot{Q}_R$ wyliczane jest ze wzoru:

$$\dot{Q}_R = (T_i - T_a) \cdot k_r$$

$\dot{Q}_R$ Strumień cieplny na 1 m rury [W/m]

k_r Współczynnik przenikania ciepła [W/(m·K)]

T_i Temperatura wody w rurze

T_a Temperatura w pomieszczeniu

Najpierw ustala się współczynnik przenikania ciepła k_r . Do obliczenia współczynnika przenikania ciepła k_r można zastosować wzór ogólny lub uproszczony.

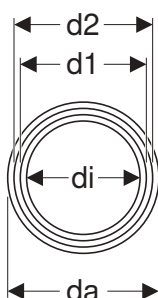
2.5.2 Ogólne obliczanie współczynnika przenikania ciepła

Tabela 47: Średnica rury ML Geberit

Średnica znamionowa	Średnica zewnętrzna rury	Średnica zewnętrzna warstwy aluminiowej	Średnica zewnętrzna warstwy PE-RT II	Średnica wewnętrzna rury
DN	da [mm]	d2 [mm]	d1 [mm]	di [mm]
12	16	15,2	14,4	12,0
15	20	19,2	18,2	16,0
20	25	23,7	22,6	20,0
25	32	30,4	28,8	26,4
32	40	38,4	36,6	34,0
40	50	48,1	45,8	42,4
50	63	61,4	59,3	55,0
65	75	72,9	70,4	65,8

Założenia do obliczenia ogólnego:

- swobodne ułożenie rurociągu
- powietrze nieruchome



Rysunek 29: Przekrój rury ML Geberit

Współczynnik przenikania ciepła jest ustalany na podstawie obliczenia przy użyciu następującego wzoru ogólnego:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot d_i} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{PE-RT II}} \cdot \ln\left(\frac{d_1}{d_i}\right) + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{Al}} \cdot \ln\left(\frac{d_2}{d_1}\right) + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{PE-RT II}} \cdot \ln\left(\frac{d_a}{d_2}\right) + \frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

k_r Współczynnik przenikania ciepła

α_i Współczynnik przenikania ciepła wewnątrz [$W/m^2 \cdot K$]¹⁾

α_a Współczynnik przenikania ciepła na zewnątrz [$W/m^2 \cdot K$]

d_a Średnica zewnętrzna [mm]

$d_{1,2}$ Średnica warstw pośrednich [mm]

d_i Średnica wewnętrzna [mm]

$\lambda_{PE-RT II}$ Przewodnictwo cieplne rury wewnętrznej / płaszcza ochronnego [$W/m \cdot K$]

RT II

λ_{Al} Przewodnictwo cieplne rury aluminiowej [$W/m \cdot K$]

1) Gdzie: $6000 W/m^2 \cdot K$ (woda przy $60^\circ C$ i $v = 1 m/s$)

α_a Oblicza się w następujący sposób:

$$\alpha_a = 1.23 \frac{\Delta t^{0.25 + 0.1d_a}}{d_a^{0.25}} \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$$

Δt Różnica temperatur [K]

(Równanie przybliżone wg Glücka [Recknagel, Sprenger, Hönnmann: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, wyd. Oldenbourg Wissenschaftsverlag Monachium, Wiedeń, str. 167, rysunek 1.3.5–22])

Wartości dla rur ML Geberit:

- $\alpha_i = 6000 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- $\alpha_a = 8,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- $\lambda_{PE-RT II} = 0,38 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- $\lambda_{Al} = 204 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- $\lambda_{PE-RT II} = 0,38 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

2.5.3 Uprozczone obliczanie współczynnika przenikania ciepła

Uprozczone obliczanie współczynnika przenikania ciepła stosuje się, gdy rura przenosi ciepło tylko do innego elementu lub cieczy.

W przypadku tej metody współczynnik przenikania ciepła jest obliczany bez uwzględnienia składowej promieniowania przy użyciu następującego wzoru:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

k_r Współczynnik przenikania ciepła

α_a Współczynnik przenikania ciepła na zewnątrz [W/(m²·K)]

d_a Średnica zewnętrzna [mm]

W przypadku rur Geberit obowiązuje:

- $\alpha_a = 8,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

2.5.4 Ustalanie oddawania ciepła na podstawie tabeli

Oddawanie ciepła można również określić w sposób uproszczony na podstawie poniższej tabeli. Wartości strumienia ciepła $\dot{Q}_R$ bazują na obliczeniu współczynnika przenikania ciepła k_f według wzoru ogólnego.

Tabela 48: Strumień ciepła $\dot{Q}_R$ w W/m w przypadku rury ML Geberit, niepowlekanej

d x s [mm]	Różnica temperatur ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
16 x 2,0	3,0	7,1	11,8	16,9	22,3	27,9	33,8	39,9	46,1	52,6
20 x 2,0	3,6	8,5	14,0	20,0	26,5	33,2	40,2	47,4	54,9	62,5
25 x 2,5	4,2	10,0	16,5	23,5	31,0	38,9	47,1	55,6	64,3	73,3
32 x 2,8	5,1	12,0	19,8	28,3	37,4	46,9	56,7	67,0	77,5	88,3
40 x 3,0	6,0	14,2	23,5	33,6	44,4	55,7	67,4	79,5	92,0	104,9
50 x 3,8	7,1	16,7	27,7	39,5	52,2	65,4	79,2	93,4	108,1	123,1
63 x 4,0	8,4	19,9	33,0	47,2	62,3	78,1	94,6	111,6	129,1	147,1
75 x 4,6	9,6	22,8	37,8	54,1	71,4	89,6	108,5	128,0	148,1	168,8

Tabela 49: Strumień ciepła $\dot{Q}_R$ w W/m w przypadku rury ML Geberit, okrągłej izolowanej, w zwojach, grubość izolacji 6 mm

d x s [mm]	Różnica temperatur ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
16 x 2,0	2,3	4,9	7,6	10,5	13,4	16,4	19,4	22,4	25,5	28,5
20 x 2,0	2,6	5,6	8,8	12,2	15,6	19,0	22,5	26,0	29,6	33,2
25 x 2,5	3,0	6,5	10,2	14,1	18,0	22,0	26,1	30,2	34,4	38,6
32 x 2,8	3,5	7,7	12,2	16,8	21,5	26,3	31,1	36,1	41,1	46,1

Tabela 50: Strumień ciepła $\dot{Q}_R$ w W/m w przypadku rury ML Geberit, okrągłej izolowanej, w zwojach, grubość izolacji 10 mm

d x s [mm]	Różnica temperatur ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
16 x 2,0	2,0	4,2	6,5	8,8	11,2	13,5	15,9	18,4	20,8	23,3
20 x 2,0	2,2	4,8	7,4	10,1	12,8	15,6	18,3	21,1	24,0	26,8
25 x 2,5	2,6	5,5	8,5	11,6	14,7	17,9	21,1	24,4	27,6	30,9
32 x 2,8	3,0	6,4	10,0	13,7	17,4	21,2	25,0	28,8	32,7	36,6

Tabela 51: Strumień ciepła $\dot{Q}_R$ w W/m w przypadku rury ML Geberit, okrągłej izolowanej, w zwojach, grubość izolacji 13 mm

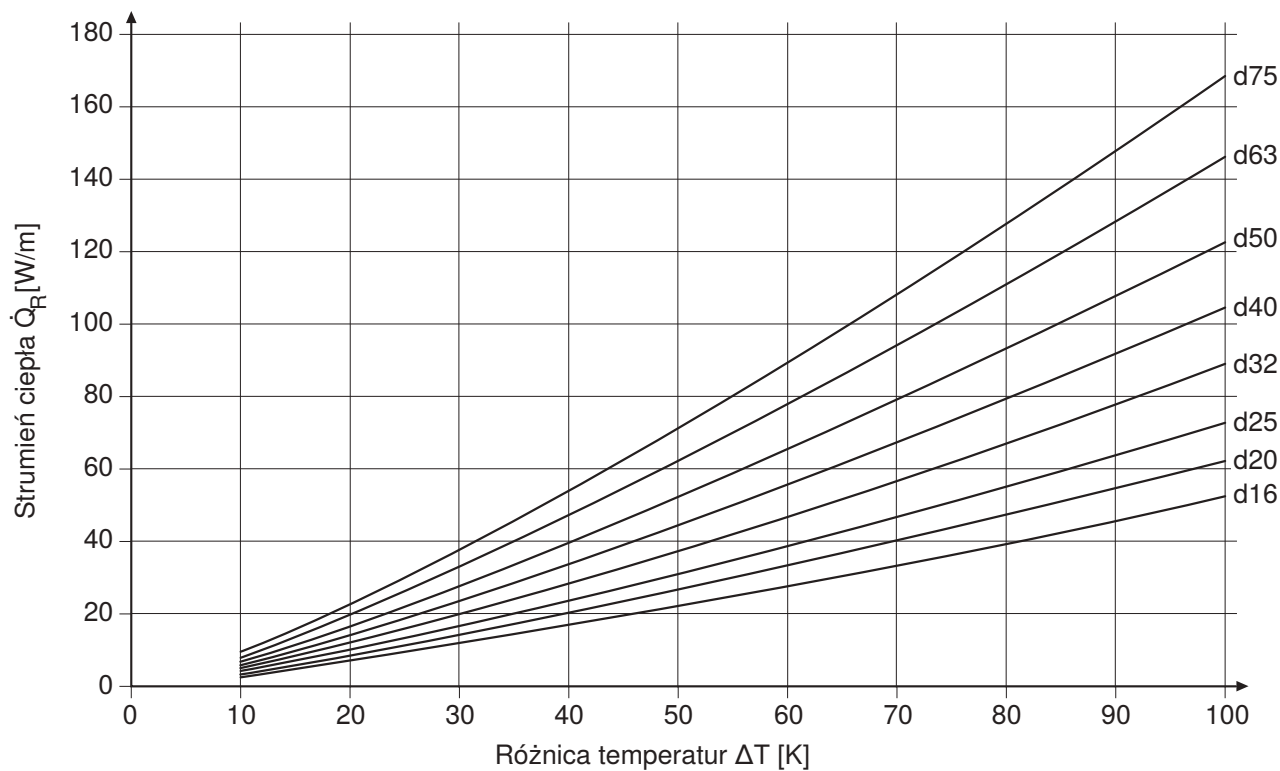
d x s [mm]	Różnica temperatur ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
16 x 2,0	1,8	3,8	5,9	8,0	10,1	12,2	14,3	16,5	18,7	20,8
20 x 2,0	2,1	4,3	6,7	9,1	11,5	13,9	16,4	18,9	21,3	23,8
25 x 2,5	2,4	5,0	7,6	10,4	13,1	15,9	18,8	21,6	24,5	27,3
32 x 2,8	2,7	5,8	9,0	12,2	15,4	18,7	22,1	25,4	28,8	32,2

Tabela 52: Strumień ciepła $\dot{Q}_R$ w W/m w przypadku rury ML Geberit, okrągłej izolowanej, w zwojach, grubość izolacji 26 mm

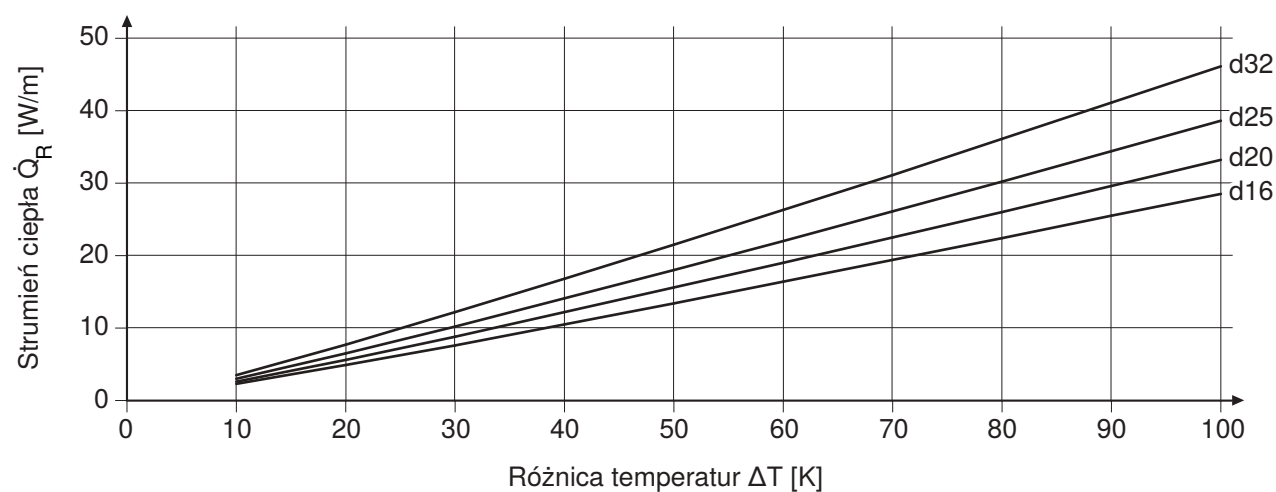
d x s [mm]	Różnica temperatur ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
16 x 2,0	1,4	3,0	4,5	6,1	7,6	9,2	10,8	12,3	13,9	15,5
20 x 2,0	1,6	3,3	5,0	6,8	8,5	10,3	12,1	13,9	15,6	17,4
25 x 2,5	1,8	3,7	5,7	7,6	9,6	11,6	13,6	15,6	17,6	19,6

2.5.5 Ustalanie oddawania ciepła na podstawie wykresu

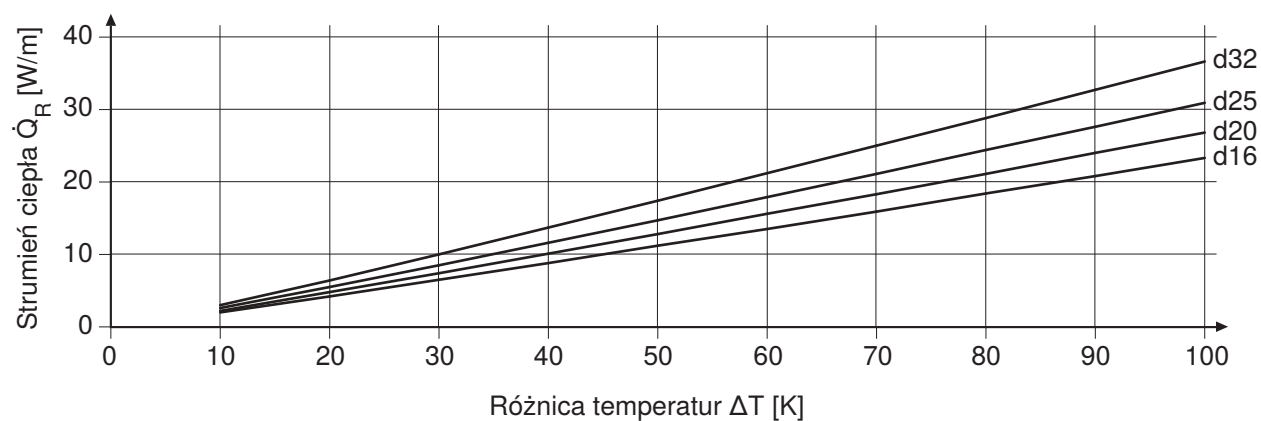
Oddawanie ciepła można również określić w sposób uproszczony na podstawie poniższych wykresów. Wartości strumienia ciepła $\dot{Q}_R$ bazują na obliczeniu współczynnika przenikania ciepła k_f według wzoru ogólnego.



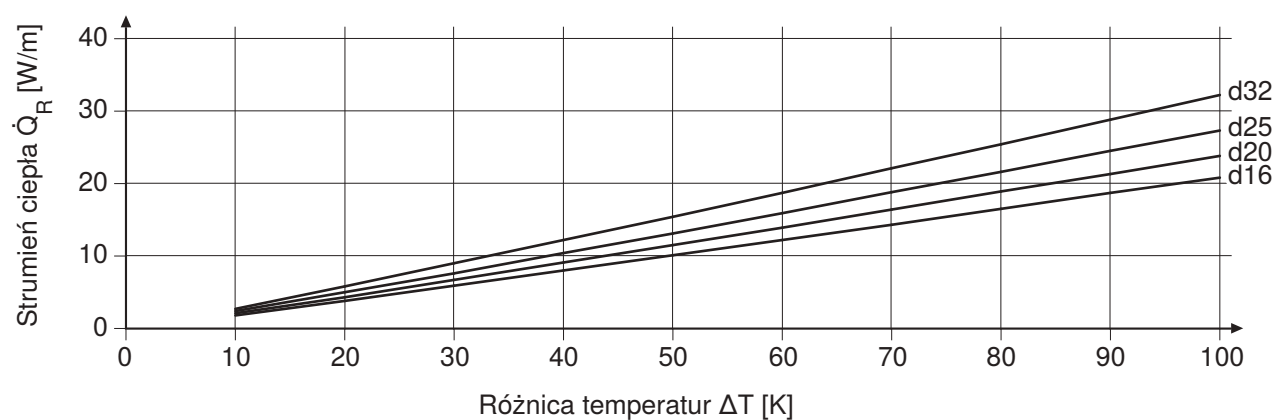
Rysunek 30: Oddawanie ciepła w przypadku rury ML Geberit, niepowlekanej



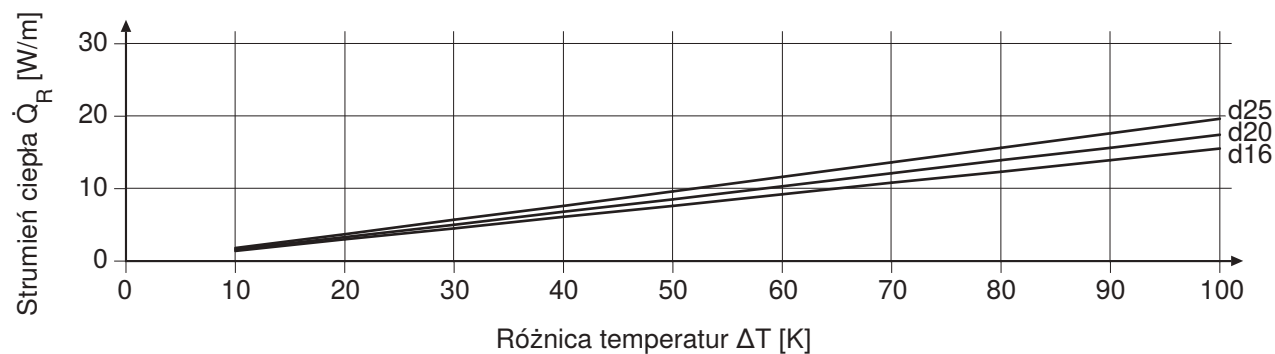
Rysunek 31: Oddawanie ciepła w przypadku rury ML Geberit, w izolacji 6 mm



Rysunek 32: Oddawanie ciepła w przypadku rury ML Geberit, w izolacji 10 mm



Rysunek 33: Oddawanie ciepła w przypadku rury ML Geberit, w izolacji 13 mm



Rysunek 34: Oddawanie ciepła w przypadku rury ML Geberit, w izolacji 26 mm

2.6 MINIMALNE WYMIARY MONTAŻOWE KSZTAŁTEK ZACISKOWYCH

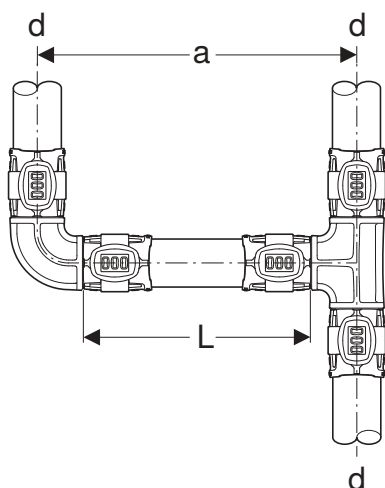


Tabela 53: Minimalna długość rury między 2 kształtkami z połączeniem zaciskowym

	d [mm]							
	16	20	25	32	40	50	63	75
L [cm]	7,3	7,3	7,3	8,6	8,6	14,0	15,0	15,0
a [cm]	11,9	12,3	12,7	14,8	15,8	24,3	26,3	27,5

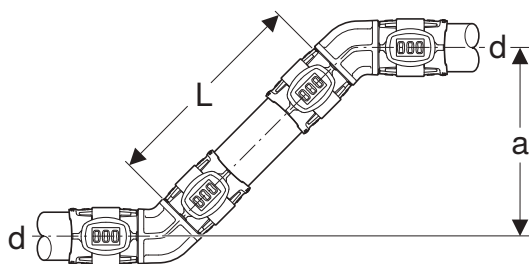


Tabela 54: Minimalna długość rury oraz minimalny odstęp między 2 kolanami 45°

	d [mm]					
	25	32	40	50	63	75
L [cm]	7,3	8,6	8,6	14,0	15,0	15,0
a [cm]	11,6	13,7	14,1	21,5	24,0	24,8

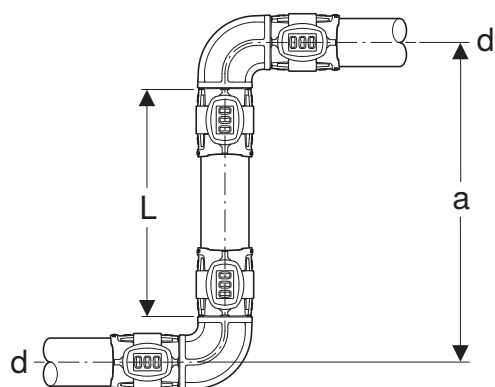
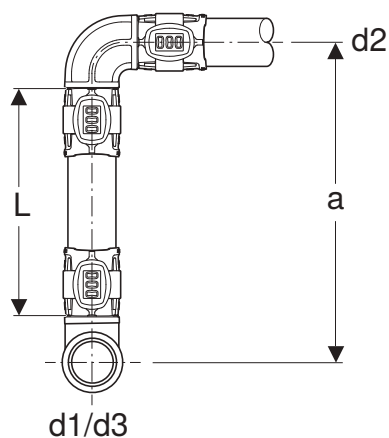


Tabela 55: Minimalna długość rury oraz minimalny odstęp między 2 kolanami 90°

	d [mm]							
	16	20	25	32	40	50	63	75
L [cm]	7,3	7,3	7,3	8,6	8,6	14,0	15,0	15,0
a [cm]	12,3	12,7	13,1	15,4	16,4	25,2	27,2	28,4



d1/d3 Przelot
d2 Odpływ

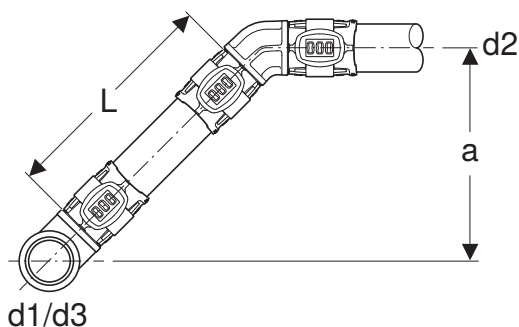
Tabela 56: Minimalna długość rury oraz minimalny odstęp między trójnikiem i kolanem 90°

d2 [mm]		d1/d3 [mm]							
		16	20	25	32	40	50	63	75
16	L [cm]	7,3	7,3	7,3	8,1	—	—	—	—
	a [cm]	11,4	11,6	11,6	12,7	—	—	—	—
20	L [cm]	7,3	7,3	7,3	8,1	8,1	—	—	—
	a [cm]	11,4	11,8	12,1	12,9	13,3	—	—	—
25	L [cm]	—	7,3	7,3	8,1	8,1	10,9	11,4	11,4
	a [cm]	—	12,1	12,3	13,1	13,5	14,9	15,6	16,2
32	L [cm]	—	—	—	8,6	8,6	11,4	11,9	11,9
	a [cm]	—	—	—	14,2	14,6	16,0	16,7	17,3
40	L [cm]	—	—	—	—	8,6	11,4	11,9	11,9
	a [cm]	—	—	—	—	15,2	16,6	17,3	17,9
50	L [cm]	—	—	—	—	—	14,0	14,5	14,5

d2 [mm]		d1/d3 [mm]							
		16	20	25	32	40	50	63	75
63	a [cm]	—	—	—	—	—	23,4	24,1	24,7
	L [cm]	—	—	—	—	—	—	15,0	15,0
	a [cm]	—	—	—	—	—	—	25,3	25,9
75	L [cm]	—	—	—	—	—	—	—	15,0
	a [cm]	—	—	—	—	—	—	—	26,5

2 / 2

— Niedostępne



d1/d3 Przelot

d2 Odpływ

Tabela 57: Minimalna długość rury oraz minimalny odstęp między trójnikiem i kolanem 45°

d2 [mm]		d1/d3 [mm]						
		20	25	32	40	50	63	75
25	L [cm]	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
	a [cm]	10,4	10,6	10,9	11,2	12,0	12,5	13,0
32	L [cm]	—	—	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
	a [cm]	—	—	12,3	12,6	13,4	13,9	14,3
40	L [cm]	—	—	—	8,6	8,6	8,6	8,6
	a [cm]	—	—	—	12,7	13,5	14,0	14,4
50	L [cm]	—	—	—	—	14,0	14,0	14,0
	a [cm]	—	—	—	—	19,3	19,8	20,2
63	L [cm]	—	—	—	—	—	15,0	15,0
	a [cm]	—	—	—	—	—	21,5	22,0
75	L [cm]	—	—	—	—	—	—	15,0
	a [cm]	—	—	—	—	—	—	21,9

— Niedostępne

2.7 MONTAŻ RUROCIĄGÓW

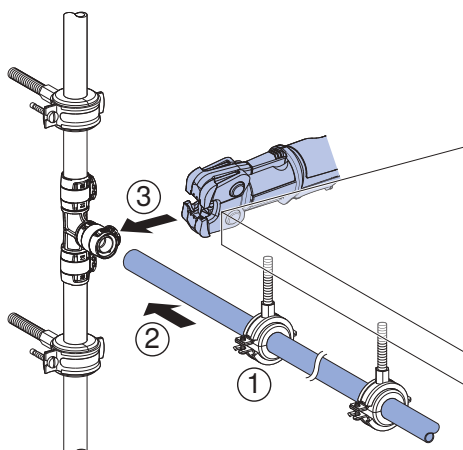
2.7.1 Podstawowe zasady montażu rurociągów

Kształtki zaciskowe Geberit FlowFit są zaprojektowane w taki sposób, aby przytrzymywać rurę we właściwej pozycji aż do momentu zaciśnięcia, a także zapobiec przekręceniu i wysunięciu rury. Jednostki zaciskowe ze wskaźnikiem zaciśnięcia w stanie niezaciśniętym można obrócić do odpowiedniej pozycji.

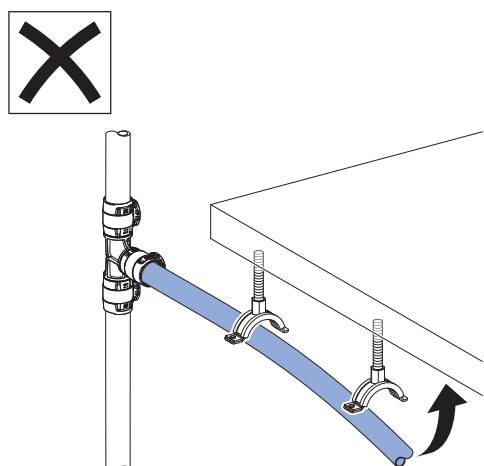
Podczas montażu należy zapewnić, że rury będą wolne od naprężeń (np. za pomocą uchwytów rurowych).

Przy układaniu systemów zaciskowych Geberit FlowFit obowiązuje następująca kolejność:

1. Zamocować rurę w uchwytach przesuwnych.
2. Zmontować rurę i kształtki zaciskowe.
3. Przed zaciśnięciem obrócić jednostkę zaciskową ze wskaźnikiem zaciśnięcia do żądanej pozycji.
4. Zaciśnąć rurę i kształtki zaciskowe.



Rysunek 35: Rury podczas procesu zaciskania muszą być utrzymywane w stanie wolnym od naprężeń, np. za pomocą uchwytów rurowych.



Rysunek 36: Niedozwolone naprężenie rury



Przed zaciśnięciem należy sprawdzić, czy kształtka, a w szczególności jednostka zaciskowa, jest czysta i niezabrudzona przez wykonawców z innych branż, np. nie jest pokryta mleczkiem betonowym.

2.7.2 Montaż podtynkowy

Wszystkie rury montowane podtynkowo należy odizolować od konstrukcji budynku. Do tego celu można zastosować:

- Rury Geberit w izolacji
- Rury Geberit w rurze osłonowej

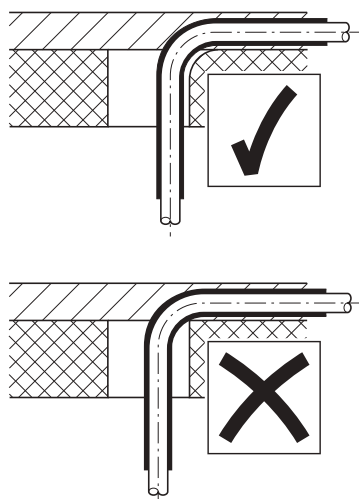
Mocowania bez ochrony akustycznej należy montować na izolacji lub na rurze osłonowej. Rury należy przymocować w obszarze ich krzyżowania się, ponieważ w przeciwnym razie nagłe wzrosty ciśnienia mogą powodować hałas.



Należy przestrzegać krajowych i/lub lokalnych instrukcji instalacji.

2.7.3 Montaż na przejściu przez strop

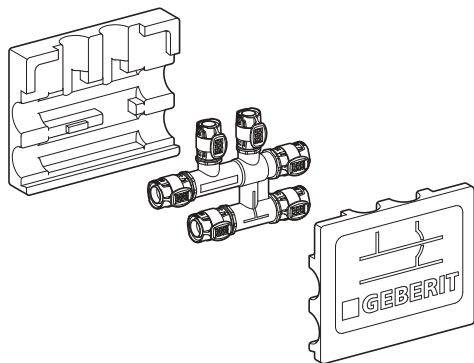
Przy przejściach przez strop rurociągi nie mogą być zagięte na krawędzi przejścia. Powstaje wówczas zagrożenie pęknięcia rury.



Rysunek 37: Montaż rurociągów w stropie

2.7.4 Podłączenie do rurociągów ułożonych równoległe

Do niekrzyżującego się podłączenia do dwóch równoległe ułożonych rurociągów Geberit oferuje trójnik krzyżakowy. Ze względów higienicznych nadaje się on wyłącznie do ogrzewania i chłodzenia.



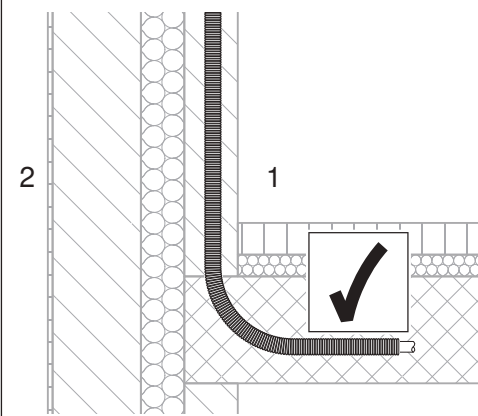
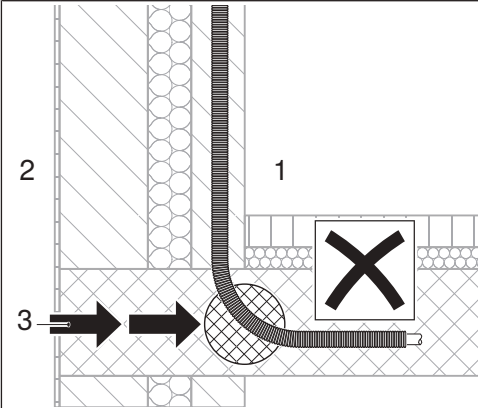
Rysunek 38: Trójnik krzyżakowy Geberit FlowFit z osłoną izolacyjną

2.7.5 Ochrona przed działaniem uderowym

Rury i kształtki Geberit muszą być odpowiednio chronione przed obciążeniem mechanicznym i działaniem uderowym (np. podczas układania na surowej podłodze).

2.7.6 Ochrona przed zamarzaniem

Aby zapobiec zamarzaniu rurociągów, podczas ich montażu należy uwzględnić poniższe informacje dotyczące ochrony przed zamarzaniem:

Przykład: montaż rurociągów	Informacja dotycząca montażu rurociągów
	W przypadku montażu rurociągów w ogrzewanych budynkach rurociągi należy umieszczać w obszarach konstrukcji budynku, w których panuje temperatura powyżej 0 °C.
	Jeżeli rurociągi znajdują się częściowo w obszarach narażonych na działanie mrozu (np. zimne mostki), rośnie wówczas ryzyko zamarznięcia rurociągów.

- 1 Wewnątrz (obszar ciepły)
- 2 Na zewnątrz (obszar zimny)
- 3 Zimny mostek

Odpowiednie środki ochrony przed zamarznięciem:

- układanie tylko w obszarze ciepłym budynku
- układanie z użyciem taśmy chroniącej przed zamarzaniem
- możliwość odcięcia i opróżnienia odpowiedniego odcinka rurociągu

2.7.7 Podłączenie do podgrzewacza wody

W przypadku podłączenia do urządzeń takich jak np. bojler, elektryczne zasobniki solarne lub kotły na paliwo stałe należy upewnić się, że maksymalna temperatura wody nie przekracza najwyższej dopuszczalnej temperatury systemu rurowego.

Stosując odpowiednie środki ochronne w tych urządzeniach, takie jak np. termostaty, ograniczniki temperatury i termiczne zabezpieczenie odpływu, należy zapewnić, że krótkotrwałe temperatury usterek wynoszące maksymalnie 100 °C (dla instalacji grzewczych) i 95 °C (dla instalacji wody pitnej) nie zostaną przekroczone w przypadku systemu rurociągów.

2.8 WYDŁUŻENIE CIEPLNE RUROCIĄGÓW

Rurociągi pod wpływem ciepła rozszerzają się w różny sposób, w zależności od materiału. To uwarunkowane termicznie wydłużenie określane jest jako zmiana długości Δl . Im większe odchylenia temperatury, tym większa zmiana długości.

Wpływ na zmianę długości mają:

- materiał
- warunki otoczenia
- warunki pracy (np. media o różnych temperaturach)

Zmiana długości musi zostać uwzględniona podczas planowania systemu rurowego.

W przypadku rur, które są osadzone w betonie w rurze ochronnej lub z odpowiednią izolacją wydłużenie cieplne jest absorbowane wewnątrz rury osłonowej lub izolacji. W związku z tym nie są konieczne dalsze działania.

W przypadku montażu natynkowego lub podtynkowego oraz montażu w szybach należy uwzględnić następujące informacje:

Rurociągi są utrzymywane w ruchu za pomocą podpór przesuwnych.

Punkty stałe prowadzą zmianę długości w żądanym kierunku. W zależności od tego, jak wyraźna jest zmiana długości, należy podjąć odpowiednie środki, aby ją zniwelować.

2.8.1 Kontrolowanie zmiany długości przy użyciu podpór przesuwnych i punktów stałych

Długość rurociągu oraz zastosowanie mają wpływ na środki, które należy podjąć, aby skompensować termiczne zmiany długości.

Tabela 58: Kontrolowanie zmiany długości w zależności od długości rurociągu i przeznaczenia

Długość rurociągu L w przypadku rurociągów prostych	Przeznaczenie		
	Woda zimna	Woda ciepła / cyrkulacja	
	d16–75	d16–25	d32–75
< 12 m	Kontrolowanie zmiany długości przy użyciu obejm przesuwnych i punktów stałych nie jest konieczne, jeżeli rurociąg jest izolowany ¹⁾		
> 12 m	Kontrolowanie zmiany długości przy użyciu obejm przesuwnych i punktów stałych nie jest konieczne, jeżeli rurociąg jest izolowany ¹⁾		Kontrolowanie zmiany długości przy użyciu uchwytów przesuwnych i punktów stałych

1) Zasada ogólna: grubość izolacji = $1,5 \cdot \text{zmiana długości } \Delta l$

2.8.2 Siły podłużne

Siły podłużne występujące przy rozszerzalności cieplnej można określić za pomocą następującego wzoru:

$$F = A \cdot E \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

- F Siła wywołana rozszerzalnością cieplną rury [N]
 A Okrągły pierścień rury aluminiowej [mm²]
 E Moduł sprężystości aluminium = 70 kN/mm²
 α Współczynnik rozszerzalności cieplnej aluminium
 = 0,026 mm/(m•K)
 ΔT Różnica temperatur (temperatura pracy – temperatura otoczenia podczas montażu) [K]

Przykład:

Przy różnicy temperatur 30 K w przypadku rury ML Geberit występują następujące siły maksymalne:

Średnica rurociągu [mm]	Okrągły pierścień rury aluminiowej [mm ²]
16	21,7
20	27,7
25	36,4
32	47,0
40	71,3
50	104,2
63	152,3
75	283,6

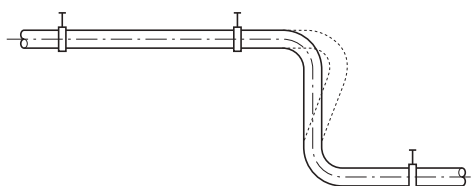
Tabela 59: Siły podłużne na skutek rozszerzalności cieplnej [N]

Średnica rurociągu [mm]	Różnica temperatur ΔT [K]							
	10	20	30	40	50	60	70	80
16	396	792	1188	1583	1979	2375	2771	3167
20	503	1007	1510	2013	2517	3020	3523	4027
25	663	1327	1990	2653	3316	3980	4643	5306
32	855	1710	2564	3419	4274	5129	5984	6838
40	1297	2594	3890	5187	6484	7781	9077	10 374
50	1897	3794	5691	7589	9486	11 383	13 280	15 177
63	2772	5544	8316	11 088	13 860	16 632	19 404	22 176
75	5161	10 322	15 483	20 645	25 806	30 967	36 128	41 289

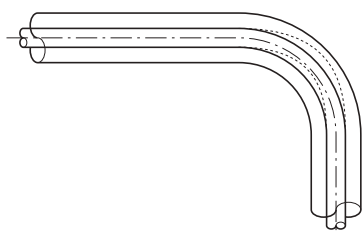
2.9 ABSORPCJA ZMIANY DŁUGOŚCI

2.9.1 Przestrzeń na wydłużenie cieplne lub izolacja

Niewielkie zmiany długości rurociągów mogą być absorbowane przez elastyczność systemu rurowego lub też przez sprężyste materiały izolacyjne.



Rysunek 39: Absorpcja zmiany długości Δl spowodowanej elastycznością systemu rurowego



Rysunek 40: Absorpcja zmiany długości Δl przez izolację ściśliwą

Określanie grubości izolacji

Przy określaniu grubości izolacji obowiązuje następująca zasada ogólna:

Grubość izolacji = $1,5 \cdot$ zmiana długości Δl

Wytyczne (normy, przepisy obowiązujące w danym kraju) określają minimalną grubość izolacji. Jeżeli wyliczona ze wzoru grubość izolacji jest mniejsza niż minimalna grubość izolacji wynikająca z wytycznych, należy zastosować większą wartość grubości izolacji.

Maksymalna kompensacja zmiany długości w przypadku rur w izolacji

Tabela 60: Rura ML Geberit w izolacji

s1 [mm]	$\Delta l_{A \text{ maks.}}$ [mm]
6	4,0
10	6,7
13	8,7
26	13,3

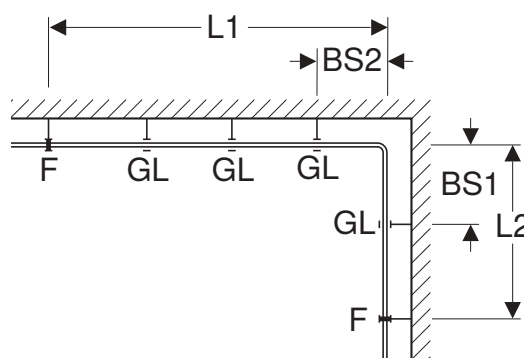
s1 Grubość izolacji

$\Delta l_{A \text{ maks.}}$ Maksymalna kompensacja zmiany długości

2.9.2 Ramię kompensacyjne jako kompensator wydłużeń cieplnych

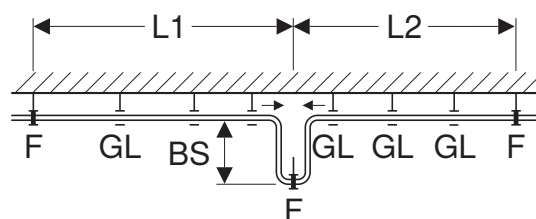
Jeśli zmiany długości nie mogą zostać skompensowane przez izolację, wówczas stosowane są kompensatory wydłużeń cieplnych. Jednym z rodzajów kompensatora jest ramię kompensacyjne.

Ramiona kompensacyjne BS w układzie samokompensacji (zmiana kierunku) oraz w przypadku odcinka prostego z wykorzystaniem kompensatora U-kształtowego.



Rysunek 41: Kompensacja wydłużeń cieplnych przez zmianę kierunku

- BS Ramię kompensacyjne
- F Punkt stały
- GL Podpora przesuwna
- L Długość rurociągu



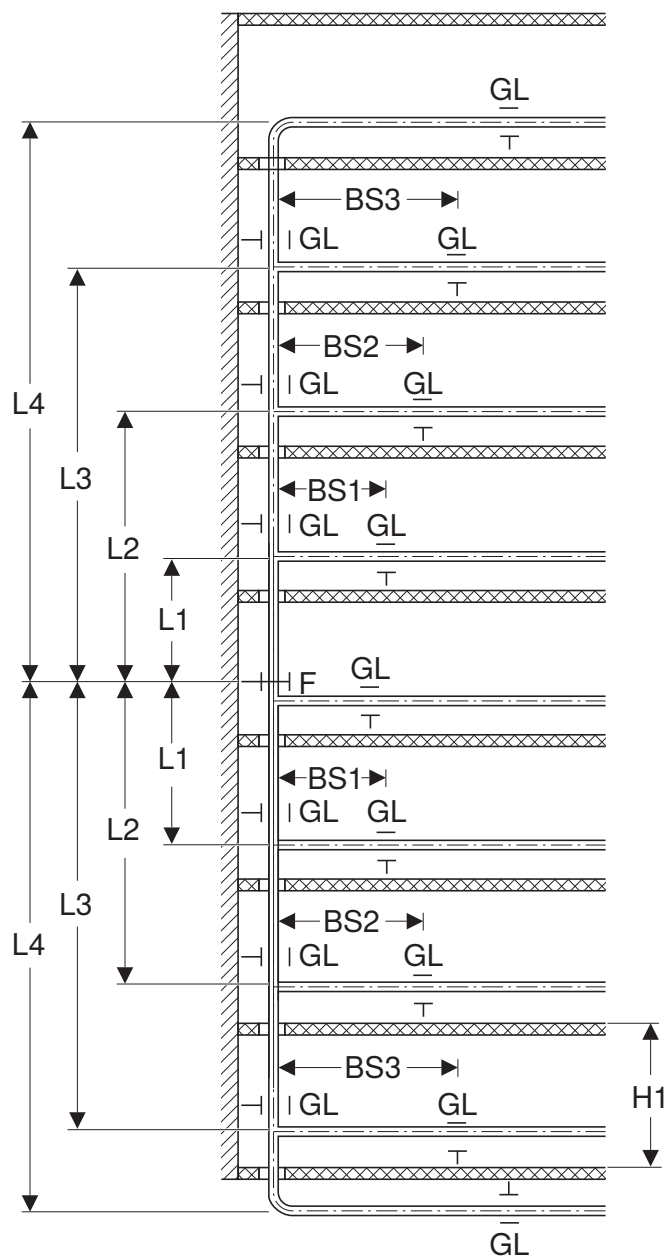
Rysunek 42: Kompensacja wydłużeń cieplnych przez kompensator U-kształtowy

- BS Ramię kompensacyjne
- F Punkt stały
- GL Podpora przesuwna
- L Długość rurociągu

W przypadku kompensatora U-kształtowego, do określenia długości kompensatora, przyjmujemy jako wielkość L dłuższy odcinek przewodu (L_1 lub L_2).

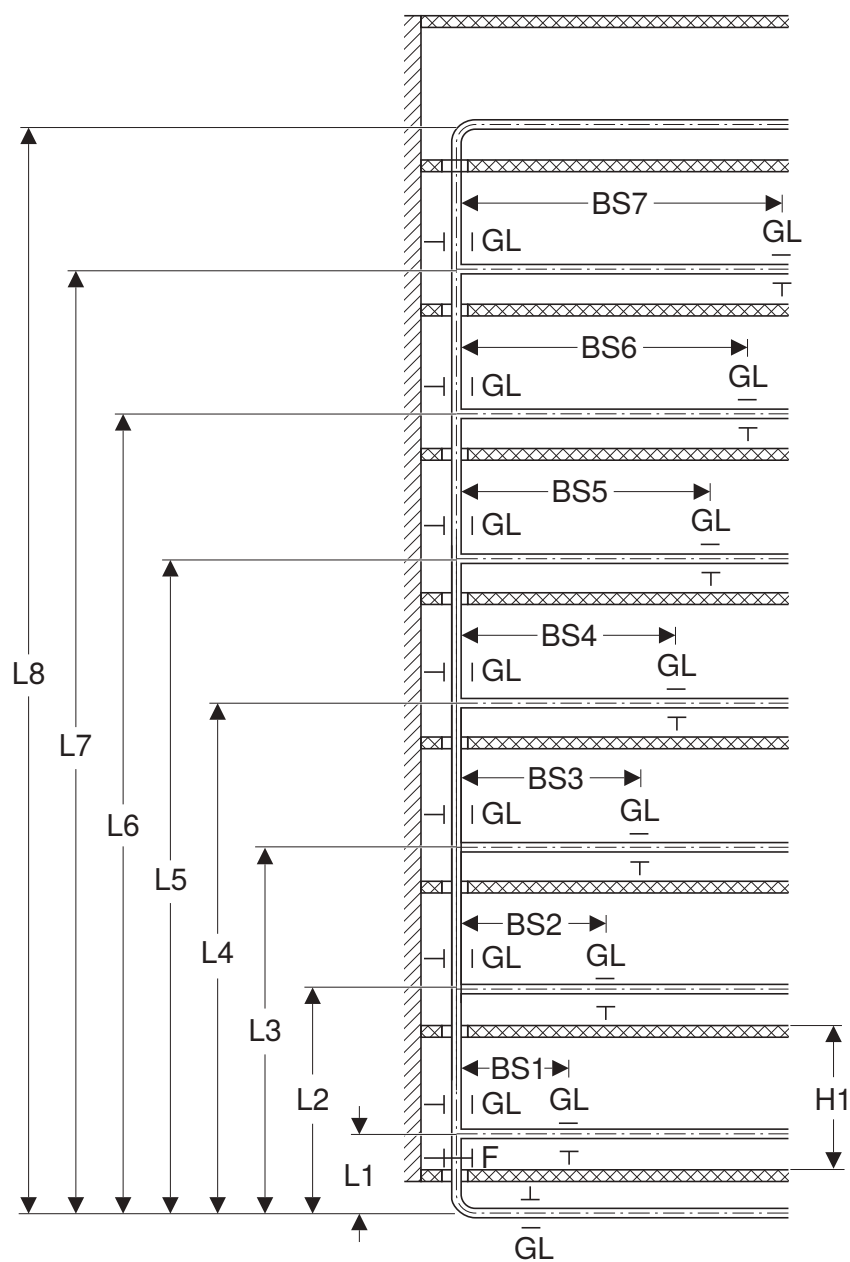
Ramię kompensacyjne na pionach

Na pionach w budynkach wielokondygnacyjnych wydłużenie cieplne jest kontrolowane za pomocą punktów stałych. Wydłużenia cieplne są absorbowane przez ramiona kompensacyjne na każdej kondygnacji. Obejmy przesuwne na rurociągach poziomych działają jak punkty stałe dla pionowego wydłużenia cieplnego rurociągu.



Rysunek 43: Pion z punktem stałym na środku: skierowanie wydłużenia cieplnego w górę i w dół zmniejsza o połowę długość ramienia kompensacyjnego

- F Punkt stały
- BS Ramię kompensacyjne
- GL Podpora przesuwna
- L Długość rurociągu
- H1 Wysokość kondygnacji

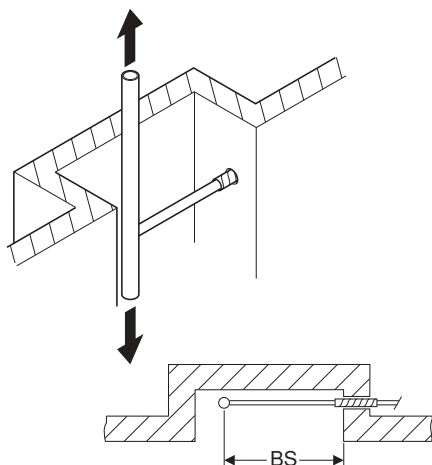


Rysunek 44: Pion z punktem stałym na dole: Skierowanie wydłużenia cieplnego w górę

- F Punkt stały
- BS Ramię kompensacyjne
- GL Podpora przesuwna
- L Długość rurociągu
- H1 Wysokość kondygnacji

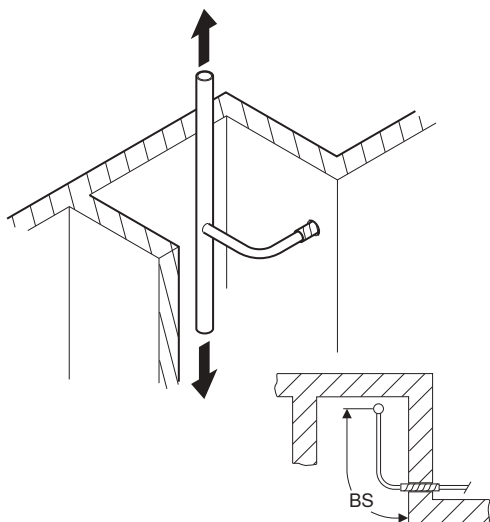
Ramię kompensacyjne w przypadku montażu rurociągów w szybie

W przypadku montażu rurociągów w szybie zmiana długości może zostać skompensowana przez ramiona kompensacyjne w następujący sposób:



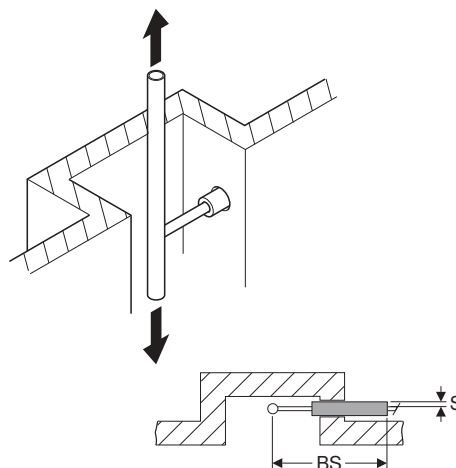
Rysunek 45: Ramię kompensacyjne proste, bez izolacji

BS Ramię kompensacyjne



Rysunek 46: Ramię kompensacyjne zagięte, bez izolacji

BS Ramię kompensacyjne



Rysunek 47: Ramię kompensacyjne proste, z izolacją

BS Ramię kompensacyjne
S Grubość izolacji

Określanie długości ramienia kompensacyjnego

Wydłużenie cieplne rurociągów jest uzależnione między innymi od materiału. Przy określaniu długości ramion kompensacyjnych jest to uwzględnione w parametrach zależnych od materiału.

Tabela 61: Parametry rury ML Geberit do określenia długości ramienia kompensacyjnego, zależne od materiału

Rura	Materiał	Współczynnik rozszerzalności cieplnej $\alpha^{1)}$	Stała materiału	
			C	U
Rura systemowa ML Geberit	PE-RT II / Al / PE-RT II	0,026 mm/(m·K)	33	19

1) Współczynnik rozszerzalności cieplnej $\alpha = 0,026 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$ obowiązuje dla temperatur w zakresie 20–100 °C. Należy go stosować do wszystkich średnic rurociągu, dla długości i przyrostu temperatury w stopniach Kelvina.

C Stała materiału do określania długości ramienia kompensacyjnego L_B (zmiana kierunku, odgałęzienie)

U Stała materiału do określania długości ramienia kompensacyjnego L_U (kompensator U-kształtowy)

Określanie długości ramienia kompensacyjnego składa się z następujących czynności:

- Określenie zmiany długości Δl
- Określenie długości ramienia kompensacyjnego L_B w przypadku zmiany kierunku i odgałęzienia lub określenie długości ramienia kompensacyjnego L_U w przypadku kompensatora U-kształtowego.

Obliczanie zmiany długości Δl

Zmiana długości Δl jest obliczana według następującego wzoru:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Δl Zmiana długości [mm]

L Długość rurociągu [m]

ΔT Różnica temperatur (temperatura pracy – temperatura otoczenia podczas montażu) [K]

α Współczynnik rozszerzalności cieplnej [mm/(m·K)]

Przykładowe obliczenie dla rury ML

Dane:

- Materiał: PE-RT II / Al / PE-RT II
- $L = 30 \text{ m}$
- $\alpha = 0,026 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- $\Delta T = 50 \text{ K}$

Szukane:

- Zmiana długości Δl [mm]

Rozwiązanie:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[\frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,026 \cdot 50$$

$$\Delta l = 39,00 \text{ mm}$$

Zmianę długości Δl można również określić w sposób uproszczony na podstawie poniższej tabeli.

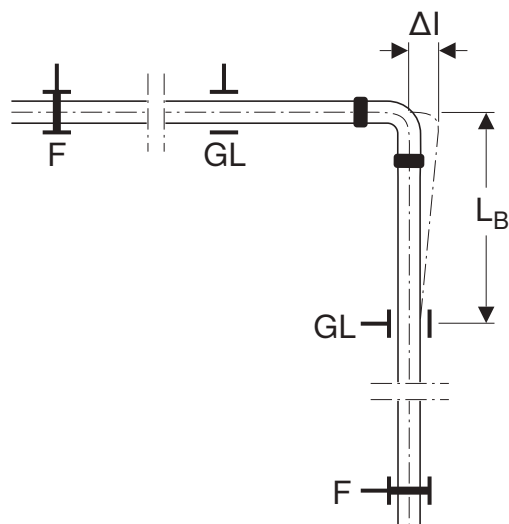
Tabela 62: Zmiana długości Δl w mm dla rury ML Geberit

L [m]	Różnica temperatur ΔT [K]						
	10	20	30	40	50	60	70
1	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,6	1,8
2	0,5	1,0	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6
3	0,8	1,6	2,3	3,1	3,9	4,7	5,5
4	1,0	2,0	3,1	4,2	5,2	6,2	7,3
5	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1
6	1,6	3,1	4,7	6,2	7,8	9,4	10,9
7	1,8	3,6	5,5	7,3	9,1	10,9	12,7
8	2,0	4,2	6,2	8,8	10,4	12,5	14,6
9	2,3	4,7	7,0	9,4	11,7	14,0	16,4
10	2,6	5,2	7,8	10,4	13,0	15,6	18,2
20	5,2	10,4	15,6	20,8	26,0	31,2	36,4
30	7,8	15,6	23,4	31,2	39,0	46,8	54,6
40	10,4	20,8	31,2	41,6	52,0	62,4	72,8
50	13,0	26,0	39,0	52,0	65,0	78,0	91,0

L Długość rurociągu

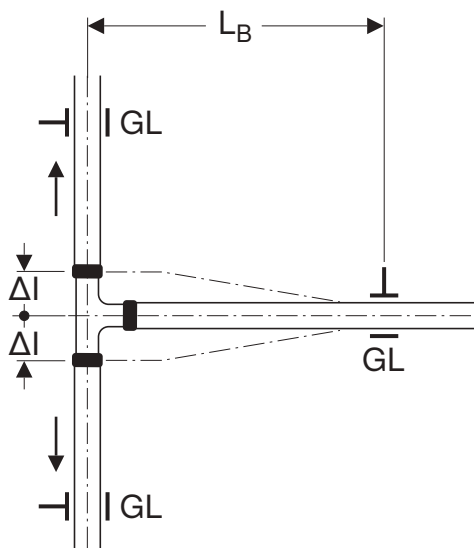
Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego w przypadku zmiany kierunku i odgałęzienia

Długość ramienia kompensacyjnego L_B , którą należy obliczyć, określa się w następujący sposób w przypadku zmian kierunku i odgałęzień:



Rysunek 48: Kompensacja wydłużeń cieplnych przy zmianie kierunku

- F Punkt stały
GL Podpora przesuwna
 L_B Długości ramienia kompensacyjnego
 Δl Zmiana długości



Rysunek 49: Kompensacja wydłużeń cieplnych w przypadku odgałęzienia

- GL Podpora przesuwna
 L_B Długości ramienia kompensacyjnego
 Δl Zmiana długości

Długość ramienia kompensacyjnego L_B oblicza się według następującego wzoru:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_B Długości ramienia kompensacyjnego [m]
 d Średnica zewnętrzna rury [mm]
 Δl Zmiana długości [mm]
 C Stała materiału

Dane:

- Materiał: PE-RT II / AI / PE-RT II
- $C = 33$
- $d = 32 \text{ mm}$
- $\Delta l = 39 \text{ mm}$

Szukane:

- L_B [m]

Rozwiązanie:

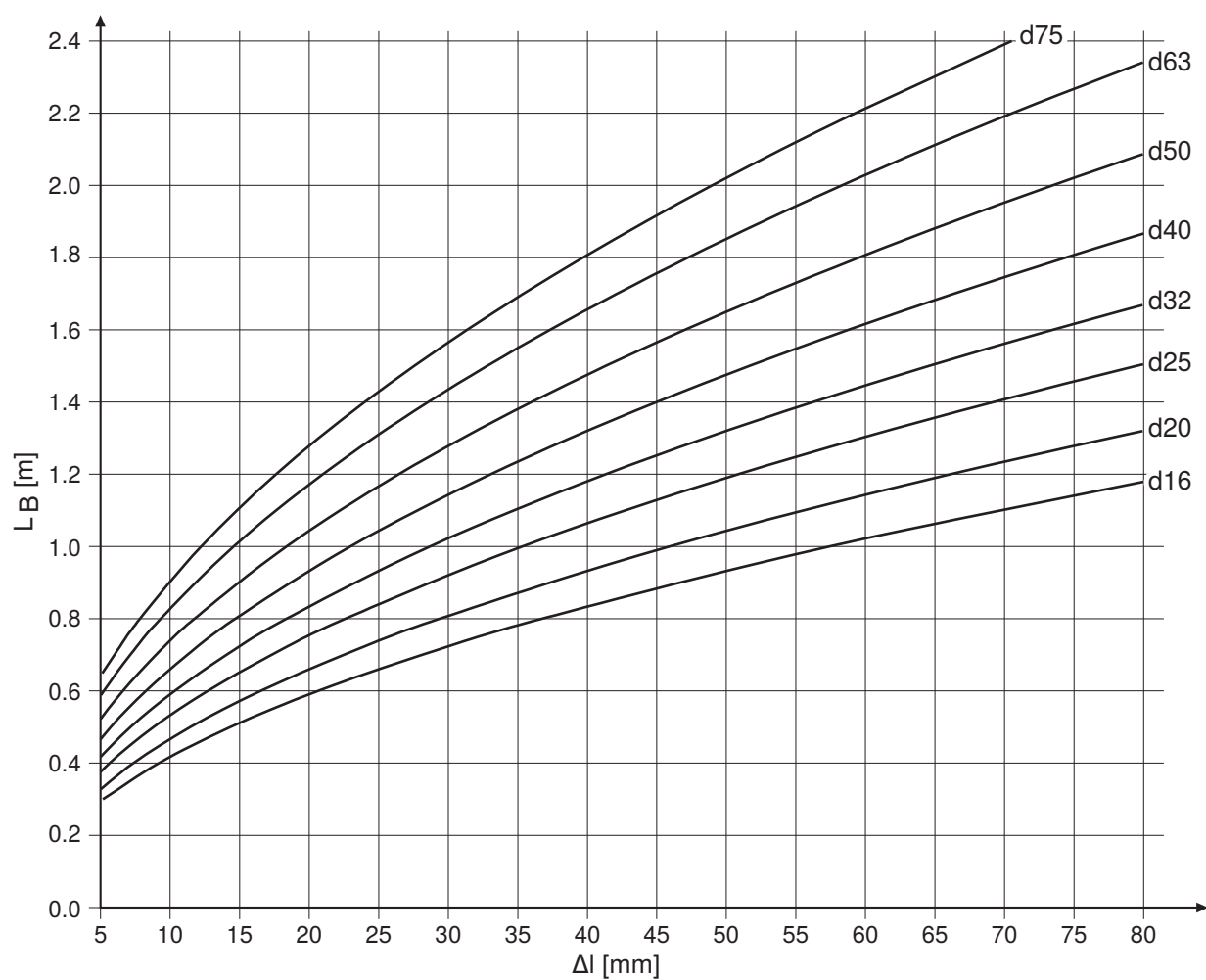
$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{33 \cdot \sqrt{32 \cdot 39}}{1000}$$

$$L_B = 1.17 \text{ m}$$

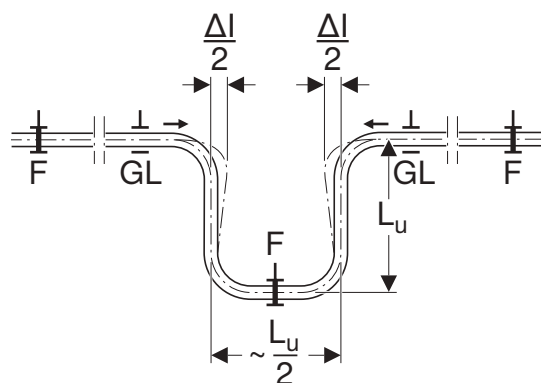
Długość ramienia kompensacyjnego L_B można również określić w sposób uproszczony na podstawie poniższych wykresów:



Rysunek 50: Długość ramienia kompensacyjnego L_B w zależności od zmiany długości Δl dla rury ML Geberit

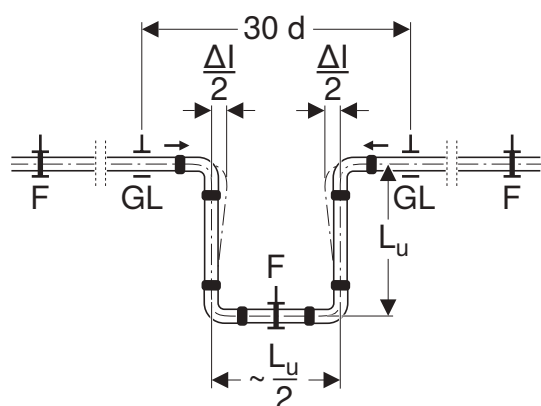
Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego w przypadku kompensatora U-kształtowego

Długość ramienia kompensacyjnego L_U określana jest w następujący sposób:



Rysunek 51: Kompensator U-kształtowy, gięty z rury

- F Punkt stały
- GL Podpora przesuwana
- L_U Długości ramienia kompensacyjnego
- Δl Zmiana długości



Rysunek 52: Kompensator U-kształtowy, wykonany za pomocą kształtek zaciskowych

- F Punkt stały
- GL Podpora przesuwana
- L_U Długości ramienia kompensacyjnego
- Δl Zmiana długości

Długość ramienia kompensacyjnego L_U oblicza się według następującego wzoru:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L_U Długości ramienia kompensacyjnego [m]
- d Średnica zewnętrzna rury [mm]
- Δl Zmiana długości [mm]
- U Stała materiału

Dane:

- Materiał: PE-RT II / Al / PE-RT II
- $U = 19$
- $d = 32$ mm
- $\Delta l = 39$ mm

Szukane:

- L_U [m]

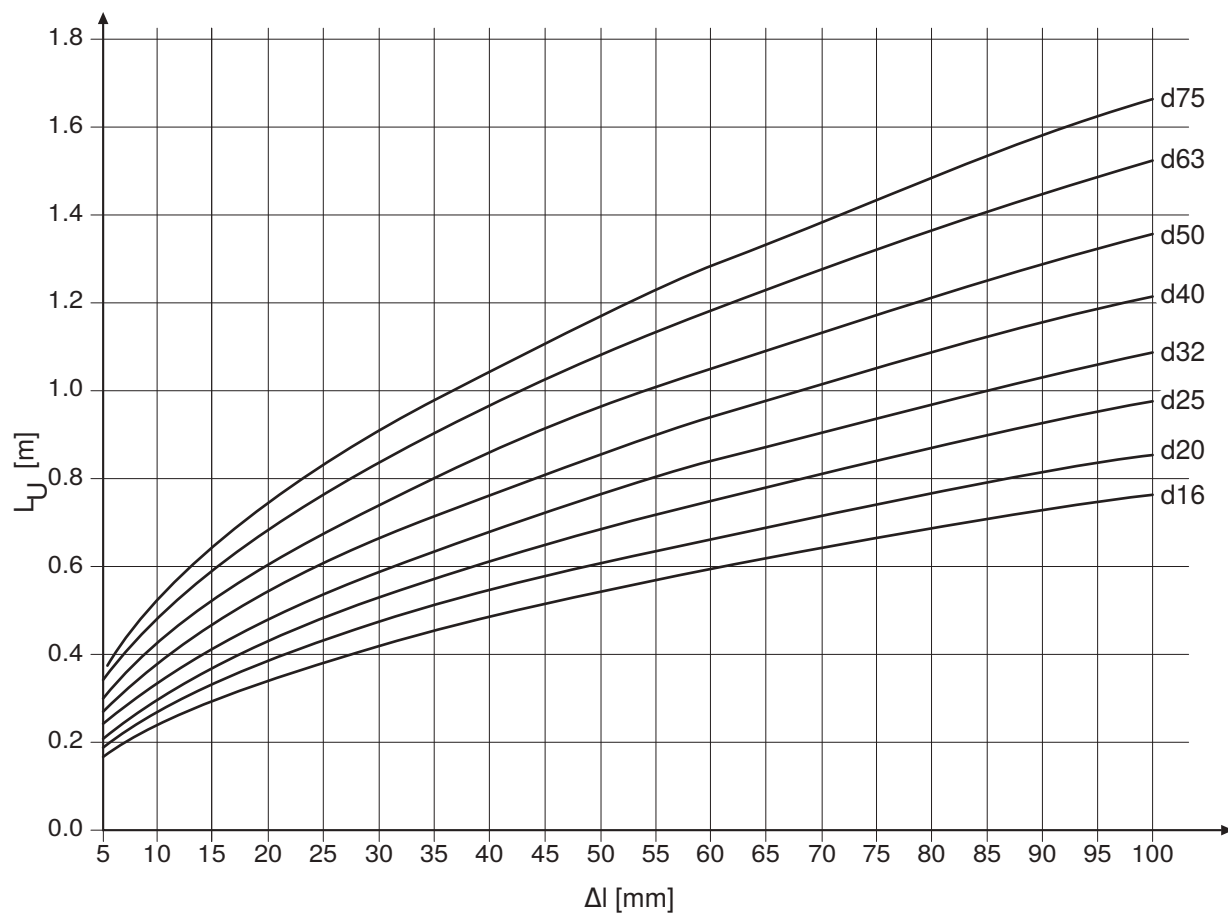
Rozwiązanie:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{19 \cdot \sqrt{32 \cdot 39}}{1000}$$

$$L_U = 0.67 \text{ m}$$

Długość ramienia kompensacyjnego L_U można również określić w sposób uproszczony na podstawie poniższych wykresów:



Rysunek 53: Długość ramienia kompensacyjnego L_U w zależności od zmiany długości Δl dla rury ML Geberit

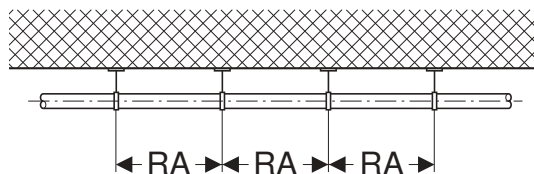
2.10 MOCOWANIE RUROCIĄGÓW

2.10.1 Odstępy między uchwytami rurowymi

Mocowanie natynkowe rur Geberit odbywa się za pomocą uchwytów rurowych. Aby zapobiec przenoszeniu hałasu materiałowego, dla systemu zastosować izolowane uchwyty rurowe Geberit.

Odstęp między poszczególnymi uchwytami rurowymi w przypadku poziomo ułożonych rur Geberit wynosi zależnie od średnicy 1,5–2,5 m.

Przy zachowaniu podanych odstępów między uchwytami rurowymi nie jest konieczne stosowanie dodatkowych środków, takich jak p. rynny podporowe.



RA Odstęp między uchwytami rurowymi

Tabela 63: Odstępy między uchwytami rurowymi i obciążenie przypadające na uchwyt rurowy

Uchwyt rurowy Nr art.	d [mm]	RA poziomo ¹⁾ [m]	RA pionowo [m]	F [N]	F _{maks.} [N]
601.851.26.1	16	1,5	2,0	3,1	800
601.852.26.1	20	1,5	2,0	5,0	800
601.853.26.1	25	1,5	2,0	7,7	800
601.854.26.1	32	2,0	2,6	18,6	800
601.855.26.1	40	2,0	2,6	28,4	800
601.856.26.1	50	2,5	3,3	54,6	1000
601.858.26.1	63	2,5	3,3	83,4	1000
601.859.26.1	75	2,5	3,3	118,5	1000

1) Zalecenie Geberit

F Obciążenie przypadające na uchwyt rurowy, rurociąg wypełniony wodą. Dane dotyczą rurociągów zamocowanych poziomo.

F_{maks.} Maksymalnie dopuszczalne obciążenie przypadające na uchwyt rurowy, rurociąg wypełniony wodą. Dane dotyczą rurociągów zamocowanych poziomo.

2.10.2 Średnice rur mocujących uchwyty rurowe dla podpór przesuwnych

Uchwyty rurowe są mocowane do ściany lub stropu za pomocą prętów i rur gwintowanych. W zależności od odległości od stropu lub ściany należy dobrać wymaganą grubość prętów gwintowanych mocowania podpór przesuwnych.

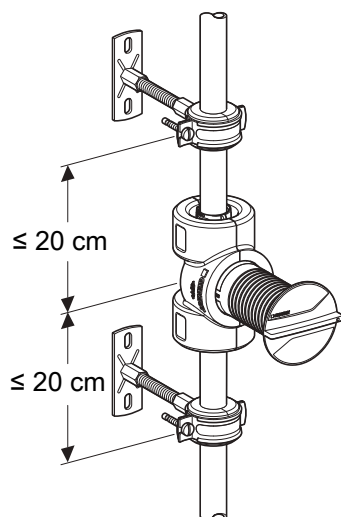
Tabela 64: Wymagana grubość prętów gwintowanych przy mocowaniu podpór przesuwnych na stropach i ścianach

d [mm]	Odległość uchwytu rurowego [cm]								
	Odległość od stropu					Odległość od ściany			
	≤ 10	11–20	21–30	31–40	41–60	≤ 10	11–20	21–30	31–60
16	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10	M10	1/2"
20	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10	M10	1/2"
25	M8	M8	M10	M10	M10	M8	M10	1/2"	1/2"
32	M8	M10	M10	M10	1/2"	M8	M10	1/2"	1/2"
40	M8	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10	1/2"	1/2"
50	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10	1/2"	1/2"
63	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10	1/2"	1/2"
75	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

2.10.3 Odstępy między mocowaniami zaworów odcinających podtynkowych

Maksymalne odstępy między uchwytem rurowym a zaworem odcinającym podtynkowym

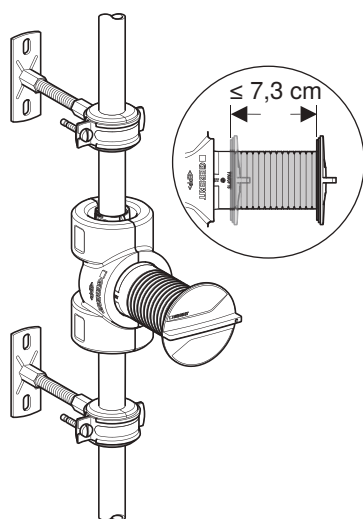
W przypadku montażu zaworu odcinającego podtynkowego obowiązują następujące odstępy maksymalne:



Rysunek 54: Maksymalny odstęp między uchwytem rurowym a zaworem odcinającym podtynkowym dla Geberit FlowFit

Wymiar skrócenia w przypadku montażu uchwyty uruchamiającego

W przypadku montażu uchwyty uruchamiającego zaworu odcinającego podtynkowego należy zachować maksymalny wymiar skrócenia.

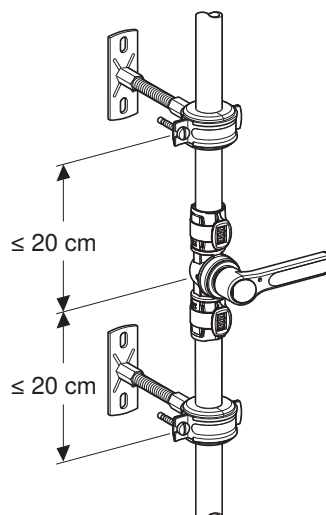


Rysunek 55: Maksymalny wymiar skrócenia w przypadku montażu uchwyty uruchamiającego dla Geberit FlowFit

2.10.4 Odstępy między mocowaniami zaworu kulowego

Maksymalne odstępy między uchwytem rurowym a zaworem kulowym

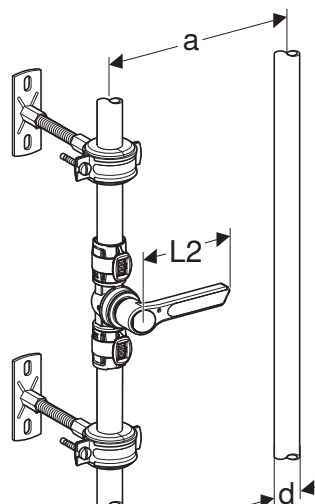
W przypadku montażu zaworu kulowego obowiązują następujące odstępy maksymalne:



Rysunek 56: Maksymalny odstęp między uchwytem rurowym a zaworem kulowym dla Geberit FlowFit

Minimalne odstępy w przypadku rurociągów ułożonych równolegle

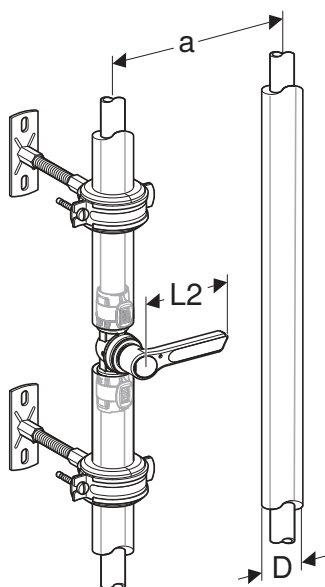
W odniesieniu do rurociągów nieizolowanych obowiązują następujące minimalne odstępy przy montażu zaworu kulowego z dźwignią uruchamiającą:



- a Minimalny odstęp między 2 rurociągami nieizolowanymi
- L2 Długość dźwigni uruchamiającej
- d Zewnętrzna średnica rury

$$a = L2 + \frac{d}{2} + 1 \text{ cm}$$

W odniesieniu do rurociągów izolowanych obowiązują następujące minimalne odstępy przy montażu zaworu kulowego z dźwignią uruchamiającą:



- a Minimalny odstęp między 2 rurociągami w izolacji
- L2 Długość dźwigni uruchamiającej
- D Średnica zewnętrzna rury izolowanej

$$a = L2 + \frac{D}{2} + 1 \text{ cm}$$

2.11 OBRÓBKA RUR

2.11.1 Temperatura obróbki

Elementy systemu Geberit FlowFit można poddawać obróbce w temperaturze otoczenia od -10 °C do +60 °C.

Moduły napędowe zaciskarki z zasilaniem akumulatorowym można stosować w temperaturach od -10 °C do +50 °C.

2.11.2 Gięcie rur Geberit ML

Podczas gięcia rur ML Geberit należy uwzględnić następujące zasady:

- Zasadniczo zaleca się gięcie rur przed ich połączeniem z kształtką lub zaciśnięciem.
- Jeżeli nie można uniknąć gięcia po zakończeniu zaciskania, połączenie zaciskowe musi być wolne od naprężeń podczas procesu gięcia.
- Rury o średnicy zewnętrznej 63 mm i 75 mm można giąć w ograniczonym zakresie.
- Wewnętrzna strona zagięcia nie może wykazywać wgnieceń ani odkształceń.
- Płaszcz ochronny nie może ulec uszkodzeniu.

Poniższa tabela przedstawia najmniejszy możliwy promień gięcia oraz minimalną średnicę owalną rur.



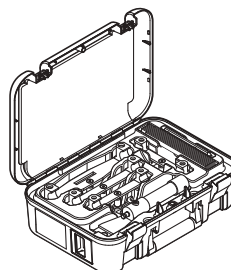
r_m Najmniejszy możliwy promień gięcia
X Minimalna średnica owalna rury

d [mm]	r_m [cm]	x [mm]
16	5,8	15
20	7,0	19
25	9,0	24
32	11,6	30
40	16,0	37
50	20,0	47
63	22,0 ¹⁾	59 ¹⁾
75	26,0 ¹⁾	71 ¹⁾

- 1) Rury Geberit d63 i d75 mm można giąć przy użyciu odpowiednich matryc giętarki maksymalnie o 30 stopni. Podane promienie gięcia odnoszą się do wewnętrznej strony kolana zgodnie z EN 10255. Geberit zaleca, aby zmian kierunku w przypadku d63 i d75 nie wykonywać metodą gięcia, lecz przy użyciu kształtek Geberit.

Gięcie przy użyciu giętarki Geberit

Rury ML Geberit d16–32 mm można giąć hydraulicznie przy użyciu giętarki ręcznej Geberit. Matryca giętarki Geberit oraz jarzmo giętarki Geberit muszą odpowiadać zewnętrznej średnicy rury d.



Rysunek 57: Giętarka ręczna hydrauliczna Geberit, w walizce



Promienie gięcia matryc gnących odpowiadają najmniejszym możliwym promieniom gięcia r_m .



Jeżeli np. ze względu na duże średnice lub specyficzne wymagania projektowe gięcie rur za pomocą dostępnych w handlu giętarek jest niemożliwe, klient może zlecić wykonanie gięcia rur firmom partnerskim, patrz . Zlecenie realizuje wówczas bezpośrednio firma partnerska.

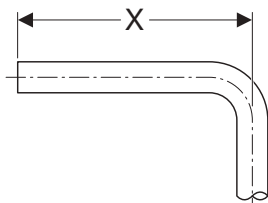


W razie konieczności wykonania gięcia już zaciśniętej rury należy zamocować miejsca łączenia.

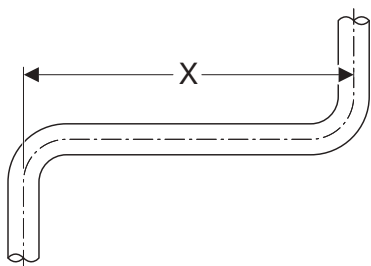
Wykonanie kolana rury przy użyciu giętarki Geberit



Należy uwzględnić minimalne ramiona kompensacyjne.



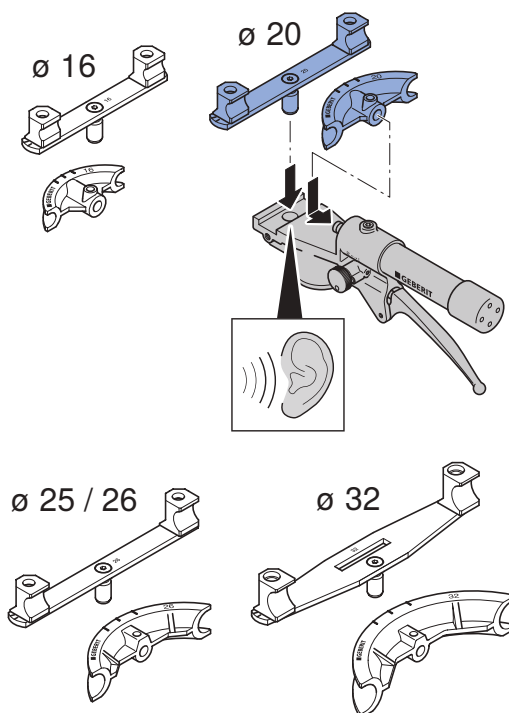
d [mm]	DN	x _{min} [cm]
16	12	12
20	15	13
25 / 26	20	18
32	25	24



d [mm]	DN	x _{min} [cm]
16	12	15
20	15	17
25 / 26	20	23
32	25	31

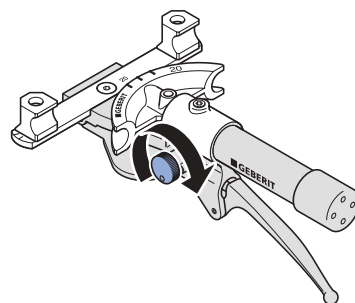
1

Matrycę giętarki oraz jarzmo giętarki należy wybrać odpowiednio do średnicy rury i zamontować.

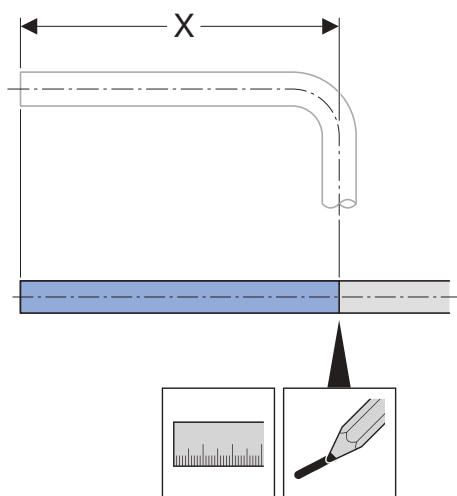


2

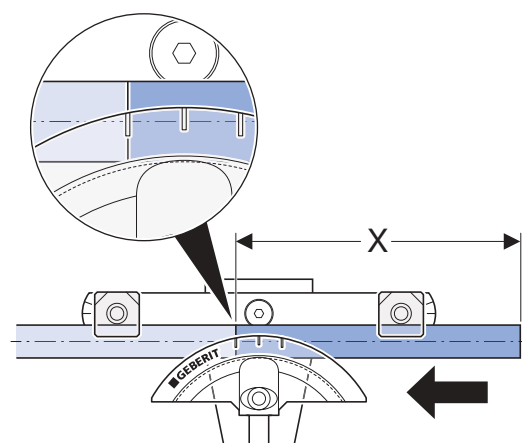
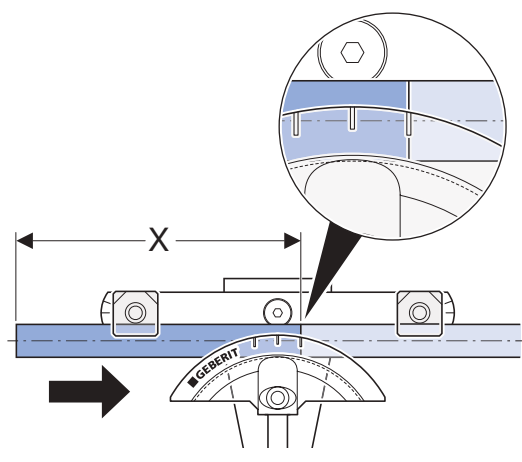
Zamknąć komorę hydrauliczną.



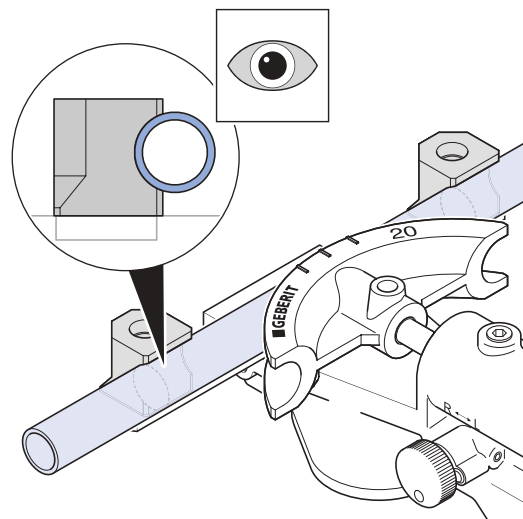
- 3** Zmierzyć i zaznaczyć długość ramion kompensacyjnych.



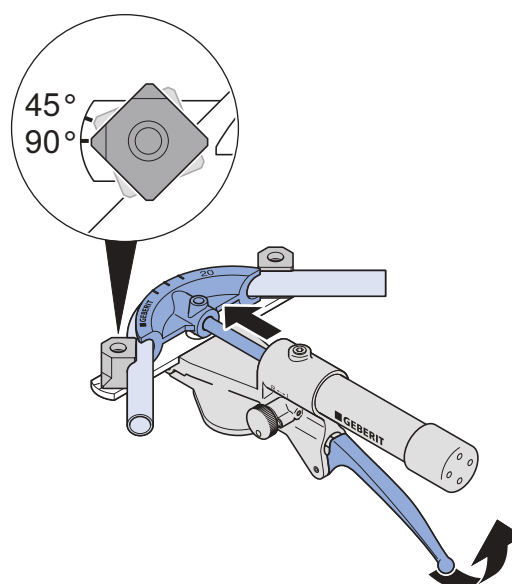
- 4** Włożyć i wyrównać rurę.



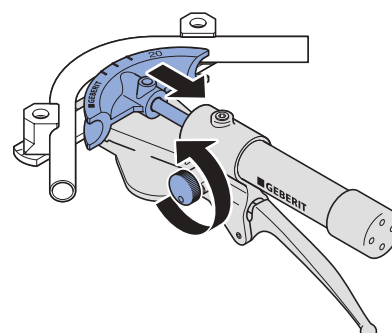
- 5** Sprawdzić prawidłowe osadzenie rury w podporach.



- 6** Ustawić kąt gięcia i wygiąć rurę.



- 7** Otworzyć komorę hydrauliczną.



Gięcie ręczne

Rury ML Geberit d16–25 można giąć ręcznie.

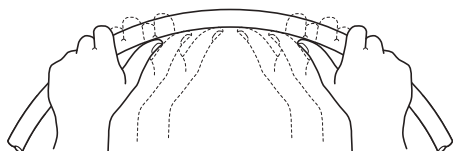


Tabela 65: Promień gięcia r_m

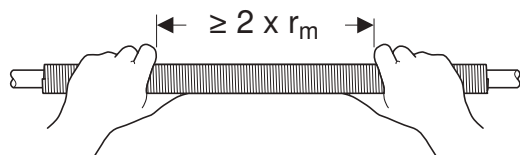
d [mm]	r_m [cm]
16	$\geq 4 \times d$
20	$\geq 5 \times d$
25	$\geq 6 \times d$



Rury gięte ręcznie nie mogą wykazywać wgnieceń na powierzchni rury ani odkształceń po stronie wewnętrznej.

Gięcie przy użyciu zewnętrznej sprężyny do gięcia rur ML Geberit

Aby uniknąć wgnieceń lub odkształceń podczas gięcia ręcznego, rury ML Geberit o średnicy d16 i d20 można giąć przy użyciu zewnętrznej sprężyny do gięcia rur ML Geberit.



Rysunek 58: Gięcie ręczne przy użyciu zewnętrznej sprężyny do gięcia rur ML Geberit



Rur ML Geberit nie można giąć przy użyciu wewnętrznej sprężyny do gięcia, ponieważ może dojść do uszkodzenia rury wewnętrznej.

Gięcie rur w izolacji

Podczas gięcia rur w izolacji za pomocą gietarki ręcznej Geberit może dojść do niezauważalnego uszkodzenia rury wewnętrznej. Ponadto może dojść do uszkodzenia płaszcza ochronnego lub izolacji. Dlatego rury w izolacji należy najlepiej giąć ręcznie. Gięcie za pomocą gietarki ręcznej jest dozwolone wyłącznie po usunięciu izolacji.

2.11.3 Minimalne odległości montażowe

Kształtkę zaciskową Geberit FlowFit z PPSU można obrócić do pozycji najbardziej optymalnej do zaciskania. Dzięki temu do zaciskania potrzeba mniej miejsca niż w przypadku innych systemów zaciskowych. W przypadku rury ułożonych obok siebie podczas zaciskania należy uwzględnić minimalny odstęp. Można go zmniejszyć, przesuwając wzajemnie wysokość kształtek.

Tabela 66: Zaciskanie przy użyciu ręcznej zaciskarki Geberit FlowFit

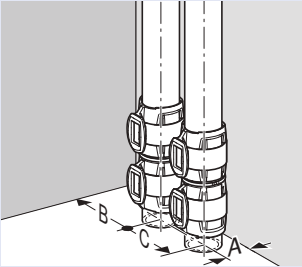
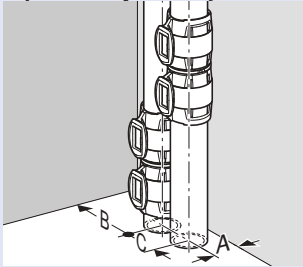
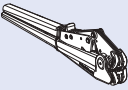
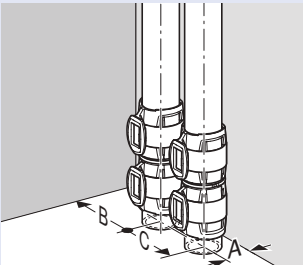
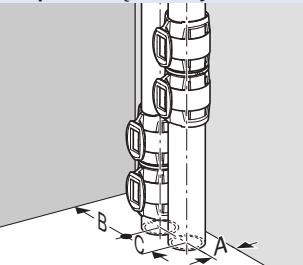
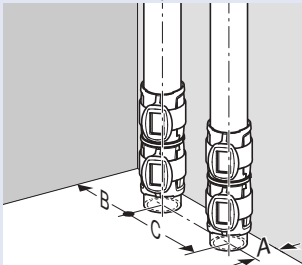
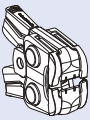
		Obok siebie			Z przesunięciem wysokości		
							
	d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]
	16	1,2	4,4	5,1	1,2	4,4	2,3
	20	1,5	4,4	5,2	1,5	4,4	2,7
	25	1,7	4,4	5,1	1,7	4,4	3,2
	32	2,0	4,4	5,2	2,0	4,4	4,0
	40	2,4	4,4	5,2	2,4	4,4	4,8

Tabela 67: Zaciskanie przy użyciu szczęk zaciskowych Geberit FlowFit

		Obok siebie			Z przesunięciem wysokości			Obok siebie, obrót 45°		
										
	d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]
	16	2,0	4,3	5,0	2,0	4,3	2,3	2,0	2,0	7,3
	20	1,8	4,3	5,2	1,8	4,3	2,7	1,8	1,8	7,5
	25	1,8	4,3	5,2	1,8	4,3	3,2	1,8	1,8	8,0
	32	2,2	4,3	5,2	2,2	4,3	4,0	2,2	2,2	8,5
	40	2,8	4,3	5,2	2,8	4,3	4,8	2,8	2,8	9,2
	50	3,0	6,0	7,8	3,0	6,0	6,0	3,0	3,0	12,0
	63	4,0	6,0	7,6	4,0	6,0	—	4,0	4,0	13,0
	75	4,5	6,0	9,0	4,5	6,0	—	4,5	4,5	14,0

Wszystkie informacje dotyczące odległości montażowej odnoszą się do środka rury.

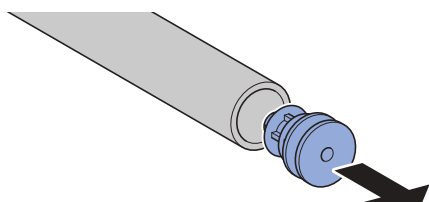
— Nie dotyczy

Układ obok siebie z obrotem o 45 stopni podczas montażu przy użyciu ręcznej zaciskarki Geberit FlowFit nie jest możliwy.

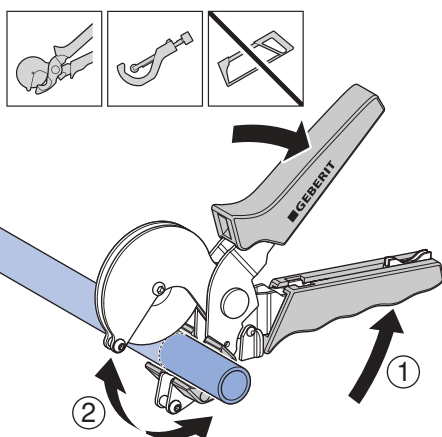
2.12 PRZYGOTOWANIE DO ZACISKANIA

2.12.1 Przygotowanie rury ML Geberit

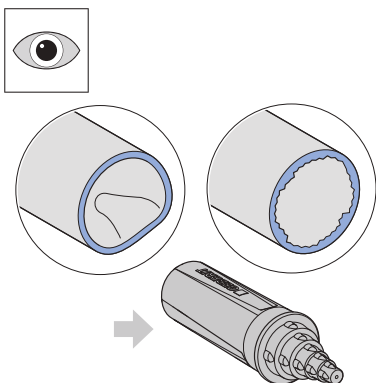
- 1** Usunąć zaślepkę ochronną z rury.



- 2** Dociąć rurę pod kątem prostym za pomocą nożyc do rur Geberit lub obcinaka do rur ML Geberit.

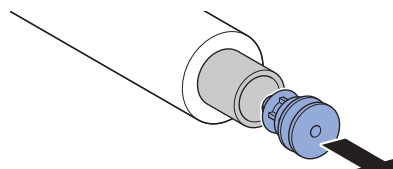


- i** W razie potrzeby skalibrować rurę.

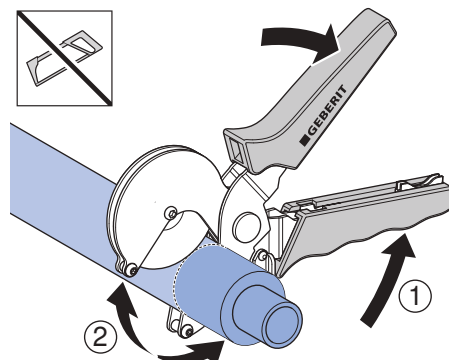


2.12.2 Przygotowanie rury ML Geberit, okrągłej izolowanej

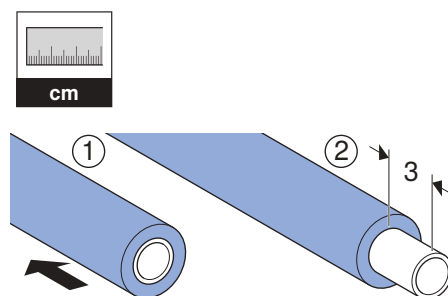
- 1** Usunąć zaślepkę ochronną z rury.



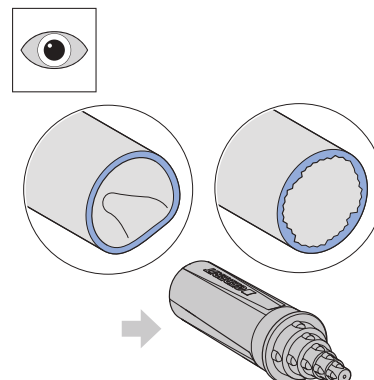
- 2** Dociąć rurę i izolację pod kątem prostym za pomocą nożyce do rur Geberit.



- 3** Zsunąć izolację na końcu rury.

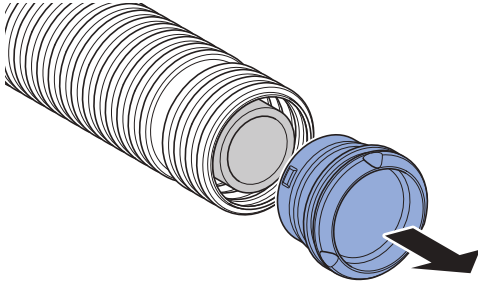


- i** W razie potrzeby skalibrować rurę.

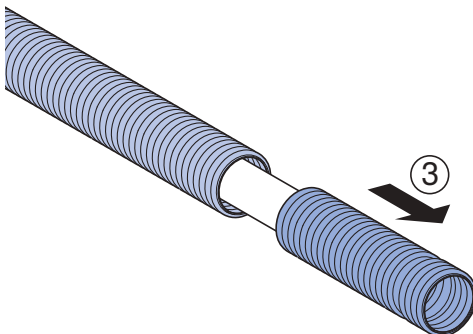
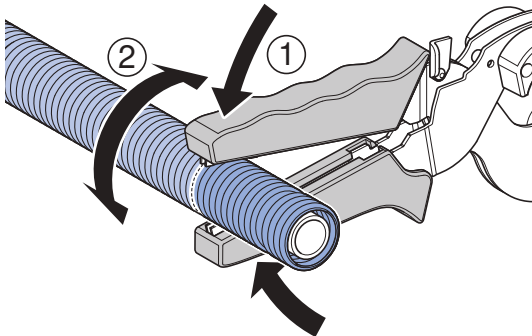


2.12.3 Przygotowanie rury Geberit, w rurze osłonowej

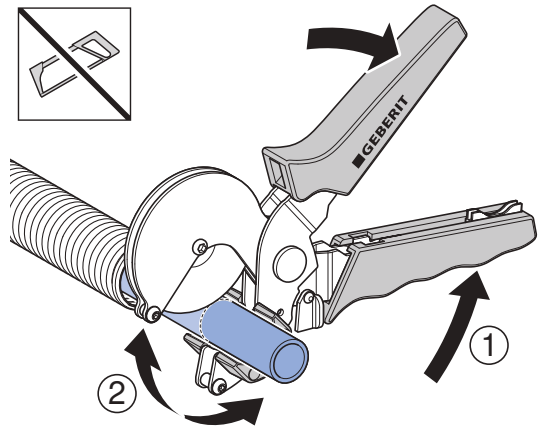
- 1** Usunąć zaślepkę ochronną z rury.



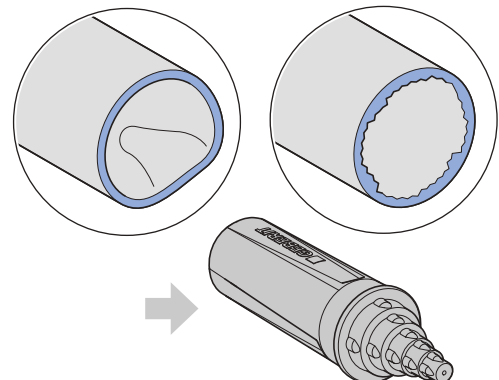
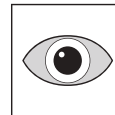
- 2** Dociąć rurę osłonową.



- 3** Dociąć rurę pod kątem prostym za pomocą nożyc do rur Geberit.



- i** W razie potrzeby skalibrować rurę.



2.13 WYKONANIE POŁĄCZENIA ZACISKOWEGO

2.13.1 Zasady wykonania połączenia zaciskowego

- Rurociągi lub prefabrykowane elementy budowlane muszą być wyrównane, a połączenia gwintowane uszczelnione.
- Kształtka, a w szczególności jednostka zaciskowa, musi być czysta i niezabrudzona przez wykonawców z innych branż, np. nie może być pokryta mleczkiem betonowym.
- Wsunięte rury i kształtki muszą być wolne od naprężeń i pozostawać wolne od naprężeń podczas procesu zaciskania.
- Rury Geberit i złączki Geberit FlowFit można zaciskać tylko w temperaturze otoczenia od -10 °C do +60 °C.
- Przed zaciśnięciem jednostkę zaciskową ze wskaźnikiem zaciśnięcia należy w razie potrzeby obrócić do właściwej pozycji.
- W celu zaciśnięcia szczęki zaciskowe Geberit FlowFit lub ręczną zaciskarkę Geberit FlowFit należy przyłożyć prosto w taki sposób, aby równomiernie objąć wskaźnik zaciśnięcia na górze i na dole.

2.13.2 Kalibracja rur ML Geberit

W przypadku Geberit FlowFit kalibracja rur nie jest konieczna.

W następujących przypadkach kalibracja może być jednak przydatna w celu ułatwienia dalszej obróbki:

- Końcówki rur są mocno odkształcone.
- Krawędź posiada liczne zadziory.

Do takich przypadków Geberit oferuje kalibrator Geberit FlowFit w 2 rozmiarach:

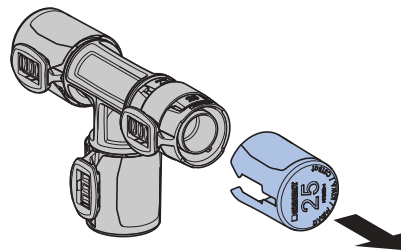
- do d16–40 mm
- do d50–70 mm

Przy użyciu kalibratora Geberit FlowFit zadziory zostają wciśnięte do środka rury, a rura ulega zaokrągleniu. Dzięki temu łatwiej jest później złączyć rurę i kształtkę.

2.13.3 Zaciskanie kształtki i rury

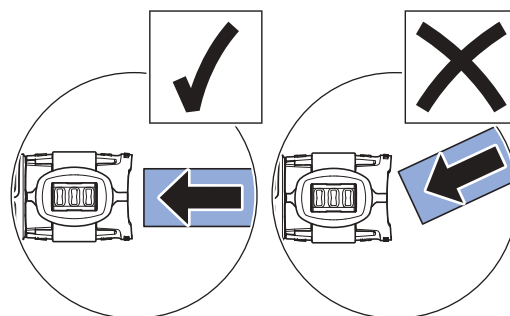
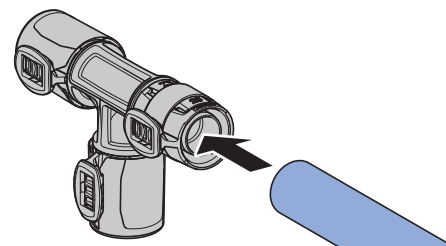
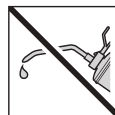
1

Zdjąć zaślepkę ochronną z kształtki.

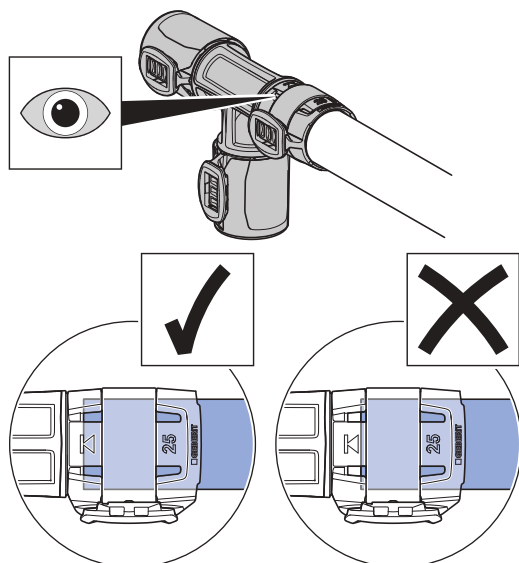


2

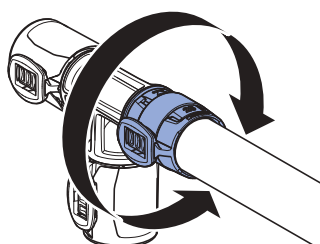
Wsunąć prosto rurę w kształtkę.



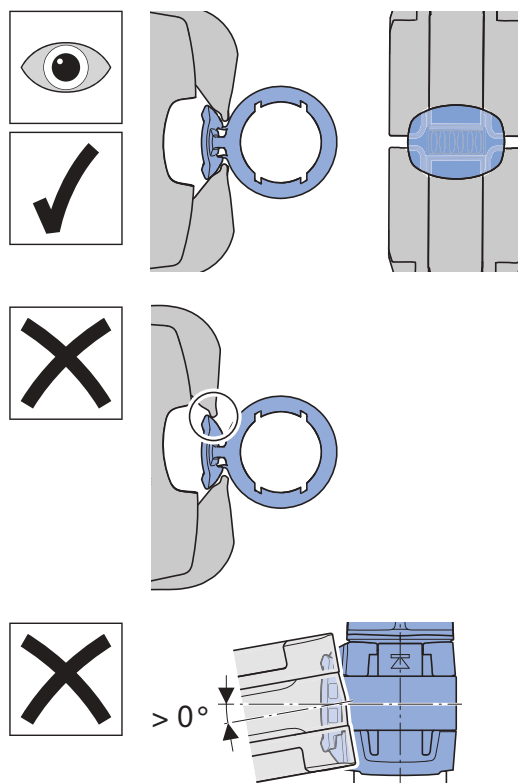
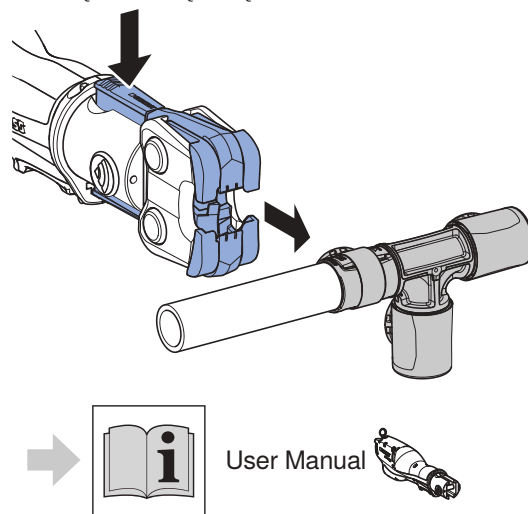
- 3** Upewnić się, że rura jest całkowicie wsunięta.



- 4** Obrócić jednostkę zaciskową do pozycji zapewniającej łatwy dostęp, w której można przyłożyć szczęki zaciskowe bez naprężeń.

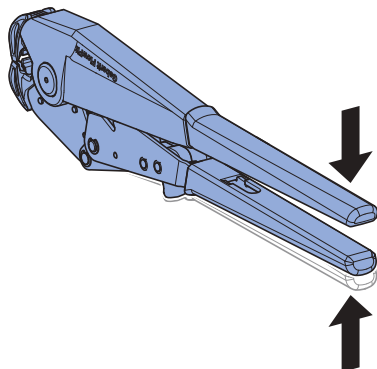


- 5** Przyłożyć prosto szczęki zaciskowe, a następnie zaciśnąć kształtkę i rurę.

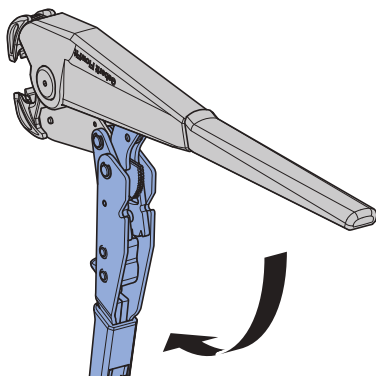


2.13.4 Wykonywanie połączenia zaciskowego ręczną zaciskarką

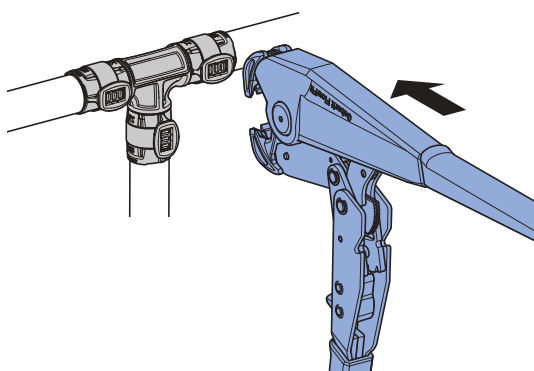
1 Ścisnąć dźwignię.



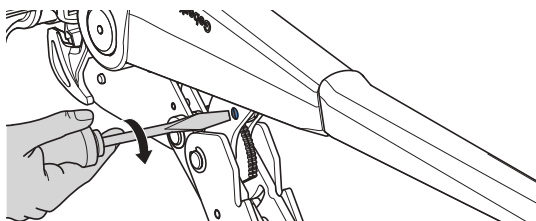
2 Rozłożyć dolną dźwignię.



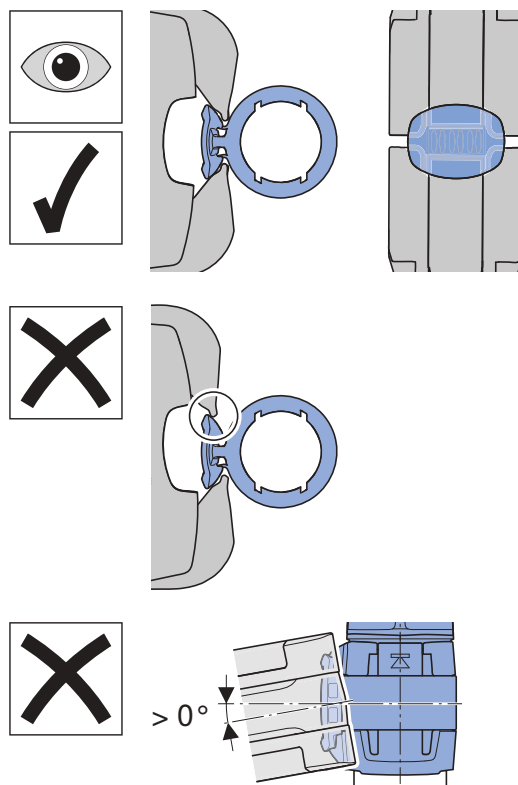
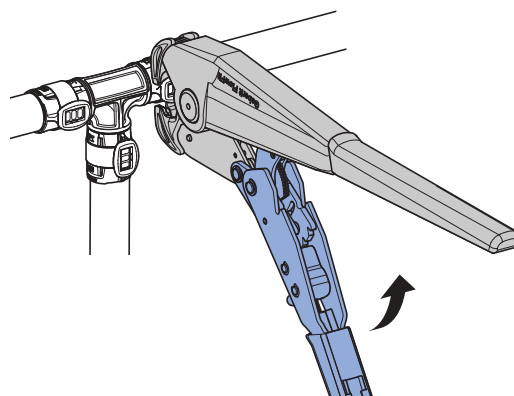
3 Przyłożyć końcówki zaciskowe do opaski zaciskowej.



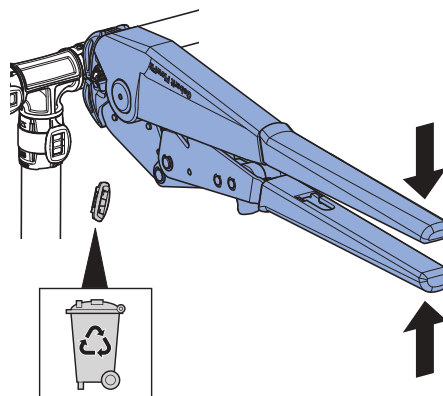
i Poluzowanie omyłkowo zaciśniętego połączenia



4 Upewnić się, że końcówki zaciskowe poprawnie przylegają i ścisnąć dźwignię.

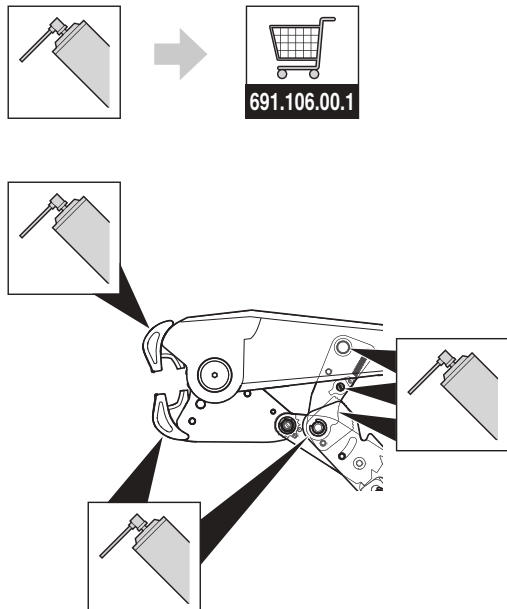


5 Zaciśnąć do uzyskania gotowego połączenia.

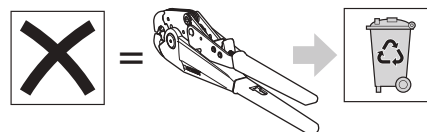
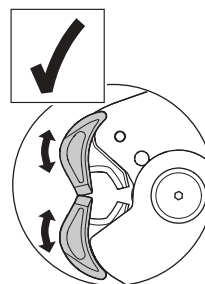
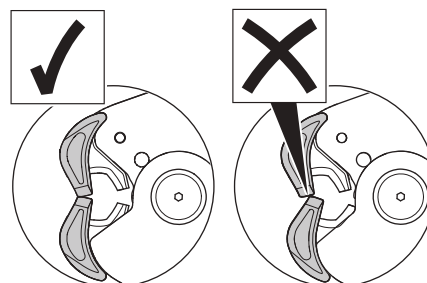
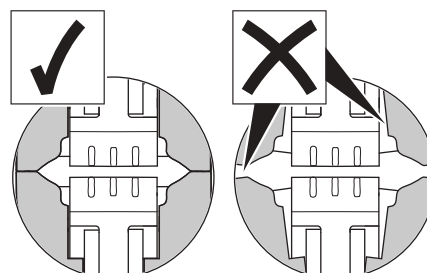
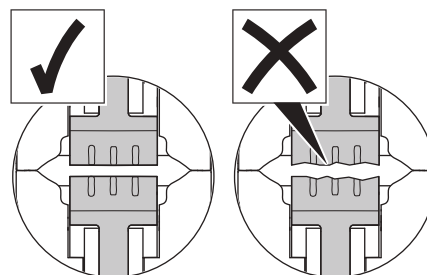
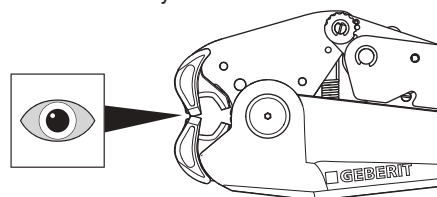


Konserwacja ręcznej zaciskarki Geberit FlowFit

- 1** Nasmarować przeguby szczęk i niepowleczone powierzchnie.



- 2** Sprawdzić szczęki zaciskowe pod kątem wad zewnętrznych, takich jak uszkodzenia, rysy, korozja i inne oznaki zużycia.



3

W razie potrzeby sprawdzić działanie przy użyciu Geberit PowerTest.



d16-40



2.13.5 Poprawianie zaciśnięcia kształtki zaciskowej

Jeżeli przez pomyłkę kształtka z niebieskim wskaźnikiem zaciśnięcia zostanie zaciśnięta za pomocą pomarańczowych szczęk zaciskowych, należy poprawić zaciśnięcie połączenia. W tym celu na kształtkę należy nałożyć niebieski wskaźnik zaciśnięcia i zaciśnąć niebieskimi szczękami zaciskowymi.

2.14 ZACISKARKA

2.14.1 Oznaczenie kompatybilności na nasadkach zaciskających i modułach napędowych zaciskarki

Aby umożliwić przyporządkowanie nasadek zaciskających do modułów napędowych zaciskarki, firma Geberit wprowadziła oznaczenia kompatybilności. Kompatybilność jest podawana w dokumentach w postaci liczby w nawiasach kwadratowych, np. [2], a na produktach w ramce, np. [2]. Zestawienie kompatybilnych modułów napędowych zaciskarek z systemami zaciskowymi Geberit Geberit znajduje się w wydawanych co roku aktualnych materiałach informacyjnych.

2.14.2 Konserwacja

Kontrola siły zaciskania Geberit FlowFit

Opatentowane połączenie zaciskowe Geberit FlowFit wymaga stosowania odpowiednich narzędzi do obróbki. Zastosowanie narzędzi do obróbki Geberit stanowi warunek dodatkowej gwarancji Geberit.

Aby możliwe było uzyskanie optymalnego połączenia zaciskowego, szczęki zaciskowe Geberit FlowFit muszą być w idealnym stanie. Nawet niewielkie zużycie, które nie jest widoczne gołym okiem, może negatywnie wpłynąć na rezultat zaciskania. Stosując Geberit PowerTest można odpowiednio wcześniej stwierdzić ewentualne uszkodzenia i oznaki zużycia.



Szczęki zaciskowe Geberit FlowFit nie wymagają serwisowania, dlatego też nie posiadają plakietki serwisowej. Geberit PowerTest umożliwia samodzielną kontrolę, co pozwala zaoszczędzić czas, w celu niezawodnego i odpowiednio wczesnego stwierdzenia ewentualnych oznak zużycia, a ponadto służy do dokumentowania kontroli.



Aby móc uzyskać optymalne rezultaty zaciskania, Geberit PowerTest należy przeprowadzać co 6 miesięcy.

Informacje na temat narzędzi do obróbki są podane w informacjach technicznych dotyczących narzędzi do obróbki Geberit dla systemów zaopatrzenia. Budowa i działanie szczęk zaciskowych Geberit FlowFit, patrz instrukcja użytkowania szczęk zaciskowych Geberit FlowFit [1] + [2].

Plany konserwacji i serwisowania modułów napędowych zaciskarki

Plan konserwacji i serwisowania modułów napędowych zaciskarki z przyłączem elektrycznym

Moduły napędowe zaciskarki i nasadki zaciskające, które nie są konserwowane lub są konserwowane nieprofesjonalnie, mogą spowodować poważne wypadki. Należy przestrzegać podanych niżej terminów konserwacji i serwisowania, jak również prac konserwacyjnych i serwisowych.

Tabela 68: Plan konserwacji i serwisowania modułów napędowych zaciskarki z przyłączem elektrycznym, kompatybilność [2], [3]

	Moduł napędowy zaciskarki	W asortymencie [MM/JJ]	Częstotliwość	Prace
Konserwacja przez użytkownika	Wszystkie	—	Regularnie (przed użyciem, na początku dnia pracy)	► Sprawdzić zaciskarkę i przewód sieciowy lub akumulator pod kątem zewnętrznych wad i uszkodzeń istotnych dla bezpieczeństwa. ► Wyczyścić i nasmarować moduł napędowy zaciskarki (patrz instrukcja obsługi).
	Wszystkie	—	Co pół roku	► Zlecać przeprowadzenie kontroli przy użyciu techniki pomiarowej przez specjalistę elektryka lub autoryzowany serwis, w celu wykrycia wad i uszkodzeń, istotnych dla bezpieczeństwa pracy. ► Przepisy obowiązujące w danym kraju mogą nakładać obowiązek specjalnych kontroli i konserwacji.
	EFP 2 [2]	01/05–06/16	Co pół roku lub po 2500 operacjach zaciskania	► Uzupełnić smar przekładniowy (nr art. 90010).
Serwis w specjalistycznym warsztacie	EFP 2 [2] ECO 201 [2]	01/05–06/16 02/01–03/11	Raz w roku	► Skontrolować siłę zacisku i odporność na ścieranie w autoryzowanym zakładzie.
	EFP 202 [2]	04/11–04/16	Po 40000 operacjach zaciskania lub najpóźniej po 2 latach zgodnie z informacjami na nalepce serwisowej	
	ECO 202 [2]	04/11–04/16	Po 40000 operacji zaciskania (przedział jest sygnalizowany naprzemiennym miganie czerwonej i zielonej diody) lub najpóźniej po 2 latach zgodnie z informacjami na nalepce serwisowej	
	ECO 203 [2] ECO 301 [3]	04/16–dato 01/05–03/19	Jeśli czerwona i zielona dioda LED migają na przemian lub najpóźniej po 2 latach zgodnie z informacją na nalepce serwisowej	
	EFP 203 [2]	04/16–dato	Po 2 latach zgodnie z informacją na nalepce serwisowej	

— Nie dotyczy



Nalepka serwisowa na module napędowym zaciskarki, szczękach zaciskowych, szczękach pośrednich i opasce zaciskowej wskazuje datę następnego serwisowania.



Do serwisowania należy zawsze oddawać moduł napędowy zaciskarki (moduły napędowe zaciskarki typu ACO z ładowarką) razem ze szczękami zaciskowymi, szczękami pośrednimi i opaskami zaciskowymi w walizce transportowej.



Informację o adresach autoryzowanych zakładów można uzyskać u dystrybutorów firmy Geberit.

Plan konserwacji i serwisowania modułów napędowych zaciskarki z akumulatorem

Moduły napędowe zaciskarki i nasadki zaciskające, które nie są konserwowane lub są konserwowane nieprofesjonalnie, mogą spowodować poważne wypadki. Należy przestrzegać podanych niżej terminów konserwacji i serwisowania, jak również prac konserwacyjnych i serwisowych.

Tabela 69: Plan konserwacji i serwisowania modułów napędowych zaciskarki z akumulatorem, kompatybilność [1], [2], [2XL]

	Moduł napędowy zaciskarki	W asortymencie [MM/JJ]	Częstotliwość	Prace
Konserwacja przez użytkownika	Wszystkie	—	Regularnie (przed użyciem, na początku dnia pracy)	► Sprawdzić zaciskarkę i przewód sieciowy lub akumulator pod kątem zewnętrznych wad i uszkodzeń istotnych dla bezpieczeństwa. ► Wyczyścić i nasmarować moduł napędowy zaciskarki (patrz instrukcja obsługi).
	Wszystkie	—	Co pół roku	► Zlecać przeprowadzenie kontroli przy użyciu techniki pomiarowej przez specjalistę elektryka lub autoryzowany serwis, w celu wykrycia wad i uszkodzeń, istotnych dla bezpieczeństwa pracy. ► Przepisy obowiązujące w danym kraju mogą nakładać obowiązek specjalnych kontroli i konserwacji.
Serwis w specjalistycznym warsztacie	AFP 101 [1] ACO 201 [2]	07/06–04/12 04/11–04/16	Raz w roku	► Skontrolować siłę zacisku i odporność na ścieranie w autoryzowanym zakładzie.
	ACO 102 [1] ACO 202 [2]	04/12–04/18 04/11–04/16	Po 40000 operacji zaciskania (przedział jest sygnalizowany na przemianym miganiem czerwonej i zielonej diody) lub najpóźniej po 2 latach zgodnie z informacjami na nalepce serwisowej	
	ACO 103plus [1] ACO 203 [2] ACO 203plus [2] ACO 203XL [2]/[2XL] ACO 203XLplus [2]/[2XL]	04/18–dato 04/16–04/18 04/18–dato 01/05–03/19 04/18–dato	Jeśli czerwona i zielona dioda LED migają na przemian lub najpóźniej po 2 latach zgodnie z informacją na nalepce serwisowej	

— Nie dotyczy



Nalepka serwisowa na module napędowym zaciskarki, szczękach zaciskowych, szczękach pośrednich i opasce zaciskowej wskazuje datę następnego serwisowania.



Do serwisowania należy zawsze oddawać moduł napędowy zaciskarki (moduły napędowe zaciskarki typu ACO z ładowarką) razem ze szczękami zaciskowymi, szczękami pośrednimi i opaskami zaciskowymi w walizce transportowej.



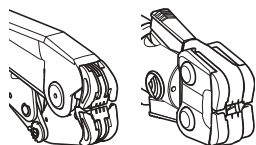
Informację o adresach autoryzowanych zakładów można uzyskać u dystrybutorów firmy Geberit.

Stosowanie Geberit PowerTest



Przyporządkowanie typu próbki do kompatybilności.

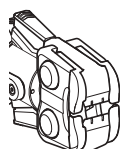
d16–40



+



d50–75

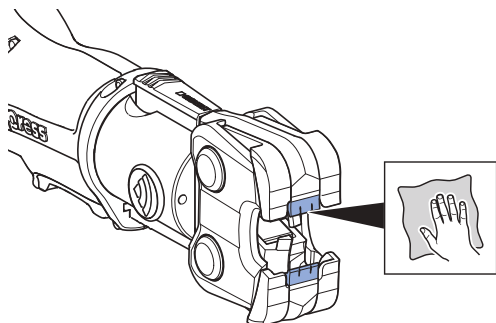


+



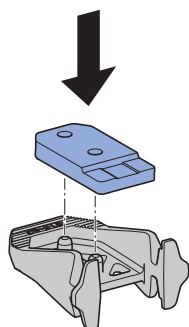
1

Wyczyścić końcówki zaciskowe.



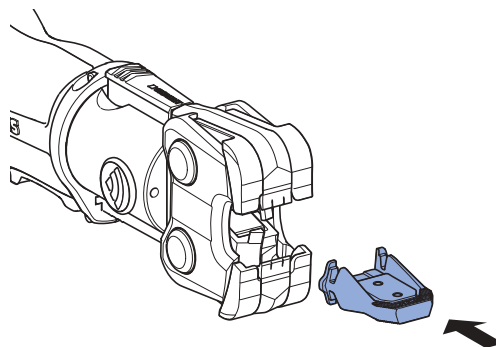
2

Umieścić próbkę na wsporniku Geberit FlowFit.



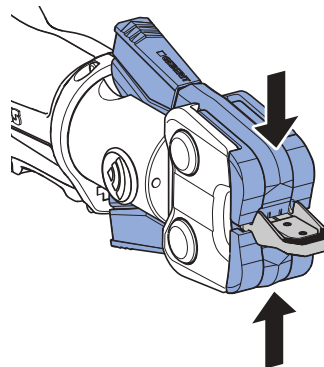
3

Włożyć wspornik Geberit FlowFit do modułu napędowego zaciskarki.



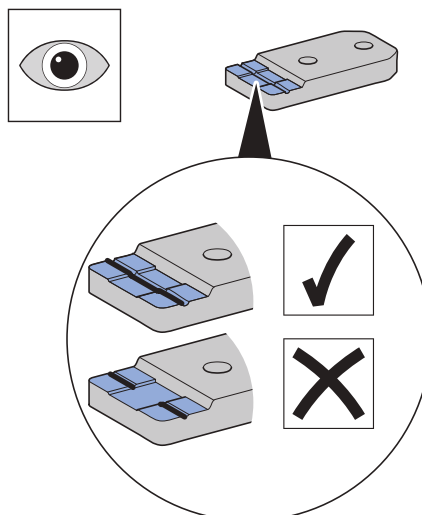
4

Wykonać zaciśnięcie testowe.

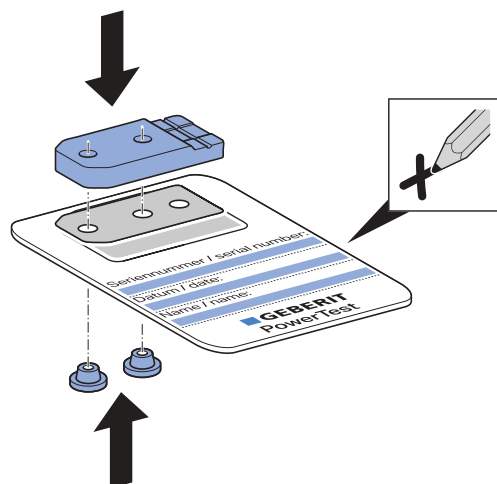


5

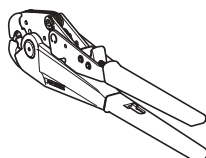
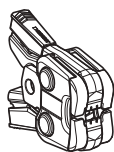
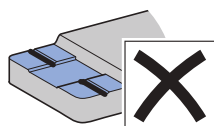
Ocenić wynik testu.



6 Umieścić próbkę na etykiecie PowerTest.



7 W przypadku niepoprawnego wyniku testu szczęki zaciskowe Geberit FlowFit lub ręczną zaciskarkę Geberit FlowFit należy właściwie zutylizować.



2.15 URUCHOMIENIE

W celu zapewnienia prawidłowej, higienicznej instalacji wody pitnej, oprócz profesjonalnego montażu, wymagane jest staranne uruchomienie. Uruchomienie jest uregulowane w normie EN 806-4:2010 w odpowiednim wydaniu krajowym, jak również w dalszych przepisach krajowych.

Uruchomienie obejmuje następujące zadania częściowe:

- próba ciśnieniowa
- pierwsze napełnienie
- spłukuj

Po uruchomieniu użytkownik przejmuje odpowiedzialność za eksploatację instalacji zgodnie z przeznaczeniem.

2.15.1 Próba ciśnieniowa

Próba ciśnieniowa przebiega w dwóch etapach:

1. Próba szczelności
2. Próba obciążeniowa

Instalacja jest testowana pod kątem szczelności podczas próby szczelności oraz wytrzymałości podczas próby obciążeniowej.

Jeżeli próbie ciśnieniowej poddawana jest tylko część instalacji, należy upewnić się, że otwarte końcówki rur w tej części instalacji są zamknięte zaślepkami, korkami lub zaślepkami kołnierzanymi, a od reszty instalacji oddzielają ją odpowiednie urządzenia odcinające.

Jeżeli w instalacji lub w jej części znajdują się baterie i urządzenia, które nie są przystosowane do ciśnień testowych wykorzystywanych do próby szczelności lub próby obciążeniowej, należy je zdemontować i zastąpić odpowiednimi elementami. Dopiero po próbie ciśnieniowej elementy te można z powrotem zamontować w instalacji.

Jeżeli medium kontrolne jest dostarczane z przyłącza o ciśnieniu wyższym niż ciśnienie próbne, należy zapewnić reduktor ciśnienia i w razie potrzeby zawór bezpieczeństwa, aby zapobiec przekroczeniu ciśnienia próbnego.

Instalację wody pitnej należy w miarę możliwości napełniać bezpośrednio z sieci wody pitnej. Gdy nie jest to możliwe, zalecamy podjęcie odpowiednich środków ze względów higienicznych.

Podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej z użyciem wody pitnej w najwyższych punktach instalacji należy przewidzieć urządzenia odpowietrzające, a system rurowy należy całkowicie odpowietrzyć przed rozpoczęciem próby.

Geberit zaleca zwykle etapowe przeprowadzanie próby ciśnieniowej, osobno dla poszczególnych systemów rurowych. Jeśli nie jest to możliwe, w przypadku przeprowadzania próby ciśnieniowej różnych systemów rurowych, zwłaszcza gdy w instalacji zostały zamontowane rury PB Geberit, należy najpierw wykonać próbę ciśnieniową „połączenia szczelnego dopiero po zaciśnięciu” (Geberit FlowFit/Mepla/Mapress). W drugim etapie należy postępować zgodnie z odpowiednimi instrukcjami wykonania próby dla systemu rurowego z rurami PB Geberit.

Po zakończeniu próby ciśnieniowej ciśnienie próbne należy bezpiecznie zwolnić.

Próba ciśnieniowa instalacji wody pitnej zgodnie z EN 806-4

Geberit zaleca wykonanie próby ciśnieniowej instalacji wody pitnej.

Próbę ciśnieniową instalacji wody pitnej można przeprowadzić zgodnie z EN 806-4:2010, wykorzystując następujące media kontrolne:

- bezolejowe sprężone powietrze
- gaz obojętny (np. azot)
- woda pitna

Wybór medium kontrolnego do próby ciśnieniowej zależy od systemu rurowego, przeznaczenia i czasu uruchomienia instalacji. Należy uwzględnić aspekty związane z higieną i korozją.

Próba ciśnieniowa z bezolejowym sprężonym powietrzem lub gazem obojętnym

Podczas próby ciśnieniowej należy przestrzegać następujących podstawowych zasad:

- Układ musi być odpowietrzony.
- Ciśnienie próbne należy zwiększać powoli.
- Podczas próby nie może wystąpić spadek ciśnienia.

Tabela 70: Próba ciśnieniowa z bezolejowym sprężonym powietrzem lub gazem obojętnym

	DN	p [kPa]	t [min]
Próba szczelności	—	15 (0,15 bar)	120 ¹⁾
Próba obciążeniowa	≤ 50	maks. 300 (3 bar)	10
	> 50	maks. 100 (1 bar)	

p Ciśnienie próbne

t Czas trwania próby

— Brak wytycznych

1) Dotyczy pojemności rurociągu ≤ 100 l. Na każde 100 l przypada dodatkowa pojemność rurociągu: + 20 min.

Próba szczelności z wodą filtrowaną

Podczas próby ciśnieniowej należy przestrzegać następujących podstawowych zasad:

- Układ musi być odpowietrzony.
- Ciśnienie próbne należy zwiększać powoli.
- Podczas próby nie może wystąpić spadek ciśnienia.
- W przypadku próby ciśnieniowej z wodą pitną podczas jej przeprowadzania (połączenie szczelne dopiero po zaciśnięciu) należy sprawdzić, czy nie występują ewentualne nieszczelności.



W optymalnych warunkach woda może pozostawać w systemie rurociągów maksymalnie przez 7 dni. Zaleca się regularne płukanie.

Tabela 71: Rura ML Geberit

	p_{maks.} [kPa]	t [min]
Próba szczelności (połączenie szczelne dopiero po zaciśnięciu)	600 (6 bar)	15
Próba szczelności (próba główna)	1100 (11 bar)	30

p_{maks.} Maksymalne ciśnienie próbne

t Czas trwania próby

Próba ciśnieniowa instalacji grzewczej

Próbę ciśnieniową instalacji grzewczych przeprowadza się zgodnie z EN 14336:2004. Jako medium kontrolne do próby ciśnieniowej zwykle wykorzystuje się wodę.

Podczas próby ciśnieniowej należy przestrzegać następujących podstawowych zasad:

- Układ musi być odpowietrzony.
- Ciśnienie próbne należy zwiększać powoli.
- Podczas próby nie może wystąpić spadek ciśnienia.
- Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej z użyciem zimnej wody instalację należy podgrzać do obliczonej temperatury maksymalnej.
- Próbę ciśnieniową należy udokumentować.

Tabela 72: Metoda badania instalacji grzewczych

	p¹⁾	t [min]
Próba ciśnieniowa	Min. 100 kPa (1 bar) Maks. 1,3-krotność ciśnienia roboczego	120

p Ciśnienie próbne

1) W każdym miejscu instalacji

t Czas trwania próby

2.15.2 Pierwsze napełnienie i płukanie

Napełnianie instalacji wody pitnej może odbywać się tylko przez wystarczająco przepłukany rurociąg przyłączeniowy. Płukanie rurociągu przyłączeniowego należy wykonać przed montażem wodomierza głównego zgodnie ze specyfikacją wodociągową. Należy zadbać o wystarczający odpływ wody.

Zaleca się przepłukanie rurociągów wody pitnej co najmniej 72 godziny przed rozpoczęciem eksploatacji instalacji zgodnie z przeznaczeniem. Proces płukania należy przeprowadzić oddzielnie dla instalacji zimnej i ciepłej wody. Pierwsze napełnienie i płukanie należy udokumentować.

2.16 KONSERWACJA I NAPRAWA GEBERIT FLOWFIT

2.16.1 Informacje ogólne dotyczące konserwacji

Eksploatator budynków musi dopilnować, aby woda pitna w różnych miejscach poboru miała wymaganą jakość.

Regularne używanie wody pitnej zapobiega stagnacji w układzie. Po dłuższych okresach stagnacji, np. w przypadku nieobecności urlopowej trwającej 3 dni lub dłużej, należy przepłukać cały układ we wszystkich punktach poboru, zanim woda zostanie użyta przez ludzi. W tym celu należy otworzyć wszystkie miejsca poboru aż do uzyskania pełnej wymiany wody i stałej temperatury lub zainstalować automatyczne urządzenie płuczące. Rurociągi ogrodowe, także te odporne na mróz, lub rzadko używane miejsca poboru należy połączyć pętlą do często używanego urządzenia, aby zapewnić wymianę wody pitnej. Rurociągi należy jednak zamknąć i opróżnić, jeśli istnieje ryzyko zamarznięcia. W przypadku dużych obiektów (hotele, szpitale itp.) należy opracować plan konserwacji / utrzymania oraz ogólną koncepcję higieny.

2.16.2 Usuwanie osadów z kamienia z rurociągów

Systemy zaopatrzenia do wody pitnej Geberit są przystosowane do eksploatacji bezobsługowej. W przypadku niedostosowania warunków eksploatacji do istniejącej jakości wody może wystąpić wadliwe działanie spowodowane osadami wapiennymi w rurach.

Osady wapienne, które powodują zakłócenia w funkcjonowaniu (np. zmniejszenie przepływu wody) systemów zaopatrzenia Geberit można usunąć przy użyciu odpowiednich środków do usuwania osadów z kamienia zgodnie z poniższymi zasadami:

- Można stosować wyłącznie środki do usuwania osadów z kamienia na bazie kwasu amidosulfonowego lub kwasu cytrynowego.
- Środek do usuwania osadów z kamienia musi zawierać środki antykorozyjne i być zatwierdzony przez producenta do stosowania na metalach kolorowych.
- Do odkamieniania rur wody pitnej należy stosować dopuszczone środki do usuwania osadów z kamienia.
- Środek do usuwania osadów z kamienia nie może nigdy zetknąć się z aluminium na połączeniach rur, w miejscach ich przecięcia.
- Należy przestrzegać stężenia oraz czasu oddziaływania (maks. 8 godzin) podanego przez producenta środka do usuwania osadów z kamienia.
- Środek do usuwania osadów z kamienia należy stosować w temperaturze pokojowej (maks. 25 °C).
- Po odkamienieniu rurociągi należy dokładnie przepłukać. Następnie należy sprawdzić wartość pH w punktach poboru. Kwas nie może być już wykrywany.
- Rury ciepłej wody przed odkamienianiem należy przepłukać zimną wodą, aż temperatura we wszystkich punktach poboru spadnie poniżej temperatury oddziaływania.
- System rurowy musi być otwarty, aby nie dopuścić do powstania ciśnienia w wyniku procesu odkamieniania.

- Mechaniczne usuwanie osadów wapiennych jest niedopuszczalne, ponieważ może dojść do uszkodzenia powierzchni rury.

2.16.3 Zamrażanie rur ML Geberit

W celu naprawy części rurociągu można zamrażać poszczególne odcinki rur przed i za uszkodzoną częścią rurociągu.

Podczas zamrażania odcinków rur należy przestrzegać następujących zasad:

- Należy przestrzegać wytycznych producenta urządzenia.
- Tuleje zamrażające muszą być dopasowane do zewnętrznej średnicy rury.
- Do zamrażania wybierać wyłącznie proste odcinki rur.
- Należy zachować odległość co najmniej 30 cm od kształtek i miejsc połączeń.
- Nie wolno dokonywać żadnych zmian w rurze, w szczególności należy unikać uszkodzeń płaszcza ochronnego.
- Ewentualne uszkodzone odcinki rur należy wymienić.

W przypadku rur wielowarstwowych zamrażanie trwa dłużej niż rur wykonanych z materiałów metalowych.

2.16.4 Naprawa wnętrza rury

Rury ML Geberit nie nadają się do naprawy wnętrza rury poprzez piaskowanie i późniejsze powlekanie żywicą epoksydową. Rury nie wytrzymują ciśnienia występującego podczas piaskowania. Ponadto powierzchnia rur nie jest przystosowana do powlekania żywicą epoksydową.

2.17 DEZYNFEKCJA INSTALACJI WODY PITNEJ

2.17.1 Podstawy

Instalacje wody pitnej mogą być dezynfekowane tylko w przypadku potwierdzonego skażenia i przez ograniczony czas. Dezynfekcja profilaktyczna jest sprzeczna z wymogiem minimalizacji nałożonym przez organ nadzorujący wodę pitną. Dezynfekcja instalacji wody pitnej jest skuteczna tylko wtedy, gdy wszystkie źródła zanieczyszczeń zostały wyeliminowane. Wartości graniczne stężeń środków dezynfekujących określone przez organ nadzorujący wodę pitną są wartościami maksymalnymi, które zostały ustalone ze względów higienicznych i toksykologicznych. Nie pozwalają one na wyciąganie automatycznych wniosków na temat odporności stosowanych materiałów na działanie środków dezynfekujących. Instalacje wody pitnej mogą być dezynfekowane tylko przez przeszkolonych specjalistów. Środki dezynfekcji muszą być zapisane na piśmie.



Środki dezynfekcji obciążają materiały i elementy instalacji wody pitnej i mogą negatywnie wpływać na ich żywotność. Nieprawidłowo przeprowadzone działania dezynfekcyjne mogą doprowadzić do uszkodzenia instalacji wody pitnej.

BS 8558 i BS EN 806 zawierają informacje o produktach, jakości wody, czyszczeniu i dezynfekcji – należy się z nimi dodatkowo zapoznać.

2.17.2 Proces dezynfekcji

Instalacje wody pitnej, w tym baterie umywalkowe, mogą być dezynfekowane termicznie lub chemicznie. Woda pitna może być dodatkowo dezynfekowana za pomocą promieniowania UV.

Łączona dezynfekcja termiczno-chemiczna jest niedozwolona.

2.17.3 Dezynfekcja termiczna

W dezynfekcji termicznej mikroorganizmy znajdujące się w wodzie giną pod wpływem działania temperatury.

Podczas dezynfekcji termicznej należy przestrzegać następujących zasad:

- Przed przeprowadzeniem dezynfekcji należy dokładnie przepłukać instalację rurową.
- Podgrzewacze wody użytkowej i cały obieg muszą być podgrzane do temperatury co najmniej 70 °C.
- Wszystkie punkty poboru muszą być otwarte w sekcjach lub odgałęzieniach.
- Ciepła woda o temperaturze 70 °C musi płynąć przez co najmniej 3 minuty we wszystkich punktach poboru.
- Podczas dezynfekcji temperatury nie mogą spadać.
- Należy wykluczyć ryzyko poparzenia poprzez podjęcie odpowiednich środków.
- Przeprowadzenie dezynfekcji musi być udokumentowane protokołem.

2.17.4 Dezynfekcja chemiczna

Skuteczne zabicie lub dezaktywacja mikroorganizmów jest możliwa tylko wtedy, gdy stosowany środek dezynfekujący może działać bezpośrednio na mikroorganizmy. Dezynfekcja chemiczna polega na dodaniu środka dezynfekującego w odpowiednim stężeniu do wszystkich miejsc instalacji wody pitnej.

W dezynfekcji chemicznej rozróżnia się następujące procedury:

- dezynfekcja zakładu
- dezynfekcja wody pitnej



Chemiczne środki dezynfekujące atakują instalację wody pitnej i mogą być stosowane tylko w przypadku skażenia.

Niedopuszczalne jest łączenie kilku chemicznych środków dezynfekujących.

Dezynfekcja chemiczna może być przeprowadzana wielokrotnie w okresie eksploatacji instalacji wody pitnej. Środki dezynfekcji obciążają jednak materiały i elementy instalacji wody pitnej i mogą mieć negatywny wpływ na ich żywotność. Nie jest możliwe podanie informacji o skróceniu żywotności instalacji w zależności od liczby dezynfekcji chemicznych.

Dezynfekcja zakładu

Podczas dezynfekcji instalacji środek dezynfekujący jest wprowadzany do rurociągu zimnej wody w wysokim stężeniu w krótkim czasie.

Systemy rurowe Geberit i baterie umywalkowe Geberit można poddawać dezynfekcji.

Podczas przeprowadzania dezynfekcji instalacji obowiązują następujące zasady:

- Stężenia, temperatury i czas działania dozwolonych środków dezynfekujących muszą być ściśle przestrzegane zgodnie z przepisami obowiązującymi w danym kraju.
- Specjaliści muszą zachować szczególne środki ostrożności w technice pomiarowej i kontrolnej.
- Aby uniknąć koncentracji, należy uwzględnić specyficzne uwarunkowania danej instalacji wody pitnej.
- Stężenia, temperatury i czasy ekspozycji muszą być udokumentowane.
- Działania związane z czyszczeniem i dezynfekcją należy odnotować w protokole.
- Aby usunąć środki dezynfekujące i zabite zarazki po przeprowadzonej dezynfekcji, należy instalację wody pitnej intensywnie przepłukać bezpieczną wodą pitną.
- Wszystkie punkty poboru należy płukać do momentu osiągnięcia wartości granicznej określonej przez organ nadzorujący wodę pitną.
- Podczas dezynfekcji i następującej po niej fazy płukania nie wolno pobierać wody pitnej.

Dezynfekcja wody pitnej

Podczas dezynfekcji wody pitnej środek dezynfekujący o niskim stężeniu jest wprowadzany przez ograniczony czas do rurociągu wody pitnej (zimnej lub ciepłej).

Systemy rurowe Geberit i baterie umywalkowe Geberit można poddawać ograniczonej czasowo dezynfekcji wody pitnej.

Podczas przeprowadzania dezynfekcji wody pitnej obowiązują następujące zasady:

- Stężenia, temperatury i czas stosowania dozwolonych środków dezynfekujących muszą być ściśle przestrzegane zgodnie z przepisami obowiązującymi w danym kraju.
- Specjaliści muszą zachować szczególne środki ostrożności w technice pomiarowej i kontrolnej.
- Aby uniknąć koncentracji, należy uwzględnić specyficzne uwarunkowania danej instalacji wody pitnej.
- Stężenia, temperatury i produkty uboczne należy monitorować i dokumentować za pomocą pomiarów bezpośrednio za punktem dozowania.
- Stężenie substancji czynnej należy mierzyć codziennie w uzdatnianej wodzie.
- Dezynfekcja wody pitnej musi trwać jak najkrócej i ograniczać się do czasu wdrożenia technicznych środków naprawczych.

Przekroczenie stężenia i czasu stosowania może mieć szkodliwy wpływ na żywotność systemu rurowego.

2.17.5 Dezynfekcja UV

Systemy rurowe Geberit Mapress

Systemy rurowe Geberit Mapress można poddawać dezynfekcji UV bez ograniczeń.

2.18 UTYLIZACJA

2.18.1 Recykling

Po upływie okresu użytkowania system Geberit można rozmontować na poszczególne części i oddać do selektywnego recyklingu w zależności od materiałów.



Tabela 73: Recykling Geberit FlowFit

Elementy	Materiał	Recykling	Uwagi
Rury ML	PE-RT II/Al/PE-RT II	Rozdzielenie Al i PE	Wykonanie przez wyspecjalizowaną firmę Odbiór materiałów przez firmy recyklingowe
Rury ML, okrągłe izolowane	PE-RT II/Al/PE-RT II Miękka pianka PE	Rozdzielenie Al, PE i miękkiej pianki PE	
Rury osłonowe	PE-HD	Recykling tworzyw sztucznych	Odbiór materiałów przez firmy recyklingowe
Kształtki z metalu	Rg+ SiBr	Złom	
Kształtki z tworzywa sztucznego	PPSU	Recykling tworzyw sztucznych	
Wskaźniki zaciśnięcia	POM	Recykling tworzyw sztucznych	Odbiór materiału przez dystrybutora Geberit
Zaślepki ochronne	PE-LD/PE-HD	Recykling tworzyw sztucznych	
Opakowanie zewnętrzne	PE Tektura	Recykling tworzyw sztucznych Recykling papieru	Odbiór materiałów przez firmy recyklingowe

Geberit Sp.z o.o.
ul.Postępu 1
PL-02-676 Warszawa

T +48 (0)22 376 01 02
geberit.pl@geberit.com

www.geberit.pl