



Engineering progress
Enhancing lives

System instalacyjny FASTLOC

Informacja techniczna



Niniejsza informacja techniczna "System instalacyjny FASTLOC" jest ważna od grudnia 2021.

Nasze aktualne informacje techniczne można pobrać ze strony: www.rehau.com/TI.

Niniejszy dokument jest chroniony prawem autorskim. Powstałe w ten sposób prawa, w szczególności prawo do tłumaczenia, przedruku, pobierania rysunków, przesyłania drogą radiową, powielania na drodze fotomechanicznej lub podobnej, a także zapisywania danych w formie elektronicznej są zastrzeżone.

Wszystkie wymiary i masy są orientacyjne. Zastrzega się możliwość wprowadzania zmian oraz występowania pomyłek.

Spis treści

Informacje ogólne i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	5
System instalacyjny FASTLOC – Zastosowanie	
Uniwersalny system FASTLOC dla instalacji wody pitnej	09
Uniwersalny system FASTLOC dla instalacji grzewczych	29
Izolacja	61
System instalacyjny FASTLOC – podstawy systemu, planowanie i montaż	
Podstawy systemu, planowanie i montaż	65
Transport i składowanie	67
Rury	68
Złączki i tuleje zaciskowe	70
Narzędzia RAUTOOL	76
Narzędzia do kielichowania	80
Wykonanie połączenia typu tuleja zaciskowa FASTLOC	81
Gięcie rury	85
Mocowanie rurociągów	87
Zmiany długości rur pod wpływem zmiany temperatury	88
Ramię kompensacyjne	89
Wskazówki dotyczące układania instalacji	92
Biura handlowo-techniczne REHAU	103



Informacje ogólne i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

01 Informacje i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Zakres obowiązywania

Niniejsza informacja techniczna obowiązuje na terenie Polski.

Inne obowiązujące informacje techniczne

- Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe
- System rur przemysłowych RAUPEX
- System rur preizolowanych RAUFRIGO

Układ dokumentu

Niniejsza informacja techniczna dzieli się na kilka rozdziałów tematycznych, które są oznaczone szarym indeksem na prawej krawędzi strony. Na początku rozdziału znajdziesz szczegółowy spis treści, obejmujący nagłówki i odpowiadające im numery stron.

Definicje

- **Rurociąg**
składa się z rur oraz połączeń (np. tuleje zaciskowe, złączki, połączenia na gwint itp.). Dotyczy to zarówno instalacji wody pitnej, jak i instalacji grzewczych oraz wszystkich pozostałych rurociągów opisanych w niniejszej Informacji Technicznej.
- **Instalacje, urządzenia** itp. składają się z rurociągów, jak również niezbędnych elementów budowlanych.
- **Elementy połączeniowe**
składają się ze złączek i odpowiadających im tulei zaciskowych oraz łączonych rur, jak również uszczelnień i śrubunków.

Piktogramy i logotypy



Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa



Nota prawna



Ważna informacja wymagająca uwzględnienia



Zalety



Informacje w Internecie

Aktualność informacji technicznej

Co jakiś czas należy sprawdzać, czy dostępne są nowsze wersje informacji technicznych. Jest to konieczne, aby zapewnić bezpieczeństwo użytkowania oraz prawidłowe funkcjonowanie naszych produktów. Data wydania niniejszej Informacji Technicznej znajduje się na ostatniej stronie.

Aktualna Informacja Techniczna dostępna jest w Biurze Handlowo-Technicznym REHAU, w hurtowniach instalacyjnych oraz w Internecie pod adresem

www.rehau.com/IT

Wymiarowanie instalacji

Do danych z niniejszej informacji technicznej REHAU oferuje dodatkowo różne usługi serwisowe dotyczące szacowania ilości rur w instalacjach grzewczych i wody pitnej.

W celu uzyskania szczegółowych porad należy zwrócić się do Biura Handlowo-Technicznego REHAU.

Stosowanie zgodne z przeznaczeniem

System instalacyjny FASTLOC należy planować, instalować i eksploatować wyłącznie według instrukcji zawartych w niniejszej Informacji Technicznej. Wszelkie inne sposoby użycia są niezgodne z przeznaczeniem i tym samym niedozwolone.

Dodatkowe komponenty łączące

- Dokładne przyporządkowanie elementów systemu znajduje się w cenniku.
- Komponenty łączące, takie jak narzędzia przeznaczone do obróbki systemu, które nie zostały uwzględnione w aktualnym cenniku, muszą zostać sprawdzone pod kątem kompatybilności oraz możliwości zastosowania przed rozpoczęciem użytkowania.

W celu uzyskania szczegółowych porad należy zwrócić się do Biura Handlowo-Technicznego REHAU.

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa i instrukcje obsługi

- Przed przystąpieniem do montażu należy dla własnego bezpieczeństwa i bezpieczeństwa innych osób przeczytać z uwagą wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa oraz instrukcje obsługi.
- Instrukcje obsługi należy przechowywać w łatwo dostępnym miejscu i mieć je w razie potrzeby do dyspozycji.
- Jeżeli wskazówki dotyczące bezpieczeństwa lub poszczególne kroki montażowe są niezrozumiałe lub ich znaczenie jest niejasne, prosimy o kontakt z najbliższym Biurem Handlowo-Technicznym REHAU.
- Nieprzestrzeganie wskazówek dotyczących bezpieczeństwa może prowadzić do szkód materialnych i osobowych.

Podczas montażu systemu instalacji należy przestrzegać wszystkich obowiązujących krajowych i międzynarodowych wytycznych montażowych, instalacyjnych, norm budowlanych, przepisów BHP i bezpieczeństwa, jak również wskazówek zawartych w niniejszej informacji technicznej.

Ponadto należy przestrzegać obowiązujących przepisów prawa, norm, wytycznych technicznych, przepisów (np. PN, EN, ISO, VDE), jak również przepisów ochrony środowiska, ustaleń stowarzyszeń technicznych oraz zarządzeń lokalnych przedsiębiorstw użyteczności publicznej.

Obszary zastosowań, które nie zostały objęte niniejszą informacją techniczną (zastosowania specjalne) należy każdorazowo omówić z Działem Technicznym REHAU. W tym celu należy zwrócić się do Biura Handlowo-Technicznego REHAU.

Wytyczne dotyczące projektowania i montażu są nierozłącznie związane z danym produktem firmy REHAU. Powołano się wybiórczo na aktualne normy i wytyczne.

Należy przestrzegać w każdym przypadku aktualnej wersji wytycznych, norm i przepisów. Należy również przestrzegać niewymienionych, uzupełniających norm, wytycznych dotyczących projektowania, montażu i eksploatacji instalacji wody pitnej i grzewczej oraz urządzeń technicznych. Nie stanowią one integralnej części niniejszej informacji technicznej.

Wymogi personalne

- Montaż naszych systemów należy powierzyć wyłącznie autoryzowanym i wykwalifikowanym monterom.
- Prace przy instalacjach lub urządzeniach elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony w tym zakresie i posiadający stosowne uprawnienia personel.

Ogólne środki ostrożności

- Miejsce pracy należy utrzymywać w czystości. Usunąć wszelkie przeszkody utrudniające wykonywanie pracy.
- Należy zapewnić wystarczające oświetlenie miejsca pracy.
- Dzieci i zwierzęta domowe oraz osoby nieuprawnione nie powinny mieć dostępu do narzędzi i miejsc wykonywania montażu. Dotyczy to w szczególności prac remontowych wykonywanych w obszarach mieszkalnych.
- Przy instalacji poszczególnych systemów należy korzystać wyłącznie z komponentów przewidzianych przez REHAU. Używanie komponentów nieprzewidzianych przez REHAU lub zastosowanie narzędzi, które nie pochodzą z danego systemu instalacji, może prowadzić do wypadków lub innych zagrożeń.

Odzież robocza

- Należy korzystać z okularów ochronnych, właściwej odzieży roboczej, bezpiecznych butów oraz kasku ochronnego, a w przypadku osób z długimi włosami - siatki na włosy.
- Nie należy nosić szerokiej odzieży ani biżuterii, ponieważ mogą się one wkręcić w elementy ruchome.
- W przypadku prac montażowych, wykonywanych na wysokości głowy lub wyżej, należy korzystać z kasku ochronnego.

Podczas montażu

- Przy użyciu narzędzi montażowych REHAU należy zawsze czytać i przestrzegać poszczególnych instrukcji montażowych.
- Nieprawidłowe postępowanie się narzędziami może doprowadzić do ciężkich skaleczeń lub do zmiżdżenia albo odcięcia kończyn.
- Nieprawidłowe postępowanie się narzędziami może doprowadzić do uszkodzeń komponentów oraz nieszczelności instalacji.
- Nożyce do rur REHAU są bardzo ostre. Należy je przechowywać i obsługiwać w taki sposób, aby wykluczyć ryzyko zranienia.
- Podczas docinania rur należy zachować bezpieczną odległość między dłonią a ostrzem.
- Zabrania się wkładania rąk w strefę pracy narzędzia tnącego lub chwytania za jego ruchome części.
- Zabrania się wkładania rąk w strefę pracy narzędzia zaciskającego lub chwytania za jego ruchome części.
- Aż do zakończenia procesu zaciskania może dojść do wypadnięcia złączki z rury. Ryzyko obrażeń!
- Przy pracach konserwacyjnych i modyfikacjach oraz zmianie miejsca montażu należy całkiem wyciągnąć wtyczkę sieciową narzędzia i zabezpieczyć ją przed niezamierzonym włączeniem.

Parametry robocze

Ciśnienie wyższe od dopuszczalnego może doprowadzić do przeciążenia, a w konsekwencji do uszkodzenia elementów systemu. Przekroczenie ciśnienia dopuszczalnego jest zatem niedozwolone. Zbyt wysokiemu ciśnieniu można zapobiegać, stosując zawory bezpieczeństwa, ograniczniki ciśnienia lub rozdzielacze systemów.

Ochrona przeciwpożarowa

Ochrona pożarowa powinna skutecznie zapobiegać rozprzestrzenianiu się dymu i ognia poza strefę pożarową. Aby zapewnić prawidłowe planowanie oraz wykonanie instalacji, należy przestrzegać właściwych przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz każdorazowo obowiązujących przepisów prawa budowlanego. Dotyczy to w szczególności prowadzenia instalacji przez elementy konstrukcyjne gwarantujące szczelność ogniową (ściany i sufity) i spełniające wymagania w zakresie odporności na ogień.

Przed rozpoczęciem planowania / montażu należy porozumieć się z organami / instytucjami odpowiedzialnymi za ochronę pożarową.

Utylizacja

Podzielić produkty oraz opakowania na odpowiednie grupy (np. papier, metal, tworzywa sztuczne lub metale nieżelazne) i zutylizować je zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi.



Uniwersalny system FASTLOC dla instalacji wody pitnej

Spis treści

02	Obszar zastosowania	11
02.01	Komponenty łączące FASTLOC dla instalacji wody pitnej	11
02.02	Normy i wytyczne	12
02.03	Wymagania dotyczące wody pitnej	12
02.04	Granice zastosowania FASTLOC	13
03	Usuwanie skażeń wody – podstawowe zasady dezynfekcji	14
03.01	Dezynfekcja termiczna w przypadku skażenia	14
03.02	Dezynfekcja chemiczna w przypadku skażenia	14
03.03	Chemiczna dezynfekcja okresowa	14
03.04	Dezynfekcja chemiczna ciągła	15
04	Elementy montażowe	16
04.01	Montaż podtynkowy i naścienny	16
04.02	Przykłady zastosowania programu uchwytów	17
05	Podłączenie pod podgrzewacze wody	19
05.01	Elektryczne przepływowe podgrzewacze wody	19
05.02	Gazowe przepływowe podgrzewacze wody	19
05.03	Zasobniki ciepłej wody	19
05.04	Systemy solarne	19
06	Badanie odbiorcze szczelności oraz płukanie instalacji	20
06.01	Podstawowe zasady przeprowadzania prób szczelności	20
06.02	Próba szczelności instalacji wody pitnej z wodą	20
06.03	Próba szczelności instalacji wody pitnej przy użyciu pozbawionego cząsteczek oleju sprężonego powietrza lub gazów inercyjnych	21
06.04	Płukanie instalacji wody pitnej	23
06.05	Protokół próby szczelności: system FASTLOC firmy REHAU (instalacja wody pitnej)	23
07	Współczynnik oporu oraz tabele strat ciśnienia	26
07.01	Współczynnik oboru (wartość Zeta- ζ) złączek FASTLOC	26
07.02	Tabela strat ciśnienia dla instalacji wody pitnej FASTLOC ML	27

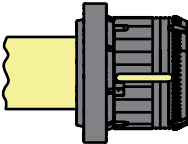
02 Obszar zastosowania

02.01 Komponenty łączące FASTLOC dla instalacji wody pitnej



Rys. 02-1 FASTLOC dla instalacji wody pitnej

Komponenty łączące FASTLOC dla instalacji wody pitnej

Wym.	Rura	Złączka	Tuleja zaciskowa
16	FASTLOC ML Rura uniwersalna FASTLOC ML	 FASTLOC	 FASTLOC
20			
25			
32			
40			

02.02 Normy i wytyczne

Uniwersalny system FASTLOC dla instalacji wody pitnej oraz instalacji grzewczych należy planować, obliczać, montować i użytkować zgodnie z PN EN 806, PN EN 1717 oraz obowiązującymi przepisami krajowymi i powszechnie uznanymi regułami techniki dotyczącymi projektowania, obliczeń, wykonawstwa i użytkowania instalacji.

Parametry użytkowe

Obszar zastosowania

Zastosowanie: ciepła woda przy 70°C / 1 MPa (10 bar)
(klasa zastosowania 1-2 wg ISO 10508)

Temperatura obliczeniowa T_D	/ czas T_D	70°C / 49 lat
Krótkotrwała maks. temperatura T_{max}	/ czas T_{max}	80°C / 1 rok
Krótkotrwała awaryjna temperatura T_{mal}	/ czas T_{mal}	95°C / 100 godzin
Suma		50 lat

Tab. 02-1 Parametry użytkowe zgodnie z PN-EN 806-2 oraz ISO 10508 (klasa zastosowania 1 oraz 2)

System jest zgodny z następującymi ustawami, normami i wytycznymi:

Dopuszczenia

Krajowa Deklaracja Wartości Użytkowych

02.03 Wymagania dotyczące jakości wody do picia

Parametry dotyczące wody pitnej muszą być zgodne z aktualnie obowiązującymi wartościami granicznymi:

- Rozporządzenie dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi
- Wytyczna europejska 98/83/EG Rady z dnia 3 listopada 1998 w sprawie jakości wody do spożycia przez ludzi



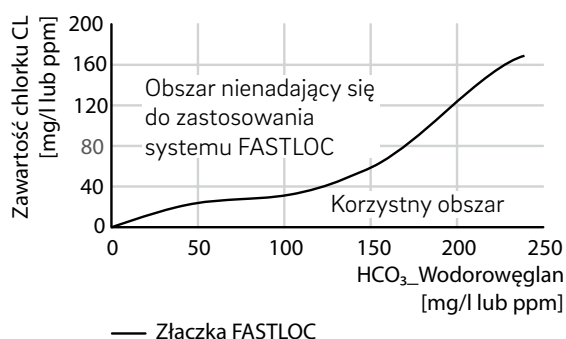
Złączki FASTLOC wykonane z mosiądzu standardowego od firmy REHAU spełniają wymagania zgodne z ISO 21003. Niemniej jednak obowiązuje jednak zasada ogólna, że nie ma materiału uniwersalnego, który idealnie nadawałby się do każdego rodzaju zastosowania. Na skutek oddziaływania różnych czynników w obrębie instalacji (EN 12502-1) może dojść do uszkodzenia mosiądzu standardowego.

02.04 Granice zastosowania FASTLOC

Stosunek zawartości chlorków i wodorowęglanów może negatywnie wpłynąć na agresywność wody i wywołać wybiórczą formę korozji (tj. „odcynkowanie”) na kształtkach FASTLOC. Aby uniknąć efektów przy zastosowaniu systemu FASTLOC, w instalacjach zasadniczo nie wolno przekraczać maksymalnych stężeń:

- zawartość chlorków (Cl^-) $\leq 200 \text{ mg/l}$
- zawartość siarczanów (SO_4^{2-}) $\leq 250 \text{ mg/l}$
- obliczona rozpuszczalność kalcytu $\leq 5 \text{ mg/l}$ (warunek spełniony gdy $\text{pH} \geq 7,7$)

Ponadto należy ocenić, wykorzystując poniższy diagram Turnera (RysRys. 02-2), czy woda nie ma niekorzystnego składu.



Rys. 02-2 Diagram Turnera
(źródło: Wieland Niemcy)

Dla jakości wody, znajdującej się nad krzywą graniczną dla FASTLOC, należy liczyć się z odcynkowaniem.

W tym przypadku nie należy stosować złązek FASTLOC. Należy sprawdzić możliwość zastosowania alternatywnych materiałów złązek.

W strefie zasilania, gdzie występuje woda korozyjna, zalecamy zastosowanie systemu instalacyjnego RAUTITAN ze złączkami RAUTITAN RX+.



Zastosowanie urządzeń do uzdatniania wody, takich jak np. zmiękczacze, skutkuje zmianą właściwości chemicznych i korozyjnych. W celu uniknięcia szkód spowodowanych przez korozję występującą wskutek nieprawidłowego zastosowania urządzeń do uzdatniania wody stanowczo zalecamy dokonanie wcześniejszej oceny każdego przypadku przez specjalistę, np. producenta urządzenia.

Ponadto przy ocenie prawdopodobieństwa wystąpienia korozji należy uwzględnić także praktyczne doświadczenia związane z wodą, która ma być transportowana w planowanej instalacji.

W zakresie odpowiedzialności podmiotu projektującego instalację leży uwzględnienie powyższych czynników i ich wpływu na ochronę przed korozją i tworzenie się kamienia w projektowanej instalacji.

W razie potrzeby do Państwa dyspozycji jest także nasz dział techniczny, który udzieli wsparcia w postaci doradztwa z zakresu planowania nowych instalacji oraz zastosowania systemu FASTLOC.

W sytuacji, gdy parametry jakościowe wody pitnej wykazują się poza dozwolone wartości graniczne, przed zastosowaniem systemu FASTLOC w każdym przypadku wymagane są konsultacja oraz uzyskanie pozwolenia od działu technicznego REHAU.

W tym celu prosimy o kontakt z Biurem Handlowo-Technicznym REHAU.

03 Usuwanie skażeń wody - podstawowe zasady dezynfekcji

Na skutek błędów w planowaniu, budowie i eksploatacji, stagnacji lub niewystarczająco dobrej jakości wody (spowodowanej np. brudem, powodzią lub pracami naprawczymi w sieci wodociągów) może dojść do zanieczyszczeń. Innymi przyczynami zanieczyszczeń mogą być awarie w sieci wodociągów, np. rury zasilające z odprowadzeniem wody gruntowej. Przy podejmowaniu środków w celu dezynfekcji należy przestrzegać wytycznych z arkuszy roboczych DVGW W551 i W557.

Dezynfekcja instalacji wody pitnej jest konieczna tylko w wyjątkowych przypadkach (skażenie) i w pierwszej kolejności należy usunąć wady wynikające z eksploatacji i konstrukcyjne. Powtarzające się lub stałe zanieczyszczenie wody zarazkami w instalacji domowej często ma przyczyny w sposobie połączenia instalacji (np. ślepe przewody) lub w rodzaju eksploatacji (np. długie okresy stagnacji), które nie są uzasadnieniem dla stałej dezynfekcji.

03.01 Dezynfekcja termiczna w przypadku skażenia

W przypadku instalacji wodnych wykonanych zgodnie ze standardami techniki (brak ślepych przewodów itd.) zanieczyszczenia, które są rozpuszczalne w wodzie lub pozostają rozpuszczone w wodzie, mogą być usunięte z instalacji poprzez płukanie odpowiednią ilością wody.

W przypadku podejrzenia, że woda jest skażona, można dodatkowo zastosować termiczną dezynfekcję według arkusza roboczego DVGW W 551 jako środek natychmiastowy i skuteczny. Zgodnie z obecnym stanem wiedzy przy temperaturze wody minimum 70°C należy wyjść z założenia, że zarodki i bakterie (także Legionelli) znajdujące się w wodzie są usunięte. Ważne jest zapobieganie poparzeniu osób poprzez stosowanie odpowiednich środków ochronnych.

Rury uniwersalne FASTLOC ML dla instalacji wody pitnej oraz instalacji grzewczych nadają się do wielokrotnej termicznej dezynfekcji w temperaturze 70 °C zgodnie z arkuszem roboczym DVGW W 551. Podczas dezynfekcji termicznej należy zapewnić, że nie zostaną przekroczone dopuszczalne wartości ciśnienia roboczego.

03.02 Dezynfekcja chemiczna w przypadku skażenia

Do odkażania obok dezynfekcji termicznej często stosuje się także dezynfekcję chemiczną. Chemiczne i termiczne działania dezynfekcyjne obciążają materiały stosowane w instalacji wodnej. Niektóre metody dezynfekcji zgodnie z obecnym stanem wiedzy również nie są odpowiednie w przypadku powszechnie stosowanych materiałów w technice instalacyjnej. Dotyczy to także materiałów, co do których wcześniej zakładano, że są wystarczająco odporne na korozję, jak np. stal nierdzewna, miedź i niektóre tworzywa sztuczne.

Przed zastosowaniem tego typu metod dezynfekcji należy upewnić się, że wszystkie części systemu instalacyjnego nadają się do danej metody pod względem termicznym i chemicznym. Reguluje to arkusz roboczy DVGW W 551. W razie potrzeby należy zwrócić się do producenta środka dezynfekcyjnego w celu potwierdzenia, że nadaje się on do elementów danej instalacji.

03.03 Chemiczna dezynfekcja okresowa

Do chemicznej dezynfekcji okresowej ("krótkotrwałej") można stosować wyłącznie specjalne substancje czynne, dopuszczone przez odpowiednie przepisy.

Przeprowadzenie procesu dezynfekcji według arkusza roboczego DVGW W557 może odbywać się bez zakłóceń w funkcjonowaniu instalacji wodnej REHAU, o ile przestrzegane są podane w poniższej tabeli 4-2 dane dotyczące substancji Tab. 03-1 czynnych, ich stężenia, czasu działania i temperatury maksymalnej.

Należy pamiętać, że niedopuszczalne jest przeprowadzanie dezynfekcji termiczno-chemicznej w temperaturze powyżej 25 °C, jak również dezynfekcja ciągła wzgl. regularne cykle dezynfekcji (np. miesięczne). W odniesieniu do trwałości rur całkowita liczba cykli dezynfekcji jest ograniczona do pięciu. W przeciwnym razie nie ma gwarancji utrzymania zakładanej żywotności instalacji.

Przeprowadzając dezynfekcję należy dopilnować, aby w trakcie dezynfekcji łącznie z końcową fazą płukania nie było możliwości pobierania z instalacji wody przeznaczonej do użytku przez ludzi (np. do picia).

Opis	Forma handlowa	Składowanie	Wskazówki dot. bezpieczeństwa ¹⁾	Maks. stężenie dopuszczone do użycia ²⁾ Czas i temperatura działania w instalacji
Nadtlenek wodoru H ₂ O ₂	Wodny roztwór o różnych stężeniach	W ciemnym, chłodnym miejscu, bezwzględnie unikać zanieczyszczenia	W przypadku stężeń >5 %, wymagane wyposażenie ochronne	150 mg/l H ₂ O ₂ Maks. 24 h T _{max} ≤ 25°C
Podchloryn sodu NaOCl	Wodny roztwór o stężeniu maks. 150g/l chloru	W ciemnym, chłodnym miejscu, w zamkniętym opakowaniu i w wannie wychwytowej	Alkaliczny, żrący, trujący, wymagane wyposażenie ochronne	50 mg/l chloru Max. 12 h T _{max} ≤ 25°C
Dwutlenek chloru ClO ₂	Dwa składniki (chlorek sodu, nadsiarczan sodu)	W ciemnym i chłodnym miejscu, w zamkniętym opakowaniu	Działanie utleniające nie wdychać oparów dwutlenku chloru, wymagane wyposażenie ochronne	6 mg/l ClO ₂ Max. 12 h T _{max} ≤ 25°C

1) Należy przestrzegać odpowiednich wskazówek z karty charakterystyki udostępnionej przez producenta

2) Wytyczne REHAU; podana wartość nie może być przekroczona przez cały czas trwania dezynfekcji w żadnym miejscu instalacji.

Tab. 03-1 Chemiczna dezynfekcja okresowa, substancje czynne i stężenie zgodne np. z DVGW W557

03.04 Dezynfekcja chemiczna ciągła

Ze względu na możliwość uszkodzenia elementów instalacji nie zalecamy stosowania do dezynfekcji chemicznej instalacji wewnętrznej systemów ciągłej dezynfekcji, szczególnie tych stosowanych jako środek profilaktyczny przeciwko rozwojowi bakterii Legionella. W takich przypadkach nie ma możliwości udzielenia gwarancji.

W niektórych przypadkach może wystąpić konieczność dezynfekcji chemicznej przez dłuższy, ale ograniczony okres, aż do całkowitego odkażenia instalacji. Dezynfekcję można przeprowadzać postępując wyłącznie w dozwolony sposób. Parametry wskazane w tabeli 4-3 Tab. 03-2 muszą być przez cały czas trwania procesu dezynfekcji mierzone i dokumentowane bezpośrednio za punktem dozowania środków dezynfekcyjnych. Jeśli przestrzega się wytycznych Tab. 03-2z tabeli 4-3 odnośnie substancji czynnych, stężeń, czasów trwania i maksymalnych temperatur, wówczas możliwe jest przeprowadzenie dezynfekcji bez zakłóceń w funkcjonowaniu instalacji wody pitnej REHAU.

Opis ¹⁾	Maks. stężenie użytkowe ²⁾	Maks. czas działania w rurociągu ³⁾	Temperatura zastosowania w instalacji
Chlor Cl ₂	Max. 0,3 mg/l wolnego chloru	4 miesiące	60°C
Dwutlenek chloru ClO ₂	Max. 0,2 mg/l ClO ₂	4 miesiące	60°C

1) Należy przestrzegać odpowiednich wskazówek z karty charakterystyki udostępnionej przez producenta

2) Wytyczne REHAU; podana wartość nie może być przekroczona przez cały czas trwania dezynfekcji w żadnym miejscu instalacji.

3) Maksymalny czas działania, skumulowany w całym okresie użytkowania systemu

Tab. 03-2 Dezynfekcja chemiczna w określonym czasie, substancje czynne i stężenia wg Niemieckiego Rozporządzenia w sprawie wody pitnej

Biorąc pod uwagę okres użytkowania rur, całkowity czas stosowania środków dezynfekcyjnych nie może przekraczać czterech miesięcy. W przeciwnym razie nie ma gwarancji utrzymania zakładanej żywotności instalacji. Inne, nieuwzględnione w niniejszej informacji technicznej środki do dezynfekcji, w szczególności silne utleniacze (np. ozon) są z zasady niedopuszczalne.



Nieprawidłowo przeprowadzona dezynfekcja chemiczna i termiczna może skutkować trwałym uszkodzeniem elementów instalacji wody pitnej. Przed zastosowaniem tego typu metod dezynfekcji należy upewnić się, że wszystkie części systemu instalacyjnego nadają się do danej metody pod względem termicznym i chemicznym. W razie potrzeby należy zwrócić się do producenta danego środka dezynfekcyjnego o potwierdzenie tego faktu. W przypadku dezynfekcji termicznej należy zapobiegać poparzeniu osób poprzez stosowanie odpowiednich środków ochronnych. Przeprowadzając dezynfekcję okresową należy dopilnować, aby w trakcie dezynfekcji łącznie z końcową fazą płukania nie było możliwości pobierania z instalacji wody przeznaczonej do użytku przez ludzi (np. do picia). Należy przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa producenta środka dezynfekcyjnego.

04 Elementy montażowe



Użycie niewłaściwych elementów montażowych może doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia stosowanych elementów połączeniowych.

- Przestrzegać oznaczenia wymiaru podanego na elementach systemu.
- Złączki systemu FASTLOC, które mają na opakowaniu oznaczenie właściwe złączkom przeznaczonym do systemów grzewczych, nie mogą być stosowane w instalacjach wody pitnej (np. do garniturów przyłączeniowych)
- Dokładne przyporządkowanie elementów systemu znajduje się w cenniku.

04.01 Montaż podtynkowy i naścienny



Rys. 04-1 Program uchwyty

Program uchwyty montażowych do kolanek ściennych oraz armatury sanitarnej

- Wstępnie zmontowane z tarczą tłumiącą dźwięk
- Stabilne oraz nadające się do zginania
- Stal ocynkowana
- Łatwa obsługa
- Fabrycznie formowane uchwyty
- Do różnego rodzaju zastosowań
- Szyna montażowa jako uniwersalne rozwiązanie do specjalnych zastosowań



Rys. 04-2 Kolanko ściennie

Kolanko ściennie do mocowania na uchwytych montażowych

- Różne długości i wymiary
- Różne średnice gwintów
- Kolanka można obracać i montować pod kątem 45°

04.02 Przykłady zastosowania programu uchwytów

04.02.01 Przykład: łazienka



Rys. 04-3 Program uchwytów w łazience i WC

Program uchwytów montażowych pozwala na szybkie, stabilne i łatwe podłączenie armatury i urządzeń sanitarnych.

04.02.02 Przykład: kuchnia



Rys. 04-4 Program uchwytów w kuchni

05 Podłączenie pod podgrzewacze wody

05.01 Elektryczne przepływowe podgrzewacze wody

W poniższej tabeli zamieszczono przykładowe elektryczne przepływowe podgrzewacze wody (patrz Tab. 05-1), które zgodnie z zaleceniami producenta mogą być użyte w połączeniu z systemem instalacyjnym FASTLOC. Należy przestrzegać danych technicznych producenta danego urządzenia (maksymalne ciśnienie, maksymalna temperatura w trybie pracy i w czasie awarii) oraz maksymalnych parametrów pracy systemu FASTLOC.

Producent	Oznaczenie	Moc				Regulacja
AEG	DDLE XX*	18	21	24	27	elektroniczny
CLAGE	DBX	18	21	24	27	elektroniczny
CLAGE	DCX	18	21	24	–	elektroniczny
CLAGE	DEX	18	21	24	27	elektroniczny
CLAGE	DSX	18	21	24	27	elektroniczny
Junkers	ED XX*-2 S	18	21	24	–	hydrauliczny
Siemens	Typ DE XX* 415	18	21	24	27	elektroniczny
Siemens	Typ DE XX* 515	18	21	24	27	elektroniczny
Siemens	Typ DE XX* 555	18	21	24	27	elektroniczny
Stiebel Eltron	DEL XX* SL	18	21	24	27	elektroniczny
Stiebel Eltron	DHE XX* SL	18	21	24	27	elektroniczny
Vaillant	e VED	18	21	24	27	elektroniczny
Vaillant	e VED plus	18	21	24	27	elektroniczny
Vaillant	e VED exclusive	18	21	24	27	elektroniczny

XX* = w oznakowaniu produktu podano moc w kW

Tab. 05-1 Elektryczne przepływowe podgrzewacze wody stosowane z systemem FASTLOC, stan na lipiec 2015, do niezobowiązującego wstępnego wyboru, prawa producentów do wprowadzania zmian technicznych zastrzeżone

05.02 Gazowe przepływowe podgrzewacze wody

Nie wszystkie gazowe przepływowe podgrzewacze wody nadają się do bezpośredniego podłączenia rurami z tworzyw sztucznych. W przypadku awarii może dojść do podwyższenia temperatur oraz ciśnienia powyżej dopuszczalnego poziomu.

Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta urządzeń.

Tylko producent urządzenia może wydać pozwolenie na podłączenie gazowego przepływowego podgrzewacza wody uniwersalnym systemem instalacji grzewczych i wody pitnej FASTLOC.

05.03 Zasobniki ciepłej wody

Uniwersalny system FASTLOC dla instalacji wody pitnej oraz instalacji grzewczych może być stosowany w zasobnikach ciepłej wody do maks. długotrwałej temperatury 70 °C.



Elektryczne przepływowe podgrzewacze wody, gazowe przepływowe podgrzewacze wody i inne zbiorniki ciepłej wody niedopuszczone w tej informacji technicznej do stosowania z uniwersalnym systemem instalacji grzewczych i wody pitnej FASTLOC muszą uzyskać zgodę producenta właściwego urządzenia. Należy przy tym przestrzegać odpowiednich typów rur i ich obszaru zastosowań.

05.04 Systemy solarne

Uniwersalny system FASTLOC dla instalacji wody pitnej oraz instalacji grzewczych może być stosowany do przygotowywania ciepłej wody przez system solarny przy maks. długotrwałej temperaturze 70 °C.

Należy zabezpieczyć system przed przekroczeniem maksymalnej temperatury poprzez zastosowanie np. mieszaczy do regulacji temperatury.

Dlatego też system FASTLOC nadaje się tylko do rozdziatu wody pitnej o regulowanej temperaturze wody (maks. 70°C) za mieszaczem.

06 Badanie odbiorcze szczelności oraz płukanie instalacji

06.01 Podstawowe zasady przeprowadzania prób szczelności



Skuteczne przeprowadzenie oraz dokumentacja próby szczelności jest warunkiem uznania ewentualnych roszczeń w ramach gwarancji REHAU.



Odstępstwa od wytycznych przy próbach ciśnienia i szczelności zgodnie z PN-EN 806 muszą zostać uzgodnione ze zleceniodawcą przed rozpoczęciem prac i w tym wypadku muszą być uregulowane umownie.

Zgodnie z normą PN-EN 806-4, DIN 1988 ułożone, ale jeszcze nieprzykryte przewody muszą zostać poddane próbie szczelności przed oddaniem do użytku.

Orzeczenia o szczelności instalacji w oparciu o istniejący przebieg próby ciśnieniowej (stała, opadająca, wzrastająca) mogą być dokonywane tylko warunkowo.

- Szczelność instalacji może być sprawdzona tylko poprzez kontrolę wzrokową nieprzykrytych przewodów.
- Drobne wycieki uda się zlokalizować tylko dzięki kontroli wzrokowej przy wysokim ciśnieniu (wyciek wody lub zastosowanie detektora przecieków).

Podział instalacji przewodów w mniejsze obszary kontrolne zwiększa dokładność próby.



Wszystkie połączenia rurowe oraz gwintowane, które pozostają trwale niedostępne lub zakryte, należy sprawdzić w ramach przeprowadzenia próby ciśnieniowej.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej podłączone mogą zostać tylko armatura oraz takie komponenty łączące, których powierzchnia uszczelniająca widoczna jest przed wykończoną ścianą (np. płytki, tynk).

Połączenia te należy koniecznie sprawdzić pod kątem szczelności po uruchomieniu.

Podane informacje do przeprowadzania próby szczelności zostały przygotowane w oparciu o instrukcję "Próba szczelności instalacji wody pitnej z użyciem sprężonego powietrza, gazu inercyjnego lub wody" niemieckiego ZSVHK.

06.02 Próba szczelności instalacji wody pitnej z wodą

06.02.01 Przygotowanie próby szczelności z użyciem wody

1. Instalacja musi być łatwo dostępna i nie może być przykryta.
2. W razie potrzeby wymontować urządzenia zabezpieczające oraz zliczające i zastąpić je łącznikami lub kawałkami rury.
3. Rurociągi z najgłębszego punktu instalacji bez dostępu powietrza wypełnić filtrowaną wodą pitną.
4. Punkty poboru wody odpowietrzać tak długo, aby móc stwierdzić wyciek wody bez obecności powietrza.
5. Do próby szczelności używać urządzenia pomiarowego o dokładności 100 hPa (0,1 bar)
6. Urządzenie pomiarowe do próby szczelności podłączyć do najgłębszego miejsca w instalacji wody pitnej.
7. Dokładnie zamknąć wszystkie miejsca ujęcia wody.



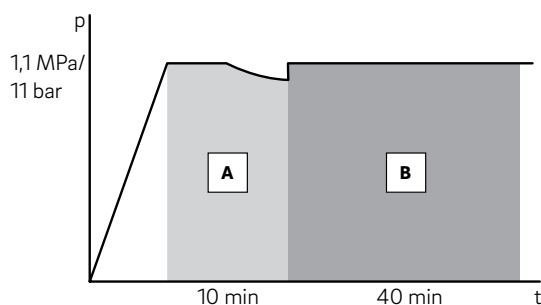
Zmiany temperatur w systemie rurociągów mogą mocno oddziaływać na wyniki próby ciśnieniowej, np. zmiana temperatury w wysokości 10 K może spowodować zmianę ciśnienia od 500 do 1000 hPa (od 0,5 do 1 bar).

Ze względu na właściwości materiału, z którego wykonane są rury (np. rozszerzenie rury przy narastającym uderzeniu ciśnienia), podczas próby szczelności może powstać wahanie ciśnienia.

Ciśnienie próbne, jak również przebieg próby nie pozwalają na wyciągnięcie wystarczających wniosków na temat szczelności systemu. Dlatego całą instalację wody pitnej należy poddać kontroli wzrokowej pod względem szczelności, zgodnie z wymaganymi normami.

8. Zadbać, aby podczas próby szczelności temperatura w miarę możliwości pozostała stała.
9. Przygotować protokół szczelności (patrz: s. 24) i zanotować dane dotyczące instalacji.

06.02.02 Próba szczelności dla instalacji z rurami FASTLOC ML i instalacji mieszanych z rurami FASTLOC ML połączonymi z rurami metalowymi



Rys. 06-1 Diagram próby szczelności dla rur FASTLOC stabil w oparciu o instrukcję niemieckiego ZVSHK

- [A] Wstępna próba (jeśli trzeba – dopompować)
- [B] Próba ciśnieniowa dla instalacji z rurami FASTLOC

1. Wytworzyć powoli ciśnienie 1,1 MPa (11 bar) w instalacji wody pitnej.
2. Jeżeli różnica temperatur pomiędzy otoczeniem a wodą wynosi więcej niż 10 K, odczekać 30 min do wyrównania temperatur między wypełnioną wodą pitną instalacją a otoczeniem.
3. Po 10 minutach odczytać ciśnienie, zanotować wartość oraz jeśli to konieczne podnieść ciśnienie z powrotem do 1,1 MPa (11 bar).
4. Zanotować wartość ciśnienia w protokole.
5. Po kolejnych 30 min zanotować wartość ciśnienia w protokole.
6. Należy przeprowadzić kontrolę wzrokową całej instalacji, w szczególności miejsca łączeń.

W przypadku kiedy ciśnienie próbne spadło:

- Należy ponownie przeprowadzić kontrolę wzrokową całej instalacji, w szczególności miejsc łączenia.
 - Po usunięciu przyczyny spadku ciśnienia powtórzyć próbę szczelności (kroki 1-6).
7. Jeżeli kontrola wzrokowa nie wykryła żadnych nieszczelności, można zakończyć próbę szczelności.

06.02.03 Zakończenie próby szczelności z użyciem wody

Po zakończeniu próby szczelności:

1. Uzyskać zatwierdzenie próby szczelności od firmy wykonującej i zlecniodawcy w protokole próby ciśnieniowej.
2. Zdemontować urządzenie pomiarowe.
3. Po zakończeniu próby szczelności ze względów higienicznych należy dokładnie przepłukać wodociąg wody pitnej (patrz: Rozdział 06.0406.04, s. 23).
4. Wcześniej wymontowane urządzenia zabezpieczające oraz zliczające zamontować ponownie.

06.03 Próba szczelności instalacji wody pitnej przy użyciu pozbawionego cząsteczek oleju sprężonego powietrza lub gazów inercyjnych

Ważne informacje odnośnie prób z użyciem sprężonego, pozbawionego cząsteczek oleju powietrza lub obojętnego gazu:

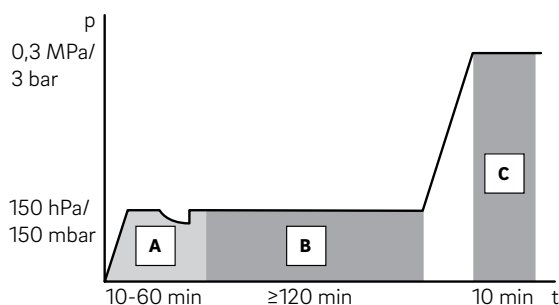
- Niewielkie wycieki są rozpoznawalne tylko dzięki detektorom przecieków przy wysokich ciśnieniach próbnych (próba obciążenia) oraz towarzyszącej im kontroli wzrokowej.
- Wahania temperatur mogą niekorzystnie wpływać na wynik próby (mogą wywołać spadek lub wzrost ciśnienia).
- Pozbawione cząsteczek oleju sprężone powietrze czy gaz inercyjny są gazami ściśliwymi. Objętość rurociągu ma więc decydujący wpływ na uzyskany wynik próby ciśnieniowej. Duża objętość przewodu zmniejsza możliwość stwierdzenia niewielkich wycieków za pomocą spadku ciśnienia.



Detektory przecieków

Dozwolone jest stosowanie wyłącznie środków (np. środków pianotwórczych) z aktualnym certyfikatem DVGW, które dodatkowo zostały dopuszczone przez producenta do zastosowania do tworzyw POM oraz PVDF.

06.03.01 Przygotowanie próby szczelności z użyciem sprężonego, pozbawionego cząsteczek oleju powietrza lub gazu inercyjnego



Rys. 06-2 Diagram próby szczelności dla próby szczelności z użyciem sprężonego, pozbawionego cząsteczek oleju powietrza lub gazu inercyjnego

- [A] Czas wyrównania ciśnienia, patrz: Tab. 06-1
 [B] Próba szczelności
 [C] Próba obciążenia

Pojemność instalacji	Czas wyrówn. ciśnienia ¹⁾	Czas próby ¹⁾
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min na 100 l

1) Wartości orientacyjne, zależne od pojemności instalacji
 Tab. 06-1 Pojemność instalacji, czas wyrównania ciśnienia oraz czas próby szczelności

- Instalacja musi być łatwo dostępna i nie może być przykryta.
- W razie potrzeby wymontować urządzenia zabezpieczające oraz zliczające i zastąpić je łącznikami lub kawałkami rury.
- W odpowiednich miejscach wbudować odpowiednią ilość zaworów odpowietrzających do bezpiecznego spuszczenia sprężonego powietrza.
- Zainstalować manometr
- Dokładnie zamknąć wszystkie miejsca ujęcia wody.



Ciśnienie próbne, jak również przebieg próby nie pozwalają na wyciągnięcie wystarczających wniosków na temat szczelności systemu. Dlatego też należy całą instalację wody pitnej, jak wymaga norma, sprawdzić wzrokowo i za pomocą środków do wykrywania nieszczelności.

- Zadbać, aby podczas próby szczelności temperatura w miarę możliwości pozostała stała.
- Przygotować protokół szczelności (patrz: sStrona24) i zanotować dane dotyczące instalacji.

06.03.02 Próba szczelności

- Czas wyrównania ciśnienia oraz czas próby szczelności wybrać zgodnie z Tab. 06-1.
- Zastosować manometr o dokładności odczytu 1 hPa (1 mbar) w zakresie pomiaru.
- Wytworzyć powoli ciśnienie 150 hPa (150 mbar) w instalacji wody pitnej. Jeżeli w czasie wstępnej próby (czas wyrównania ciśnienia) ciśnienie spadnie, to należy je ponownie podnieść.
- Po wstępnej próbie (czas wyrównania ciśnienia) z próbą szczelności należy: odczytać ciśnienie próby i zanotować w protokole razem z długością czasu trwania prób.
- Po czasie badania zapisać w protokole ciśnienie próbne.
- Należy przeprowadzić kontrolę wzrokową całej instalacji, w szczególności miejsca łączeń z użyciem środka do wykrywania nieszczelności.

W przypadku kiedy ciśnienie próbne spadło:

- Przeprowadzić na nowo dokładną kontrolę wzrokową rurociągów, miejsc łączeń i źródeł pobrą za pomocą detektorów przecieków.
 - Usunąć przyczynę spadku ciśnienia i powtórzyć próbę szczelności (kroki 1 - 5).
- Jeśli nie został stwierdzony żaden przeciek, zapisać wyniki kontroli wzrokowej w protokole szczelności.

06.03.03 Próba obciążenia

- Zastosować manometr o dokładności odczytu 100 hPa (0,1 bar) w zakresie pomiaru.
- Wytworzyć powoli ciśnienie 0,3 MPa (3 bar) w instalacji wody pitnej.
- Po stabilizacji ciśnienia ewentualnie przywrócić ciśnienie próbne na 0,3 MPa (3 bary).
- Odczytać ciśnienie próbne i zanotować w protokole próby szczelności.
- Po 10 minutach odczytać ciśnienie próbne i zanotować.
- Należy przeprowadzić kontrolę wzrokową całej instalacji, w szczególności miejsca łączeń z użyciem środka do wykrywania nieszczelności.

W przypadku kiedy przy kontroli wzrokowej stwierdzi się przeciek:

- Usunąć przeciek i powtórzyć całą próbę szczelności oraz próbę obciążenia.

- Jeśli nie został stwierdzony żaden przeciek, zapisać wyniki kontroli wzrokowej w protokole szczelności.
- Po zakończeniu próby obciążenia spuścić sprężone powietrze w sposób nieistwarzający zagrożenia.
- Zgodnie z normą DIN EN 14291 pozostałości środków do wykrywania nieszczelności należy spłukać wodą.

06.03.04 Zakończenie próby szczelności z użyciem sprężonego, pozbawionego cząsteczek oleju powietrza lub gazu inercyjnego

Po zakończeniu próby szczelności:

1. Uzyskać zatwierdzenie próby szczelności od firmy wykonującej i zlecniodawcy w protokole próby szczelności.
2. Zdemontować urządzenie pomiarowe.
3. Po zakończeniu próby szczelności ze względów higienicznych należy dokładnie przepłukać wodociąg wody pitnej (patrz: Rozdział 06.04, s. 23).
4. Wcześniej wymontowane urządzenia zabezpieczające oraz zliczające zamontować ponownie.

06.04 Płukanie instalacji wody pitnej

Aby usunąć zanieczyszczenia powstałe podczas magazynowania i układania rur należy w odpowiedniej kolejności otworzyć na kilka minut wszystkie punkty poboru wody i wypłukać instalację wody pitnej zgodnie z wymogami normy PN-EN 806-4 oraz instrukcji niemieckiego ZVSHK "Płukanie, dezynfekcja i uruchamianie instalacji wody pitnej".

Pracochłonne płukanie instalacji mieszkanką powietrze/woda może być zgodnie z normą PN-EN 806-4 stosowane jako alternatywa do płukania instalacji wodą. Zaleca się je jednak tylko wtedy, gdy płukanie wodą nie przynosi wystarczających efektów, względnie wykryto zabrudzenie rurociągów.

Z reguły w instalacji wykonanej w systemie FASTLOC do wody pitnej i ogrzewania nie jest konieczne płukanie mieszkanką powietrze/woda.

Jeżeli instalacja nie będzie od razu uruchamiana, polecamy jej całkowite opróżnienie ze względów higienicznych oraz aby zapobiec jej zamarznięciu. Opróżnioną instalację przed uruchomieniem należy dokładnie wypłukać.

Jeżeli instalacja ma pozostać wypełniona, a nie będzie od razu uruchamiana, musi zgodnie z PN-EN 806-4 być płukana w regularnych odstępach czasu.

06.05 Protokół próby szczelności: system FASTLOC firmy REHAU (instalacja wody pitnej)

Na poniższych stronach znajdują się wzory protokołów prób szczelności z wodą, powietrzem lub gazem inercyjnym.

Protokół próby szczelności: system FASTLOC firmy REHAU (instalacja wody pitnej), próba w oparciu o instrukcję niemieckiego ZVSHK
Wzór protokołu próby szczelności z wodą

1. Dane instalacji

Inwestycja budowlana: _____

Inwestor budowlany: _____

Ulica/ numer domu: _____

Kod pocztowy/ miejscowość: _____

2. Próba szczelności

Do próby szczelności używać urządzenia pomiarowego o dokładności 100 hPa (0,1 bar)

Instalacje z rurami FASTLOC ML (ewentualnie w połączeniu z rurami metalowymi)

ΔT _____ K ($\Delta T = T_{\text{pom}} - T_{\text{wody}}$)

Ciśnienie próby _____ MPa maks. ciśnienie robocze
 1 MPa x 1,1 = 1,1 MPa (11 bar).

Czas wyrówn. ciś. _____ min.
 10 minut, jeśli $\Delta T \leq 10$ K
 40 minut, jeśli $\Delta T > 10$ K

Ciśnienie próby _____ MPa ciśnienie próby 1,1 MPa (11 bar)
 w razie konieczności ponownie wytworzyć

☐ Przeprowadzono kontrolę wzrokową szczelności całej instalacji wody pitnej, w szczególności miejsca łączy i nie stwierdzono żadnych nieszczelności.

Czas próby _____ min (co najmniej 30 minut)

Ciśnienie po 30 minutach _____ MPa

3. Uwagi dotyczące próby:

☐ Przeprowadzono kontrolę wzrokową szczelności całej instalacji wody pitnej, w szczególności miejsca łączy i nie stwierdzono żadnych nieszczelności.

☐ Kompletna instalacja wody pitnej jest szczelna.

4. Potwierdzenie

Dla zleceniodawcy: _____ Dla zleceniobiorcy: _____

Miejscowość: _____ Data: _____

Załączniki: _____

Protokół próby szczelności: system FASTLOC firmy REHAU (instalacja wody pitnej), próba w oparciu o instrukcję niemieckiego ZVSHK
Wzór protokołu próby szczelności z użyciem powietrza lub gazu inercyjnego

1. Dane instalacji

Inwestycja budowlana: _____
 Inwestor budowlany: _____
 Ulica/ numer domu: _____
 Kod pocztowy/ miejscowość: _____

2. Próba szczelności

Zastosować manometr o dokładności odczytu 1 hPa (1 mbar) w zakresie pomiaru.

Medium próby: ☐ bezolejowe sprężone powietrze ☐ azot ☐ dwutlenek węgla ☐ _____

2.1 Ciśnienie próby hPa _____ (150 hPa / 150 mbar)

2.2 Pojemność instalacji _____ l

2.3 Czas wyrówn. ciśnienia _____ min.

2.4 Aktualne ciśnienie _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.5 Czas próby _____ min.

2.6 Aktualne ciśnienie _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

Pojemność instalacji	Czas wyrówn. ciśnienia ¹⁾	Czas próby ¹⁾
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min na 100 l

1) Wartości orientacyjne, zależne od pojemności instalacji

☐ Przeprowadzono kontrolę wzrokową z użyciem detektorów przecieków całej instalacji wody pitnej pod kątem szczelności, w szczególności miejsca łączeń i nie stwierdzono żadnych nieszczelności.

3. Próba obciążenia

Zastosować manometr o dokładności odczytu 100 hPa (0,1 bar) w zakresie pomiaru.

3.1 Ciśnienie próby _____ MPa (0,3 MPa / 3 bar)

3.2 Aktualne ciśnienie po 10 min _____ MPa

3.3. Uwagi dotyczące próby:

☐ Przeprowadzono kontrolę wzrokową z użyciem detektorów przecieków całej instalacji wody pitnej pod kątem szczelności, w szczególności miejsca łączeń i nie stwierdzono żadnych nieszczelności.

☐ Kompletna instalacja wody pitnej jest szczelna.

4. Potwierdzenie

Dla zlecniodawcy: _____ Dla zleceniobiorcy: _____

Miejscowość: _____ Data: _____

Załączniki: _____

07 Współczynnik oporu oraz tabele strat ciśnienia



Porównanie lub wykorzystanie wartości poszczególnych strat ciśnienia ze współczynników tarcia lub oporu nie zastępuje obliczeń dotyczących sieci rur dla całego systemu.

07.01 Współczynnik oporu (wartość Zeta- ζ) złązek FASTLOC

nr	Złączki ¹⁾	Skróty	Symbol graficzny ²⁾ , uproszczony schemat wraz z kierunkiem przepływu	Współczynnik oporu ζ				
				Średnica zewnętrzna rury d_a [mm]				
				16 DN 12	20 DN 15	25 DN 20	32 DN 25	40 DN 32
1	Trójnik-odgałęzienie przy rozdziale strumienia	TA		9,2	6,0	5,3	4,5	4,9
2	Trójnik - przełot przy rozdziale strumienia	TD		2,9	1,6	1,3	1,0	1,2
3	Trójnik - przeciuprąd przy rozdziale strumienia	TG		9,4	6,0	5,1	4,6	4,9
4	Kolanko 90°	W90		8,6	5,6	5,1	4,3	4,6
5	Złączka	K		2,5	1,3	1,1	0,9	1,0
6	Redukcja (o jedną średnicę)	RED		2,1	1,1	1,0	0,8	–
7	Płytko ścienna (kolanko ścienna)	WS		6,1	5,5	5,8	–	–

1) Do obliczanego przepływu w trójnikach zredukowanych przyjmuje się stratę miejscową trójnika równoprzelotowego o najmniejszym wymiarze trójnika zredukowanego.

2) Znak formuły v dla prędkości przepływu podaje miejsce decydującej prędkości odniesienia w kształtkach i złączkach.

Przedstawione w tabeli wartości Zeta dotyczą wybranych złązek FASTLOC. Wartości Zeta dotyczące całego programu złązek mogą zostać udostępnione na życzenie.

07.02 Tabela strat ciśnienia dla instalacji wody pitnej FASTLOC ML

$\dot{V}$ l/s	16 x 2,0		20 x 2,0		25 x 2,5		32 x 3,0		40 x 4,0	
	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s
0,10	10,9	0,9	2,8	0,50	1,0	0,32	0,3	0,19	0,11	0,12
0,15	22,2	1,3	5,6	0,75	1,9	0,48	0,6	0,28	0,21	0,19
0,20	36,9	1,8	9,3	0,99	3,2	0,64	0,9	0,38	0,34	0,25
0,25	55,0	2,2	13,8	1,24	4,7	0,80	1,4	0,47	0,51	0,31
0,30	76,3	2,7	19,0	1,49	6,5	0,95	1,9	0,57	0,69	0,37
0,35	100,7	3,1	25,0	1,74	8,6	1,11	2,4	0,66	0,91	0,44
0,40	128,2	3,5	31,8	1,99	10,9	1,27	3,1	0,75	1,15	0,50
0,45	158,8	4,0	39,2	2,24	13,4	1,43	3,8	0,85	1,41	0,56
0,50	192,4	4,4	47,4	2,49	16,1	1,59	4,6	0,94	1,70	0,62
0,55	229,0	4,9	56,3	2,74	19,1	1,75	5,4	1,04	2,01	0,68
0,60	-	-	65,9	2,98	22,4	1,91	6,3	1,13	2,34	0,75
0,65	-	-	76,2	3,23	25,8	2,07	7,3	1,22	2,69	0,81
0,70	-	-	87,1	3,48	29,5	2,23	8,3	1,32	3,07	0,87
0,75	-	-	98,8	3,73	33,4	2,39	9,4	1,41	3,47	0,93
0,80	-	-	111,1	3,98	37,5	2,55	10,6	1,51	3,89	0,99
0,85	-	-	124,1	4,23	41,9	2,71	11,8	1,60	4,34	1,06
0,90	-	-	137,8	4,48	46,4	2,86	13,0	1,70	4,80	1,12
0,95	-	-	152,1	4,72	51,2	3,02	14,4	1,79	5,29	1,18
1,00	-	-	167,1	4,97	56,2	3,18	15,8	1,88	5,79	1,24
1,10	-	-	-	-	66,8	3,50	18,7	2,07	6,87	1,37
1,20	-	-	-	-	78,3	3,82	21,9	2,26	8,02	1,49
1,30	-	-	-	-	90,6	4,14	25,3	2,45	9,26	1,62
1,40	-	-	-	-	103,8	4,46	28,9	2,64	10,58	1,74
1,50	-	-	-	-	117,8	4,77	32,7	2,83	11,98	1,87
1,60	-	-	-	-	132,6	5,09	36,8	3,01	13,45	1,99
1,70	-	-	-	-	-	-	41,1	3,20	15,01	2,11
1,80	-	-	-	-	-	-	45,6	3,39	16,64	2,24
1,90	-	-	-	-	-	-	50,3	3,58	18,35	2,36
2,00	-	-	-	-	-	-	55,3	3,77	20,13	2,49
2,10	-	-	-	-	-	-	60,4	3,96	21,99	2,61
2,20	-	-	-	-	-	-	65,8	4,14	23,93	2,74
2,30	-	-	-	-	-	-	71,4	4,33	25,95	2,86
2,40	-	-	-	-	-	-	77,2	4,52	28,03	2,98
2,50	-	-	-	-	-	-	83,2	4,71	30,20	3,11
2,60	-	-	-	-	-	-	89,4	4,90	32,43	3,23
2,70	-	-	-	-	-	-	95,9	5,09	34,74	3,36
2,80	-	-	-	-	-	-	-	-	37,13	3,48
2,90	-	-	-	-	-	-	-	-	39,59	3,61
3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	42,12	3,73
3,10	-	-	-	-	-	-	-	-	44,73	3,85
3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	47,40	3,98

[illegible]



Uniwersalny system FASTLOC dla instalacji grzewczych

Spis treści

08	Obszar zastosowania	31		
08.01	Komponenty łączące FASTLOC dla instalacji wody pitnej	31		
08.02	Odporność na dyfuzję tlenu	32		
08.03	Normy i wytyczne	32		
08.04	Zastosowanie inhibitorów	32		
08.05	Wymagania względem wodnego systemu grzewczego	32		
08.06	Systemy solarne	32		
09	Parametry systemu	33		
09.01	Temperatury zasilania i powrotu	33		
09.02	Zmienny tryb pracy grzewczej	33		
09.03	Stały tryb pracy grzewczej	33		
09.04	Maksymalny tryb pracy grzewczej (zastosowania specjalne)	33		
10	Podłączenie grzejników z podłogi	34		
10.01	Zestaw kątowych garniturów przyłączeniowych FASTLOC ze stali nierdzewnej do grzejników zaworowych	34		
10.02	Bezpośrednie podłączenie do grzejnika zaworowego rurą uniwersalną FASTLOC ML	35		
10.03	Kątowy garnitur przyłączeniowy FASTLOC do grzejników kompaktowych	36		
11	Podłączenie grzejników ze ściany	37		
11.01	Garnitury przyłączeniowe FASTLOC ze stali nierdzewnej do grzejników zaworowych	37		
11.02	Bezpośrednie podłączenie do grzejnika zaworowego rurą uniwersalną FASTLOC ML	38		
11.03	Kątowy garnitur przyłączeniowy FASTLOC do grzejników kompaktowych	39		
11.04	Bezpośrednie podłączenie złączką przejściową z gwintem zewnętrznym FASTLOC do grzejników kompaktowych	39		
12	Montaż garniturów przyłączeniowych do grzejników	40		
12.01	Śrubunki przyłączeniowe	40		
12.02	Podstawy	40		
12.03	Rozszerzanie garniturów przyłączeniowych FASTLOC	41		
12.04	Mocowanie kątowych garniturów przyłączeniowych	41		
12.05	Przykład podłączenia garniturów przyłączeniowych do grzejników	42		
13	Podłączenie za pomocą śrubunku zaciskowego	43		
13.01	Komponenty montażowe	43		
13.02	Montaż śrubunku zaciskowego	44		
14	Armatura	45		
14.01	Blok zaworu kulowego	45		
14.02	Zestaw nypłi przyłączeniowych G ½ x G ¾	45		
15	Osprzęt uzupełniający	46		
15.01	Rozdzielacz obwodów grzewczych ze stali nierdzewnej	46		
15.02	Podwójna rozeta	46		
15.03	Szafka rozdzielacza	47		
16	Próba szczelności	48		
16.01	Podstawowe zasady przeprowadzania prób szczelności	48		
16.02	Płukanie instalacji grzewczej	48		
16.03	Protokół próby szczelności: system FASTLOC firmy REHAU (instalacja wody pitnej)	48		
17	Tabela strat ciśnienia instalacji grzewczych	50		
17.01	Obliczenia sieci rurociągowych	50		
17.02	Przegląd tabel strat ciśnienia	50		
17.03	Tabela strat ciśnienia dla instalacji grzewczej FASTLOC ML 16 x 2,0 (schłodzenie: 10, 15 oraz 20 K)	51		
17.04	Tabela strat ciśnienia dla instalacji grzewczej FASTLOC ML 20 x 2,0 (schłodzenie: 10, 15 oraz 20 K)	52		
17.05	Tabela strat ciśnienia dla instalacji grzewczej FASTLOC ML 25 x 2,0 (schłodzenie: 10, 15 oraz 20 K)	54		
17.06	Tabela strat ciśnienia dla instalacji grzewczej FASTLOC ML 32 x 3,0 (schłodzenie: 10, 15 oraz 20 K)	56		
17.07	Tabela strat ciśnienia dla instalacji grzewczej FASTLOC ML 40 x 4,0 (schłodzenie: 10, 15 oraz 20 K)	58		

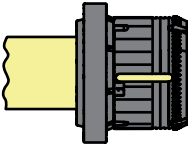
08 Obszar zastosowania

08.01 Elementy połączeniowe FASTLOC do instalacji grzewczych



Rys. 08-1 FASTLOC dla instalacji grzewczych

Elementy połączeniowe FASTLOC do instalacji grzewczych

Wym.	Rura	Złączka	Tuleja zaciskowa
16	FASTLOC ML Rura uniwersalna FASTLOC ML	 FASTLOC	 FASTLOC
20			
25			
32			
40			

08.02 Odporność na dyfuzję tlenu

Rura uniwersalna FASTLOC ML jest odporna na dyfuzję tlenu dzięki swojej warstwie aluminiowej.

08.03 Normy i wytyczne

Technika łączenia typu tuleja zaciskowa

- Trwale szczelna technika łączenia typu tuleja zaciskowa według EN 806.
- Nadaje się do montażu pod tynkiem i jastrychem bez szybu rewizyjnego lub podobnych zastosowań, pod warunkiem, że zezwalają na to przepisy krajowe.



- W instalacji grzewczej używać tylko elementów systemu FASTLOC.
 - Przestrzegać oznaczenia wymiaru podanego na elementach systemu.
 - Dokładne przyporządkowanie elementów systemu znajduje się w cenniku.
-

08.04 Zastosowanie inhibitorów



Stosowanie inhibitorów, środków chroniących przed mrozem i innych dodatków do wody grzewczej może uszkodzić przewody rurowe. Wymagane jest dopuszczenie przez danego producenta i przez nasz dział techniczny.

W takim przypadku prosimy o kontakt z Biurem Handlowo-Technicznym REHAU.

08.05 Wymagania względem wodnego systemu grzewczego

- Instalacje grzewcze w budynkach zgodnie z PN -EN 12828
- PN-EN 14336 instalacje grzewcze budynków – instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego

08.06 Systemy solarne

Orurowanie uniwersalnym systemem FASTLOC ML do instalacji wody pitnej i grzewczych między zasobnikiem i kolektorami solarnymi (obieg pierwotny) jest niedopuszczalne ze względu na spodziewane wysokie temperatury.

09 Parametry systemowe

09.01 Temperatury zasilania i powrotu

Według publikacji dotyczących techniki grzewczej (np. PN-EN 442, grzejniki) normatywna wydajność cieplna jest ustalana na podstawie temperatury zasilania 75 °C i temperatury powrotu wody grzewczej 65 °C.

Poprzez strefę histerezy termostatów, straty w sieci przewodów rurowych i poprzez oszczędzającą energię redukcję temperatury w obwodzie grzewczym, w praktyce przyjęta się maksymalna temperatura zasilania 70°C. Ta temperatura jest uwzględniona w tabelach obliczeniowych wielu uznanych producentów grzejników.

09.02 Zmienny tryb pracy grzewczej

Zwykle systemy grzewcze nie pracują przez cały okres eksploatacji w tej samej temperaturze. Zmienne parametry pracy związane np. z trybem letnim i zimowym uwzględnia norma PN -EN ISO 21003 (Systemy przewodów rurowych z tworzywa sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej - sieciowany polietylen PE-X) oraz PN-EN ISO 21003 (Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków). Zakładany w normie okres eksploatacji jest podzielony na kilka okresów o różnych temperaturach.

Uwzględnione są następujące praktyczne okoliczności:

- Tryb letni lub zimowy
- Zmienny rozkład temperatur podczas sezonów grzewczych
- Okres eksploatacji: 50 lat

Poniżej przedstawiono przyjęte okresy użytkowania w różnych temperaturach dla łącznego okresu eksploatacji 50 lat na przykładzie podejścia do grzejników wysokotemperaturowych (klasa zastosowania 5 według ISO 10508).

Temperatura obliczeniowa T_D [°C]	Okres eksploatacji czas T_D [lata]	Ciśnienie [MPa / bar]
20	14	1 / 10
60	+ 25	1 / 10
80	+ 10	1 / 10
90	+ 1	1 / 10
Suma	50 lat	

Tab. 09-1 Zestawienie temperatury i ciśnienia dla 50 lat, tryb letni i zimowy (klasa zastosowania 5 wg ISO 10508)

Z przedstawionej tabeli wynikają dla zmiennego letniego i zimowego trybu pracy grzewczej następujące maksymalne parametry pracy:

- Krótkotrwała maks. temperatura T_{max} 90 °C (Rok w ciągu 50 lat)
- Krótkotrwała temperatura awaryjna T_{mal} : 100 °C (100 godz. w ciągu 50 lat)
- Maks. ciśnienie robocze 1 MPa / 10 bar
- Okres eksploatacji 50 lat

Typowym obszarem zastosowania zmiennego trybu pracy są niskotemperaturowe systemy grzewcze.

09.03 Stały tryb pracy grzewczej

Dla stałej pracy grzewczej bez uwzględnienia trybu zimowego i letniego nie należy przekraczać poniższych maksymalnych parametrów pracy systemu:

Parametr	Wartość
Temperatura obliczeniowa T_D maks.	70°C
Ciśnienie robocze	maksymalnie 1 MPa / 10 bar
Okres eksploatacji	50 lat

Tab. 09-2 Parametry systemowe (ciśnienie i temperatura) dla stałego trybu pracy

09.04 Maksymalny tryb pracy grzewczej (zastosowania specjalne)

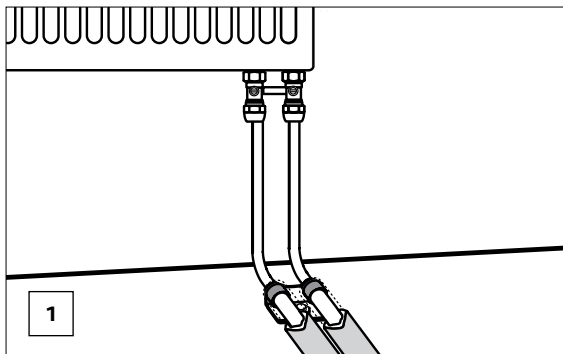
W przypadku zastosowania ogrzewania, które nie jest przewidziane na okres eksploatacji 50 lat, rury REHAU mogą być używane przy ich maksymalnym stosunku temperatury i ciśnienia.

Rura	Temperatura obliczeniowa [C°]	Ciśnienie robocze (maks.) [MPa / bar]	Okres eksploatacji [lata]
Rura uniwersalna FASTLOC ML	95	1 / 10	5

Tab. 09-3 Zestawienie temperatury i ciśnienia dla maksymalnych warunków eksploatacji

10 Podłączenie grzejników z podłogi

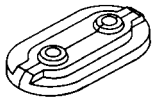
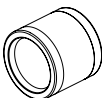
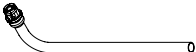
10.01 Zestaw kątowych garniturów przyłączeniowych ze stali nierdzewnej do grzejników zaworowych



Rys. 10-1

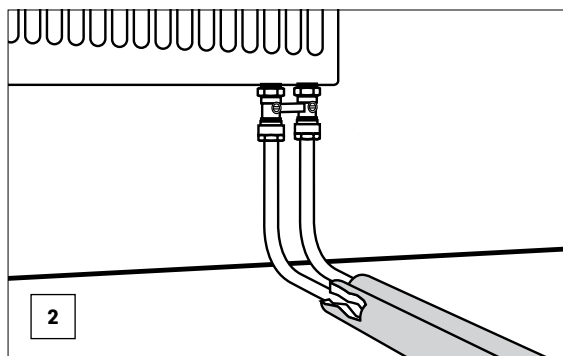


Rys. 10-2

Artykuł	Liczba	Nazwa artykułu	Nr. materiału
1 	1	Blok z zaworami kulowymi z nyplami przyłączeniowymi, G 1/2 x G 3/4, prosty	12407271001
1 	2	Zestaw śrubunków przyłączeniowych G 3/4 - 15	12406011003
1 	1	podwójna rozeta do maskowania rur podłączeniowych do grzejników z podłogi lub ze ściany, dwuczęściowa, odległość osi: 50 mm, kolor: biały RAL 9010, wymiar 15	12686741001
1 	2 lub 2	Tuleje zaciskowe 16 FASTLOC	13605011001
		Tuleje zaciskowe 20 FASTLOC	13605021001
1 	2 lub 2	Kątowny garnitur przyłączeniowy do grzejników 16 FASTLOC Długość montażowa: 250 mm	13601281001
		Kątowny garnitur przyłączeniowy do grzejników 20 FASTLOC Długość montażowa: 250 mm	13601291001

Tab. 10-1

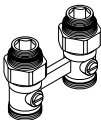
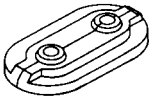
10.02 Bezpośrednie podłączenie do grzejnika zaworowego z rurą



Rys. 10-3

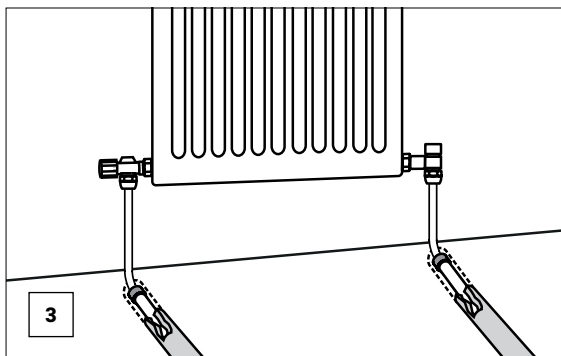


Rys. 10-4

Artykuł	Liczba	Nazwa artykułu	Nr art.
2 	1	Blok z zaworami kulowymi z nyplami przyłączeniowymi, G 1/2 x G 3/4, prosty	12407271001
2 	2 lub 2	Śrubunek zaciskowy 16 x 2,0 FASTLOC Śrubunek zaciskowy 20 x 2,0 FASTLOC	13601261001 13601271001
2 	1	Podwójna rozeta do maskowania rur podłączeniowych do grzejnika z podłogi lub ze ściany, dwuczęściowa rozstaw osi: 50 mm kolor: biały RAL 9010, wymiar 15	12407771001

Tab. 10-2

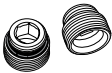
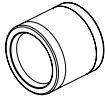
10.03 Kątowny garnitur przyłączeniowy FASTLOC do grzejników kompaktowych



Rys. 10-5



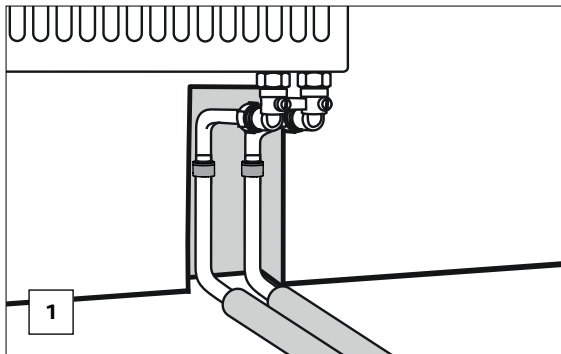
Rys. 10-6

Artykuł	Liczba	Nazwa artykułu	Nr art.
3 	1	Zestaw nypli przyłączeniowych G 1/2 x G 3/4	12407111001
3 	2	Zestaw śrubunków przyłączeniowych G 3/4 - 15	12406011003
3 	2	Tuleje zaciskowe 16 FASTLOC	13605011001
	2	Tuleje zaciskowe 20 FASTLOC	13605021001
3 	2	Kątowny garnitur przyłączeniowy do grzejników FASTLOC 16 długość: 250 mm	13601281001
	2	Kątowny garnitur przyłączeniowy do grzejników FASTLOC 20 długość: 250 mm	13601291001

Tab. 10-3

11 Podłączenie grzejników ze ściany

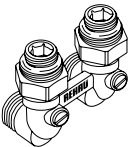
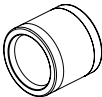
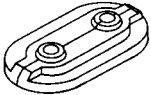
11.01 Kątowny garnitur przyłączeniowy FASTLOC ze stali nierdzewnej do grzejników zaworowych



Rys. 11-1

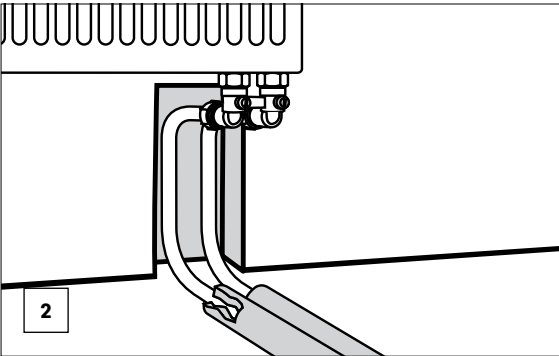


Rys. 11-2

Artykuł	Liczba	Nazwa artykułu	Nr art.
	1	Blok z zaworami kulowymi z nyplami przyłączeniowymi, G 1/2 x G 3/4, kątowy	12407371001
	2	Zestaw śrubunków przyłączeniowych G 3/4 - 15	12406011003
	2 lub 2	Tuleje zaciskowe 16 FASTLOC Tuleje zaciskowe 20 FASTLOC	13605011001 13605021001
	2 lub 2	Kątowny garnitur przyłączeniowy do grzejników 16 FASTLOC Długość montażowa: 250 mm Kątowny garnitur przyłączeniowy do grzejników 20 FASTLOC Długość montażowa: 250 mm	13601281001 13601291001
	1	podwójna rozeta do maskowania rur podłączeniowych do grzejników z podłogi lub ze ściany, dwuczęściowa, rozstaw osi: 50 mm kolor: biały RAL 9010, wymiar 15	12686741001

Tab. 11-1

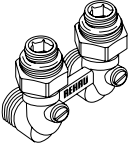
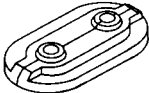
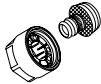
11.02 Bezpośrednie podłączenie do grzejnika zaworowego z rurą



Rys. 11-3

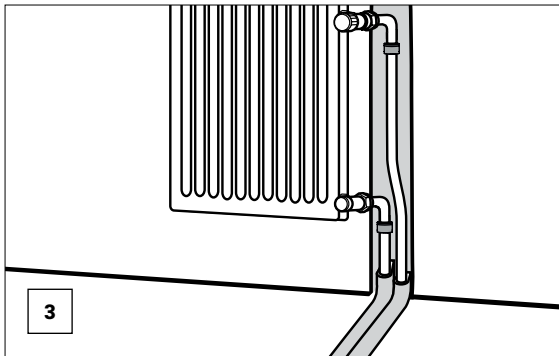


Rys. 11-4

Artykuł	Liczba	Nazwa artykułu	Nr art.
	1	Blok z zaworami kulowymi z nyplami przyłączeniowymi, G 1/2 x G 3/4, kątowny	12407371001
	1	podwójna rozeta do maskowania rur podłączeniowych do grzejników z podłogi lub ze ściany, dwuczęściowa, rozstaw osi: 50 mm kolor: biały RAL 9010, wymiar 15	12686741001
	2 lub 2	Śrubunek zaciskowy 16 x 2 Śrubunek zaciskowy 20 x 2	13601261001 13601271001

Tab. 11-2

11.03 Kątowny garnitur przyłączeniowy FASTLOC do grzejników kompaktowych

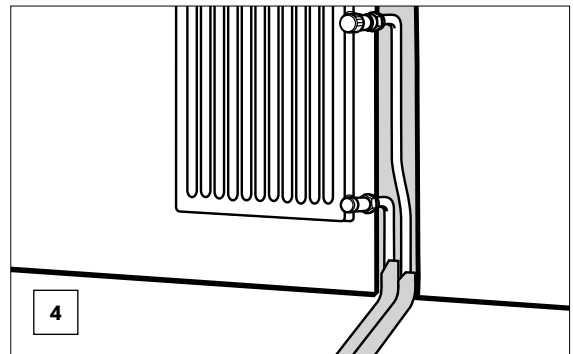


Rys. 11-5



Rys. 11-6

11.04 Bezpośrednie podłączenie złączką przejściową FASTLOC z gwintem zewnętrznym FASTLOC do grzejników kompaktowych



Rys. 11-7



Rys. 11-8

Artykuł	Liczba	Nazwa artykułu	Nr art.
3 4	2	Tuleje zaciskowe 16 FASTLOC	13605011001
	lub 2	Tuleje zaciskowe 20 FASTLOC	13605021001
3	1	Zestaw nypli przyłączeniowych G ½ x G ¾	12407111001
3	2	Zestaw śrubunków przyłączeniowych G ¾ - 15	12406011003
3	2	Kątowny garnitur przyłączeniowy do grzejników 16 FASTLOC Długość montażowa: 250 mm	13601281001
	lub 2	Kątowny garnitur przyłączeniowy do grzejników 20 FASTLOC Długość montażowa: 250 mm	13601291001
4	2	Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym 16 x 2,0	13602011001
	lub 2	Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym 20 x 2,0	13602021001

Tab. 11-3

12 Montaż garniturów przyłączeniowych do grzejników



Śrubunków nie umieszczać pod tynkiem i w niedostępnych miejscach.

12.01 Śrubunki przyłączeniowe



Rys. 12-1 Zestaw śrubunków przyłączeniowych G 3/4 - 15

- Wyłącznie do podłączenia garniturów przyłączeniowych do grzejników do złącza Eurokonus G 3/4 zgodnie z PN EN 16313, np.:
 - kątowy garnitur przyłączeniowy FASTLOC ze stali nierdzewnej
- Dla średnicy rur 15 x 1,0 mm
 - Rury przyłączeniowe ze stali szlachetnej

Przy zastosowaniu śrubunku przyłączeniowego G 3/4 - 15 nie jest wymagany określony moment dokręcenia, ponieważ złączki są dokręcane do oporu.

12.02 Podstawy

Ciągłe wahania temperatury w urządzeniach grzewczych prowadzą do obciążeń mechanicznych dla garniturów przyłączeniowych i ich śrubunków przyłączeniowych.

Jeśli zmienne obciążenia działają bez przeszkód na podłączenia do grzejników, może to prowadzić do nieszczelności śrubunków przyłączeniowych lub uszkodzenia metalowych garniturów przyłączeniowych.

Obowiązujące wytyczne montażowe

Aby zapewnić trwale szczelne podłączenie do grzejnika, należy stosować się do następujących wskazówek:

- Końcówki rur wszystkich garniturów przyłączeniowych należy zawsze rozszerzać głowicą kielichującą 15 x 1,0 QC, aby zapobiec mechanicznym wpływom na funkcję uszczelniającą śrubunków przyłączeniowych.
- Garnitury przymocować do posadzki jednostką mocującą, aby uniknąć działania ruchów wywołanych wydłużalnością liniową instalacji przyłączeniowych do grzejników na kątowne garnitury przyłączeniowe.
Dla garniturów przyłączeniowych ze stali szlachetnej zalecane jest użycie jednostki mocującej.
- Śrubunki mogą być luzowane lub dokręcane tylko po ostudzeniu instalacji grzewczej.

12.03 Rozszerzanie garniturów przyłączyowych do grzejników

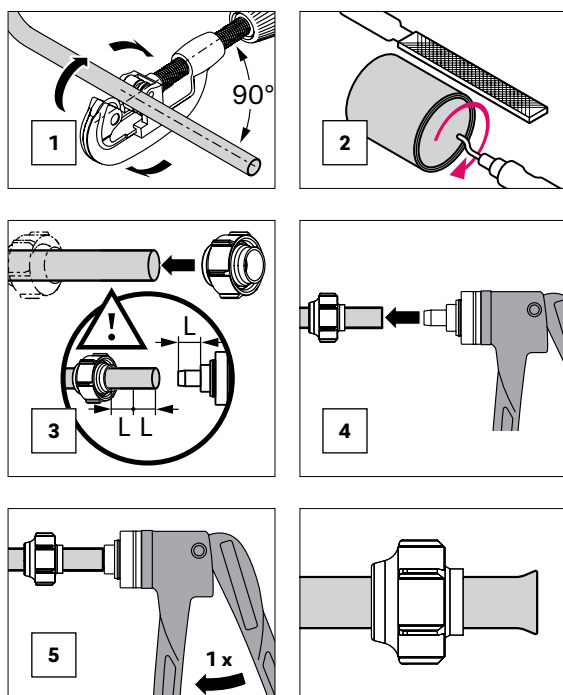


Przy miękkouszczelniającym śrubunku przyłączyowym (zestaw śrubunków przyłączyowych G $\frac{3}{4}$ -15) do Eurokonusa G $\frac{3}{4}$ należy zawsze kielichować rury 15 x 1,0 wszystkich garniturów przyłączyowych FASTLOC.



Rys. 12-2 Głowica kielichująca 15 x 1,0 QC

Czynności robocze



12.04 Mocowanie kątowych garniturów przyłączyowych



Rys. 12-3 Jednostka mocująca

Kątowe garnitury przyłączyowe są mocowane do posadzki za pomocą jednostki mocującej, która:

- zapobiega przekrzywieniu lub przesunięciu garniturów przyłączyowych
- zapobiega niedopuszczalnym wygięciom, np. w wyniku zmian temperatury
- zapewnia odpowiednie do miejsca montażu, pewne i szybkie mocowanie
 - polimerowa podkładka zmniejszająca przenoszenie dźwięku
 - mocowanie tylko jedną śrubą
- Zestaw do mocowania jest dotychczasony

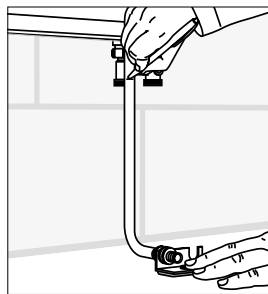


Podłączenia do grzejników (np. kątowe garnitury przyłączyowe) montować w budynku zaizolowane (izolacją cieplną i akustyczną).

Zastosowanie jednostki mocującej jest zalecane także przy kątowych zestawach garniturów przyłączyowych ze stali nierdzewnej, aby wykluczyć utrudnienia (np. pochyłości przy układaniu jastrychu lub przemieszczanie się rur).

12.05 Przykład podłączenia garniturów przyłączyowych do grzejników

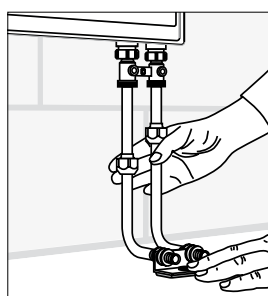
1. Na rurze garnituru zaznaczyć długość ramienia łącznic z długością wsunięcia w gniazdo Eurokonusa (patrz Rys. 12-4).
2. Garniturzy przyłączyowe do grzejników dociąć prostopadłe obcinakiem do rur ze stali nierdzewnej lub odpowiednią piłą i opitować.
3. Nasunąć na garnitur przyłączyowy izolację cieplną i akustyczną (nie przedstawiono na rysunku).
4. Nasunąć śrubunki przyłączyowe na kątowne garniturzy przyłączyowe.
5. Końce rur skielichować za pomocą głowicy kielichującej 15 x 1,0 QC (patrz Rys. 12-5).
6. Oba garniturzy przyłączyowe FASTLOC wprowadzić całkowicie do jednostki mocującej (patrz Rys. 12-6).
7. Garniturzy przyłączyowe wsunąć do oporu do Eurokonusa bloku zaworów kulowych.
8. Ręcznie dokręcić przeciwnakrętkę.
9. Kątowne garniturzy przyłączyowe ustawić równoległe.
10. Zaznaczyć punkt zamocowania jednostki mocującej (patrz Rys. 12-7).
11. Wyjąć kątowne garniturzy przyłączyowe z bloku zaworów kulowych.
12. Nawiercić otwór.
13. Kątowne garniturzy przyłączyowe ponownie umieścić w bloku zaworów kulowych.
14. Ręcznie dokręcić przeciwnakrętkę.
15. Mocno przykręcić jednostkę mocującą na posadzce przy pomocy przeznaczonego do tego celu zestawu mocującego (patrz Rys. 12-8).
16. Zamontować miękkouszczelniające śrubunki przyłączyowe zgodnie z załączonymi do opakowania wskazówkami montażowymi. Śrubunki przyłączyowe G $\frac{3}{4}$ -15 dokręca się do oporu.
17. Za pomocą tulei zaciskowej wykonać połączenie z rurami grzewczymi (patrz Rys. 12-9).
18. Przeprowadzić próbę szczelności.
19. Całkowicie zaizolować rury i elementy łączące.



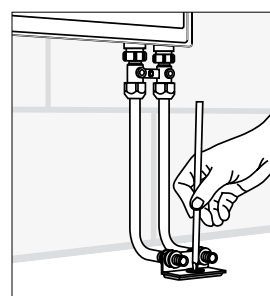
Rys. 12-4 Zaznaczanie długości ramienia



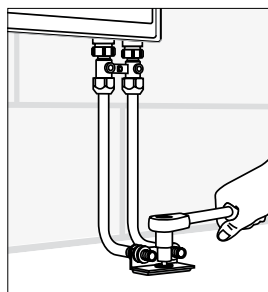
Rys. 12-5 Kielichowanie rury przyłączyowej



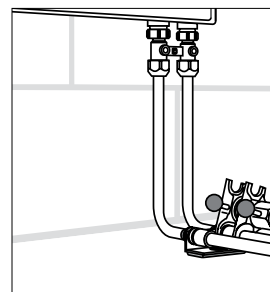
Rys. 12-6 Zakładanie kątowych garniturów przyłączyowych



Rys. 12-7 Zaznaczanie otworów do nawiercenia pod jednostką mocującą



Rys. 12-8 Dokręcenie jednostki mocującej



Rys. 12-9 Wykonanie połączenia typu tuleja zaciskowa

13 Podłączenie za pomocą śrubunku zaciskowego



Rys. 13-1 Śrubunek zaciskowy FASTLOC

Grzejniki mogą zostać bezpośrednio podłączone do rury uniwersalnej FASTLOC ML za pomocą odpowiednich śrubunków zaciskowych FASTLOC.



Opakowanie zdjąć dopiero krótko przed montażem śrubunków zaciskowych.

Nie należy osobno przechowywać poszczególnych komponentów (takich jak: przeciwnakrętka, pierścień zaciskowy, tulejka).



Upewnić się, że rury oraz śrubunki zaciskowe zarówno przy montażu jak i przy eksploatacji są pozbawione niedozwolonego, mechanicznego napięcia (np. poprzez skręcenie rury bezpośrednio po połączeniu śrubami).



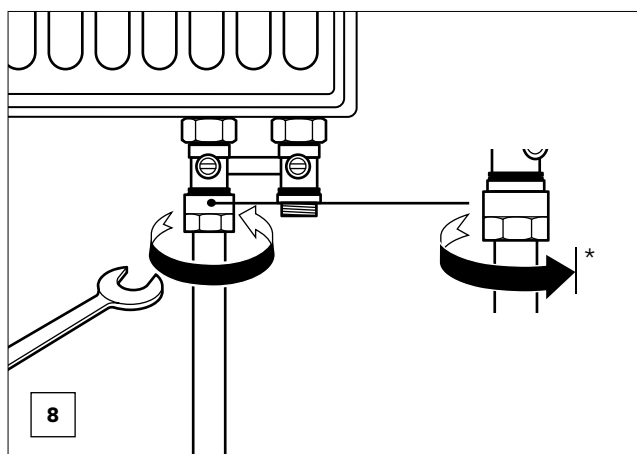
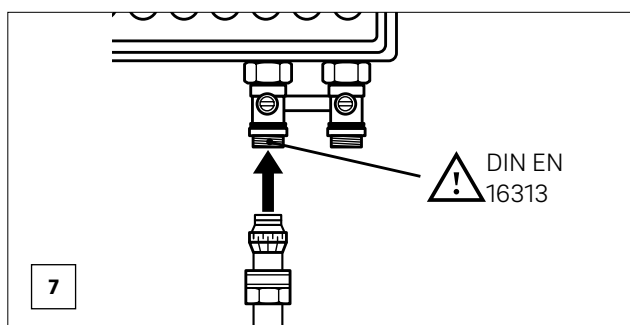
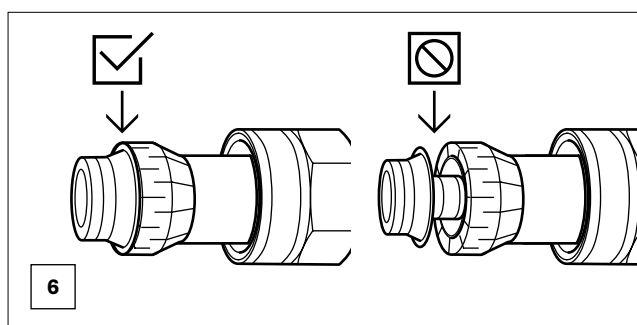
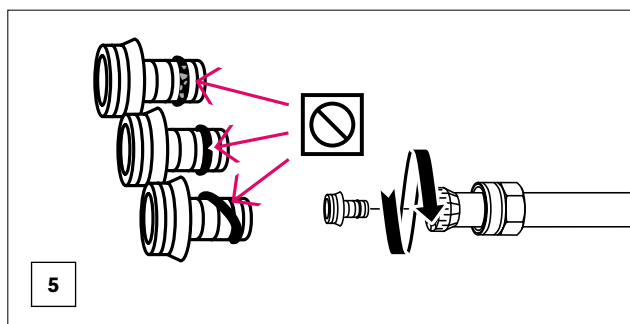
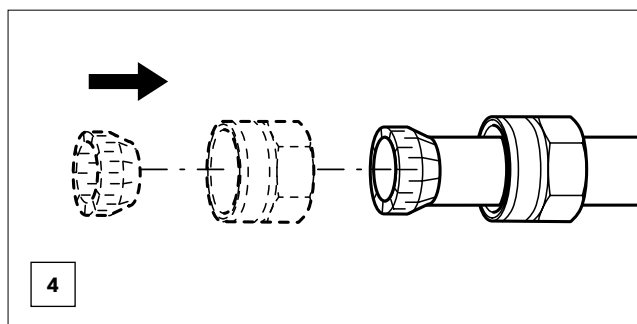
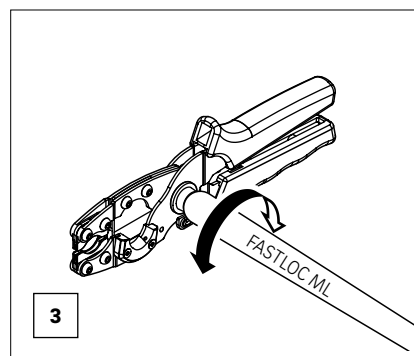
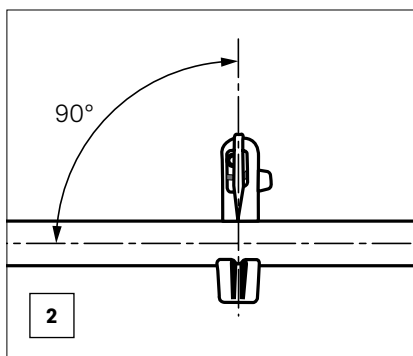
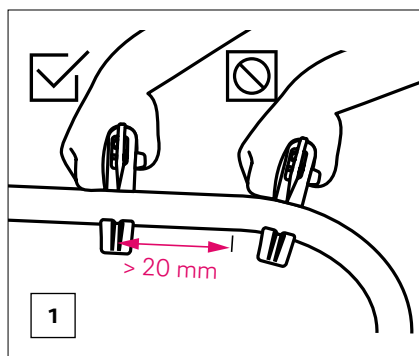
Śrubunków nie umieszczać pod tynkiem i w niedostępnych miejscach.

13.01 Elementy montażowe

Rura uniwersalna FASTLOC ML FASTLOC ML	16 x 2,0	13601261001		11089501001
	20 x 2,0	13601271001		

Tab. 13-1 Przegląd wytycznych montażowych w przypadku bezpośredniego podłączenia do grzejnika

13.02 Montaż śrubunku zaciskowego FASTLOC



* do oporu

14 Śrubunki i osprzęt



- Należy stosować odpowiednie środki zapobiegające wpływowi ruchów wywołanych wydłużalnością liniową instalacji (np. łuki wydłużające, dodatkowe
- Śrubunki odkręcać i dokręcać tylko przy ochłodzonej instalacji.

Stożek Euro G ¾

Stożek Euro G ¾ do armatur grzewczych musi spełniać wymagania i wymiary zgodnie z normą PN-EN 16313.

REHAU zaleca:

- Używania tylko śrubunków i osprzętu tego samego producenta.
- Używania grzejników zaworowych z gwintem przyłączeniowym Rp ½-G ½ do podłączania osprzętu REHAU.

Następujące śrubunki ze stożkiem Euro G ¾ są sprawdzone pod względem kompatybilności z systemem i mogą być podłączane do bloku z zaworami kulowymi, zestawu nypli przyłączeniowych G ½ x G ¾, i rozdzielacza obwodów grzewczych:

- Śrubunek zaciskowy FASTLOC
- śrubunki przyłączeniowe

14.01 Blok zaworów kulowych



Rys. 14-1 Blok z zaworami kulowymi (kątowy)

Rys. 14-2 Blok z zaworami kulowymi

Jako zawór odcinający i połączenie pomiędzy grzejnikami zaworowymi a przewodami przyłączeniowymi.

- prosty
- kątowy
- z nyplami przyłączeniowymi G ½ x G ¾ Eurokonus
- ze stożkiem Euro G ¾



- Sprawdzona trwałość połączenia
- Krótka forma wbudowania
- do wszystkich śrubunków przyłączeniowych zaciskowych ze stożkiem Euro G ¾

14.02 Zestaw nypli przyłączeniowych G ½ x G ¾



Rys. 14-3 Zestaw nypli przyłączeniowych G ½ x G ¾

Do łączenia grzejników lub zaworów z gwintem wewnętrznym Rp ½ i śrubunków ze stożkiem Euro G ¾.

15 Dodatkowe akcesoria

15.01 Rozdzielacz obiegów grzewczych ze stali nierdzewnej



Rys. 15-1 Rozdzielacz obwodów grzewczych ze stali nierdzewnej

Rozdzielacz obwodów grzewczych jest przeznaczony do rozdzielania i zbierania wody grzewczej dla instalacji przyłączeniowych do grzejników.

Dostępne wielkości rozdzielaczy (od 2 do 12 obwodów grzewczych) umożliwiają realizację indywidualnych rozwiązań. Potrzebne do podłączenia śrubunki zaciskowe FASTLOC należy zamawiać oddzielnie.

Zakres dostawy

- rozdzielacz obwodów grzewczych sprawdzony ciśnieniowo, do obustronnego podłączenia
- złączka podłączeniowa G1, płaskouszczelniająca
- złączka podłączeniowa G $\frac{3}{4}$ ze stożkiem Euro zgodnie z normą PN- EN 16313
- 2 zaślepki G1
- zintegrowany zawór odpowietrzający
- uchwyt z wkładkami izolującymi akustycznie

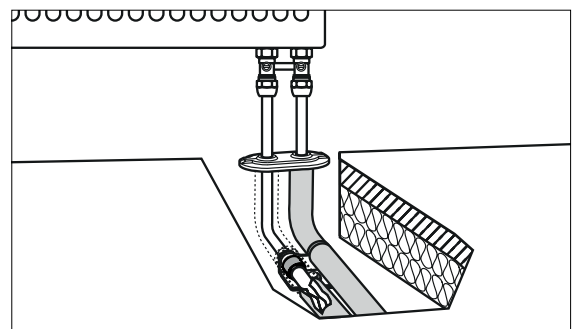


- Z wysokiej jakości stali nierdzewnej
- Przyłącza rozdzielacza z uszczelnieniem płaskim
- możliwe obustronne podłączenie rozdzielacza
- wysoka wygoda montażu dzięki przesuniętemu układowi nypłi przyłączeniowych
- zamontowany na wspornikach z wkładkami izolującymi akustycznie
- wielkości rozdzielaczy od 2 do 12 odejść

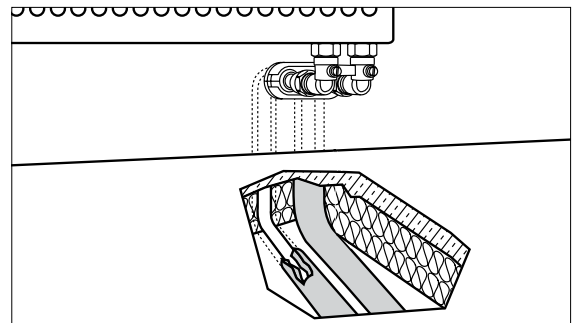
15.02 Podwójna rozeta



Rys. 15-2 Podwójna rozeta



Rys. 15-3 Podwójna rozeta na podłodze



Rys. 15-4 Podwójna rozeta na ścianie

- do maskowania rur podłączeniowych do grzejników z podłogi lub ze ściany
- dwuczęściowa
- dla rur o średnicy 15
- dla rur o średnicach 16 i 20
- odległość osi: 50 mm
- kolor: biały, podobny do RAL 9010

15.03 Szafki rozdzielaczy



Rys. 15-5 Podtynkowa szafka rozdzielacza



Rys. 15-6 Natynkowa szafka rozdzielacza

- do rozdzielaczy obwodów grzewczych i belek rozdzielacza z tuleją zaciskową
- dostępne w wersji podtynkowej i natynkowej
- uchwyty rozdzielaczy o regulowanej wysokości i szerokości
- z ocynkowanej blachy stalowej
- tylko dla wersji podtynkowej:
 - obudowa naścienna z profilem wzmacniającym i zdejmowaną rurą powrotną do prowadzenia rur grzewczych (wylot rozdzielacza).
 - regulowana wysokość
 - regulowana głębokość
 - ościeżnica z regulacją głębokości z drzwiami przesuwными i zamkiem obrotowym

16 Próba szczelności



Skuteczne przeprowadzenie oraz dokumentacja próby szczelności jest warunkiem uznania ewentualnych roszczeń w ramach gwarancji REHAU.

§

Odstępstwa od wytycznych przy próbach ciśnienia i szczelności zgodnie z EN 14336 (odnośnie np. próby szczelności z użyciem powietrza) muszą zostać uzgodnione ze zleceńdawcą przed rozpoczęciem prac i w tym wypadku muszą być uregulowane umownie.

16.01 Podstawowe zasady przeprowadzania prób szczelności

Zgodnie z normą PN EN 14336, ułożone, ale jeszcze nieprzykryte przewody muszą zostać poddane próbie szczelności przed ich uruchomieniem.

Orzeczenia o szczelności instalacji w oparciu o istniejący przebieg próby szczelności (stała, opadająca, wzrastająca) mogą być dokonywane tylko warunkowo.

- Szczelność instalacji może być sprawdzona tylko poprzez kontrolę wzrokową nieprzykrytych przewodów.
- Drobne wycieki uda się zlokalizować tylko dzięki kontroli wzrokowej przy wysokim ciśnieniu (wyciek wody lub zastosowanie detektora przecieków).
- Należy uwzględnić maksymalne ciśnienie działania urządzeń zabezpieczających.

Podział instalacji przewodów w mniejsze obszary kontrolne zwiększa dokładność próby.



Wszystkie połączenia rurowe oraz gwintowane, które pozostają trwale niedostępne lub zakryte, należy sprawdzić w ramach przeprowadzenia próby ciśnieniowej.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej podłączone mogą zostać tylko armatura oraz takie komponenty łączące, których powierzchnia uszczelniająca widoczna jest przed wykończoną ścianą (np. płytki, tynk). Połączenia te należy koniecznie sprawdzić pod kątem szczelności po uruchomieniu.



Dozwolone jest stosowanie wyłącznie środków (np. środków pianotwórczych) z aktualnym certyfikatem DVGW, które dodatkowo zostały dopuszczone przez producenta do zastosowania do tworzyw POM oraz PVDF.

Ważne informacje dotyczące prób szczelności przy użyciu sprężonego powietrza lub gazów inercyjnych

- Niewielkie wycieki są rozpoznawalne tylko dzięki detektorom przecieków przy wysokich ciśnieniach próbnych (próba obciążenia) oraz towarzyszącej im kontroli wzrokowej.
- Wahania temperatur mogą niekorzystnie wpływać na wynik próby (mogą wywołać spadek lub wzrost ciśnienia).
- Sprężone powietrze lub gaz inercyjny to gazy ściśliwe. Powoduje to, że pojemność rurociągu ma decydujący wpływ na wynik próby. Duża pojemność rurociągu zmniejsza prawdopodobieństwo wykrycia niewielkich wycieków poprzez stwierdzenie zauważalnego spadku ciśnienia.

16.02 Płukanie instalacji grzewczej

Aby usunąć zanieczyszczenia powstałe podczas magazynowania i układania rur, instalację grzewczą należy przepłukać po przeprowadzeniu próby szczelności i bezpośrednio przed jej uruchomieniem.

Odpowiednie czynności i procedury można przeprowadzić zgodnie z normą DIN EN 14336, przy czym nie zaleca się czyszczenia chemicznego.

16.03 Protokół próby szczelności: System FASTLOC firmy REHAU (instalacja grzewcza)

Na następnej stronie znajduje się szablon protokołu próby szczelności przy użyciu wody.

Protokół próby szczelności: system FASTLOC firmy REHAU (instalacja grzewcza)**Szablon****1. Dane instalacji**

Inwestycja budowlana: _____
Inwestor budowlany: _____
Ulica/ numer domu: _____
Kod pocztowy/ miejscowość: _____
Maks. ciśnienie robocze _____
Maks. temp. pracy _____
Wysokość geodezyjna: _____

2. Przeprowadzić próbę szczelności

W celu kontroli instalacji grzewczej z systemem FASTLOC pod kątem szczelności należy przeprowadzić próbę szczelności:

1. Wymontować ewentualne urządzenia zabezpieczające oraz liczniki i zastąpić je odcinkami rur lub zaślepkami instalacyjnymi.
2. Napętnić instalację grzewczą przefiltrowaną wodą i odpowietrzyć.
3. Podłączyć urządzenie do kontroli szczelności i wytworzyć ciśnienie kontrolne w instalacji grzewczej:
Ciśnienie kontrolne musi uwzględniać ciśnienie progowe zaworów bezpieczeństwa. Minimalne ciśnienie próby: 0,1 MPa / 1 bar.
4. Po 2 godzinach ponownie wytworzyć ciśnienie, ponieważ możliwy jest spadek ciśnienia wskutek rozszerzalności rur.
5. Utrzymać ciśnienie kontrolne w instalacji grzewczej przez co najmniej 3 godziny i obserwować.

6. Dodatkowo sprawdzić całą instalację grzewczą pod kątem szczelności poprzez kontrolę wzrokową: w żadnym miejscu instalacji grzewczej nie może wydostawać się woda.
7. W miarę możliwości bezpośrednio po wykonaniu próby szczelności instalacji grzewczej rozgrzać ją do maksymalnej temperatury roboczej i ponownie sprawdzić szczelność poprzez kontrolę wzrokową.



Podczas nakładania jastrychu w instalacji grzewczej musi być wytworzone maksymalne ciśnienie robocze, aby można było natychmiast rozpoznać nieszczelności.

3. Potwierdzenie

Próba szczelności została przeprowadzona prawidłowo. Podczas próby nie stwierdzono żadnych nieszczelności.

Ciśnienie próby _____ Czas trwania próby: _____

Zlecniodawca: _____ Podpis _____

Zleceniobiorca: _____ Podpis _____

Miejscowość: _____ Data: _____

Załączniki: _____

17 Tabele strat ciśnienia instalacji grzewczych

17.01 Wymiarowanie instalacji



Firma REHAU oferuje różne narzędzia do wymiarowania instalacji wody pitnej oraz instalacji grzewczych.

W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z najbliższym przedstawicielem handlowym lub Biurem Handlowo-Technicznym REHAU.

17.02 Przegląd tabel strat ciśnienia

FASTLOC ML 16 x 2,0	51
FASTLOC ML 20 x 2,0	52
FASTLOC ML 25 x 2,5	54
FASTLOC ML 32 x 3,0	56
FASTLOC ML 40 x 4,0	58

17.03 Tabela strat ciśnienia dla instalacji grzewczej FASTLOC ML 16 x 2,0 (schłodzenie: 10, 15 oraz 20 K)

Temperatura wody: 60°C

Wydajność grzewcza	Schłodzenie 10 K			Schłodzenie 15 K			Schłodzenie 20 K		
	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość
	$\dot{Q}$ W kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{Q}$ W kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{Q}$ W kg/h	R Pa/m	v m/s
100	8,6	1,5	0,02	5,7	0,78	0,01	4,3	0,50	0,01
200	17,2	4,6	0,04	11,5	2,38	0,03	8,6	1,49	0,02
300	25,8	9,1	0,06	17,2	4,63	0,04	12,9	2,88	0,03
400	34,4	14,7	0,09	22,9	7,46	0,06	17,2	4,63	0,04
500	43,0	21,5	0,11	28,7	10,83	0,07	21,6	6,70	0,05
600	51,6	29,3	0,13	34,4	14,71	0,09	25,9	9,08	0,06
700	60,2	38,1	0,15	40,1	19,09	0,10	30,2	11,75	0,08
800	68,8	47,9	0,17	45,9	23,95	0,11	34,5	14,71	0,09
900	77,4	58,7	0,19	51,6	29,27	0,13	38,8	17,95	0,10
1000	86,0	70,4	0,21	57,3	35,04	0,14	43,1	21,46	0,11
1100	94,6	83,0	0,24	63,1	41,25	0,16	47,4	25,24	0,12
1200	103,2	96,5	0,26	68,8	47,89	0,17	51,7	29,27	0,13
1300	111,8	110,9	0,28	74,6	54,96	0,19	56,0	33,55	0,14
1400	120,4	126,2	0,30	80,3	62,45	0,20	60,3	38,09	0,15
1500	129,0	142,3	0,32	86,0	70,35	0,21	64,6	42,87	0,16
1600	137,6	159,3	0,34	91,8	78,66	0,23	68,9	47,89	0,17
1700	146,2	177,1	0,37	97,5	87,37	0,24	73,2	53,16	0,18
1800	154,8	195,8	0,39	103,2	96,48	0,26	77,5	58,65	0,19
1900	163,4	215,3	0,41	109,0	105,99	0,27	81,8	64,39	0,20
2000	172,0	235,6	0,43	114,7	115,88	0,29	86,1	70,35	0,21
2200	189,2	278,7	0,47	126,2	136,82	0,32	94,7	82,97	0,24
2400	206,5	324,9	0,52	137,6	159,29	0,34	103,3	96,48	0,26
2600	223,7	374,4	0,56	149,1	183,25	0,37	111,9	110,88	0,28
2800	240,9	427,0	0,60	160,6	208,70	0,40	120,5	126,16	0,30
3000	258,1	482,6	0,64	172,0	235,60	0,43	129,1	142,30	0,32
3200	275,3	541,4	0,69	183,5	263,96	0,46	137,7	159,29	0,34
3400	292,5	603,1	0,73	195,0	293,74	0,49	146,3	177,12	0,37
3600	309,7	667,9	0,77	206,5	324,94	0,52	154,9	195,79	0,39
3800	326,9	735,7	0,82	217,9	357,55	0,54	163,1	215,29	0,41
4000	344,1	806,5	0,86	229,4	391,56	0,57	172,1	235,60	0,43
4200	361,3	880,3	0,90	240,9	426,95	0,60	180,7	256,73	0,45
4400	378,5	957,0	0,95	252,3	463,72	0,63	189,3	278,67	0,47
4600	395,7	1036,6	0,99	263,8	501,86	0,66	197,9	301,41	0,49
4800	412,9	1119,1	1,03	275,3	541,36	0,69	206,5	324,94	0,52
5000	–	–	–	286,7	582,21	0,72	215,1	349,27	0,54
5500	–	–	–	315,4	690,21	0,79	236,6	413,52	0,59
6000	–	–	–	344,1	806,53	0,86	258,1	482,62	0,64
6500	–	–	–	372,8	931,07	0,93	279,6	556,52	0,70
7000	–	–	–	401,4	1063,77	1,00	301,1	635,17	0,75
7500	–	–	–	–	–	–	322,6	718,52	0,81
8000	–	–	–	–	–	–	344,1	806,53	0,86
8500	–	–	–	–	–	–	365,6	899,17	0,91
9000	–	–	–	–	–	–	387,1	996,40	0,97
9500	–	–	–	–	–	–	408,6	1098,21	1,02

Lepkość dynamiczna: 0,000467 kg/(m·s)

Gęstość: 983,2 kg/m³

17.04 Tabela strat ciśnienia dla instalacji grzewczej FASTLOC ML 20 x 2,0
(schłodzenie: 10, 15 oraz 20 K)

Temperatura wody: 60°C

Wydajność grzewcza	Schłodzenie 10 K			Schłodzenie 15 K			Schłodzenie 20 K		
	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość
	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s
100	8,6	0,4	0,01	5,7	0,21	0,01	4,3	0,13	0,01
200	17,2	1,2	0,02	11,5	0,63	0,02	8,6	0,40	0,01
300	25,8	2,4	0,04	17,2	1,22	0,02	12,9	0,76	0,02
400	34,4	3,8	0,05	22,9	1,95	0,03	17,2	1,22	0,02
500	43,0	5,6	0,06	28,7	2,82	0,04	21,6	1,75	0,03
600	51,6	7,6	0,07	34,4	3,82	0,05	25,9	2,37	0,04
700	60,2	9,8	0,08	40,1	4,95	0,06	30,2	3,06	0,04
800	68,8	12,3	0,10	45,9	6,19	0,06	34,5	3,82	0,05
900	77,4	15,0	0,11	51,6	7,55	0,07	38,8	4,65	0,05
1000	86,0	18,0	0,12	57,3	9,03	0,08	43,1	5,56	0,06
1100	94,6	21,2	0,13	63,1	10,62	0,09	47,4	6,52	0,07
1200	103,2	24,6	0,15	68,8	12,31	0,10	51,7	7,55	0,07
1300	111,8	28,3	0,16	74,6	14,11	0,10	56,0	8,65	0,08
1400	120,4	32,1	0,17	80,3	16,01	0,11	60,3	9,81	0,08
1500	129,0	36,2	0,18	86,0	18,02	0,12	64,6	11,03	0,09
1600	137,6	40,5	0,19	91,8	20,13	0,13	68,9	12,31	0,10
1700	146,2	45,0	0,21	97,5	22,34	0,14	73,2	13,65	0,10
1800	154,8	49,7	0,22	103,2	24,64	0,15	77,5	15,05	0,11
1900	163,4	54,6	0,23	109,0	27,05	0,15	81,8	16,51	0,11
2000	172,0	59,7	0,24	114,7	29,55	0,16	86,1	18,02	0,12
2200	189,2	70,5	0,27	126,2	34,83	0,18	94,7	21,22	0,13
2400	206,5	82,0	0,29	137,6	40,50	0,19	103,3	24,64	0,15
2600	223,7	94,4	0,31	149,1	46,53	0,21	111,9	28,29	0,16
2800	240,9	107,5	0,34	160,6	52,92	0,23	120,5	32,14	0,17
3000	258,1	121,4	0,36	172,0	59,68	0,24	129,1	36,22	0,18
3200	275,3	136,0	0,39	183,5	66,78	0,26	137,7	40,50	0,19
3400	292,5	151,3	0,41	195,0	74,24	0,27	146,3	44,99	0,21
3600	309,7	167,4	0,44	206,5	82,04	0,29	154,9	49,68	0,22
3800	326,9	184,2	0,46	217,9	90,19	0,31	163,5	54,58	0,23
4000	344,1	201,7	0,48	229,4	98,67	0,32	172,1	59,68	0,24
4200	361,3	219,9	0,51	240,9	107,50	0,34	180,7	64,97	0,25
4400	378,5	238,8	0,53	252,3	116,65	0,35	189,3	70,47	0,27
4600	395,7	258,4	0,56	263,8	126,14	0,37	197,9	76,16	0,28
4800	412,9	278,7	0,58	275,3	135,96	0,39	206,5	82,04	0,29
5000	430,1	299,7	0,60	286,7	146,10	0,40	215,1	88,12	0,30
5500	473,1	355,3	0,66	315,4	172,88	0,44	236,6	104,15	0,33
6000	516,1	415,1	0,73	344,1	201,65	0,48	258,1	121,36	0,36
6500	559,1	479,1	0,79	372,8	232,41	0,52	279,6	139,72	0,39
7000	602,2	547,2	0,85	401,4	265,11	0,56	301,1	159,24	0,42
7500	645,2	619,5	0,91	430,1	299,75	0,60	322,6	179,89	0,45
8000	688,2	695,9	0,97	458,8	336,29	0,64	344,1	201,65	0,48
8500	731,2	776,3	1,03	487,5	374,74	0,68	365,6	224,53	0,51
9000	–	–	–	516,1	415,07	0,73	387,1	248,52	0,54
9500	–	–	–	544,8	457,27	0,77	408,6	273,59	0,57

Wydajność grzewcza	Schłodzenie 10 K			Schłodzenie 15 K			Schłodzenie 20 K		
	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość
	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s
10000	–	–	–	573,5	501,32	0,81	430,8	299,75	0,60
12000	–	–	–	688,2	695,89	0,97	516,2	415,07	0,73
14000	–	–	–	802,9	919,40	1,13	602,2	547,22	0,85
16000	–	–	–	–	–	–	688,2	695,89	0,97
18000	–	–	–	–	–	–	774,2	860,84	1,09

Lepkość dynamiczna: 0,000467 kg/(m·s)

Gęstość: 983,2 kg/m³

17.05 Tabela strat ciśnienia dla instalacji grzewczej FASTLOC ML 25 x 2,5
(schłodzenie: 10, 15 oraz 20 K)

Temperatura wody: 60°C

Wydajność grzewcza	Schłodzenie 10 K			Schłodzenie 15 K			Schłodzenie 20 K		
	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość
	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s
100	8,6	0,14	0,01	5,7	0,08	0,01	4,3	0,05	0,00
200	17,2	0,43	0,02	11,5	0,23	0,01	8,6	0,14	0,01
300	25,8	0,84	0,02	17,2	0,43	0,02	12,9	0,27	0,01
400	34,4	1,35	0,03	22,9	0,69	0,02	17,2	0,43	0,02
500	43,0	1,95	0,04	28,7	1,00	0,03	21,6	0,62	0,02
600	51,6	2,65	0,05	34,4	1,35	0,03	25,9	0,84	0,02
700	60,2	3,44	0,05	40,1	1,74	0,04	30,2	1,08	0,03
800	68,8	4,31	0,06	45,9	2,18	0,04	34,5	1,35	0,03
900	77,4	5,26	0,07	51,6	2,65	0,05	38,8	1,64	0,03
1000	86,0	6,29	0,08	57,3	3,17	0,05	43,1	1,95	0,04
1100	94,6	7,40	0,09	63,1	3,72	0,06	47,4	2,29	0,04
1200	103,2	8,58	0,09	68,8	4,31	0,06	51,7	2,65	0,05
1300	111,8	9,85	0,10	74,6	4,93	0,07	56,0	3,03	0,05
1400	120,4	11,18	0,11	80,3	5,59	0,07	60,3	3,44	0,05
1500	129,0	12,59	0,12	86,0	6,29	0,08	64,6	3,86	0,06
1600	137,6	14,06	0,12	91,8	7,02	0,08	68,9	4,31	0,06
1700	146,2	15,61	0,13	97,5	7,79	0,09	73,2	4,77	0,07
1800	154,8	17,23	0,14	103,2	8,58	0,09	77,5	5,26	0,07
1900	163,4	18,92	0,15	109,0	9,42	0,10	81,8	5,76	0,07
2000	172,0	20,67	0,15	114,7	10,28	0,10	86,1	6,29	0,08
2200	189,2	24,38	0,17	126,2	12,11	0,11	94,7	7,40	0,09
2400	206,5	28,36	0,19	137,6	14,06	0,12	103,3	8,58	0,09
2600	223,7	32,59	0,20	149,1	16,14	0,13	111,9	9,85	0,10
2800	240,9	37,09	0,22	160,6	18,35	0,14	120,5	11,18	0,11
3000	258,1	41,83	0,23	172,0	20,67	0,15	129,1	12,59	0,12
3200	275,3	46,83	0,25	183,5	23,12	0,17	137,7	14,06	0,12
3400	292,5	52,07	0,26	195,0	25,68	0,18	146,3	15,61	0,13
3600	309,7	57,56	0,28	206,5	28,36	0,19	154,9	17,23	0,14
3800	326,9	63,29	0,29	217,9	31,15	0,20	163,5	18,92	0,15
4000	344,1	69,26	0,31	229,4	34,06	0,21	172,1	20,67	0,15
4200	361,3	75,47	0,32	240,9	37,09	0,22	180,7	22,49	0,16
4400	378,5	81,91	0,34	252,3	40,22	0,23	189,3	24,38	0,17
4600	395,7	88,59	0,36	263,8	43,47	0,24	197,9	26,34	0,18
4800	412,9	95,50	0,37	275,3	46,83	0,25	206,5	28,36	0,19
5000	430,1	102,64	0,39	286,7	50,30	0,26	215,1	30,44	0,19
5500	473,1	121,49	0,43	315,4	59,44	0,28	236,6	35,94	0,21
6000	516,1	141,76	0,46	344,1	69,26	0,31	258,1	41,83	0,23
6500	559,1	163,42	0,50	372,8	79,74	0,34	279,6	48,12	0,25
7000	602,2	186,46	0,54	401,4	90,87	0,36	301,1	54,79	0,27
7500	645,2	210,86	0,58	430,1	102,64	0,39	322,6	61,84	0,29
8000	688,2	236,62	0,62	458,8	115,05	0,41	344,1	69,26	0,31
8500	731,2	263,71	0,66	487,5	128,09	0,44	365,6	77,06	0,33
9000	774,2	292,14	0,70	516,1	141,76	0,46	387,1	85,22	0,35
9500	817,2	321,88	0,73	544,8	156,05	0,49	408,6	93,75	0,37
10000	860,2	352,93	0,77	573,5	170,95	0,52	430,2	102,64	0,39
12000	1032,3	490,10	0,93	688,2	236,62	0,62	516,2	141,76	0,46
14000	1204,3	647,69	1,08	802,9	311,82	0,72	602,2	186,46	0,54

Wydajność grzewcza	Schłodzenie 10 K			Schłodzenie 15 K			Schłodzenie 20 K		
	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość
	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s
16000	–	–	–	917,6	396,36	0,83	688,2	236,62	0,62
18000	–	–	–	1032,3	490,10	0,93	774,2	292,14	0,70
20000	–	–	–	1147,0	592,91	1,03	860,3	352,93	0,77
25000	–	–	–	–	–	–	1075,3	527,60	0,97
30000	–	–	–	–	–	–	1290,4	734,03	1,16

Lepkość dynamiczna: 0,000467 kg/(m·s)

Gęstość: 983,2 kg/m³³

17.06 Tabela strat ciśnienia dla instalacji grzewczej FASTLOC ML 32 x 3,0
(schłodzenie: 10, 15 oraz 20 K)

Temperatura wody: 60°C

Wydajność grzewcza	Schłodzenie 10 K			Schłodzenie 15 K			Schłodzenie 20 K		
	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość
	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s
100	8,6	0,04	0,00	5,7	0,02	0,00	4,3	0,01	0,00
200	17,2	0,13	0,01	11,5	0,07	0,01	8,6	0,04	0,00
300	25,8	0,25	0,01	17,2	0,13	0,01	12,9	0,08	0,01
400	34,4	0,40	0,02	22,9	0,20	0,01	17,2	0,13	0,01
500	43,0	0,57	0,02	28,7	0,29	0,02	21,6	0,18	0,01
600	51,6	0,78	0,03	34,4	0,40	0,02	25,9	0,25	0,01
700	60,2	1,01	0,03	40,1	0,51	0,02	30,2	0,32	0,02
800	68,8	1,26	0,04	45,9	0,64	0,02	34,5	0,40	0,02
900	77,4	1,53	0,04	51,6	0,78	0,03	38,8	0,48	0,02
1000	86,0	1,83	0,05	57,3	0,93	0,03	43,1	0,57	0,02
1100	94,6	2,15	0,05	63,1	1,09	0,03	47,4	0,67	0,03
1200	103,2	2,49	0,05	68,8	1,26	0,04	51,7	0,78	0,03
1300	111,8	2,86	0,06	74,6	1,44	0,04	56,0	0,89	0,03
1400	120,4	3,24	0,06	80,3	1,63	0,04	60,3	1,01	0,03
1500	129,0	3,65	0,07	86,0	1,83	0,05	64,6	1,13	0,03
1600	137,6	4,07	0,07	91,8	2,04	0,05	68,9	1,26	0,04
1700	146,2	4,52	0,08	97,5	2,26	0,05	73,2	1,39	0,04
1800	154,8	4,98	0,08	103,2	2,49	0,05	77,5	1,53	0,04
1900	163,4	5,47	0,09	109,0	2,73	0,06	81,8	1,68	0,04
2000	172,0	5,97	0,09	114,7	2,98	0,06	86,1	1,83	0,05
2200	189,2	7,03	0,10	126,2	3,51	0,07	94,7	2,15	0,05
2400	206,5	8,17	0,11	137,6	4,07	0,07	103,3	2,49	0,05
2600	223,7	9,38	0,12	149,1	4,67	0,08	111,9	2,86	0,06
2800	240,9	10,67	0,13	160,6	5,30	0,09	120,5	3,24	0,06
3000	258,1	12,02	0,14	172,0	5,97	0,09	129,1	3,65	0,07
3200	275,3	13,44	0,15	183,5	6,67	0,10	137,7	4,07	0,07
3400	292,5	14,94	0,16	195,0	7,40	0,10	146,3	4,52	0,08
3600	309,7	16,50	0,16	206,5	8,17	0,11	154,9	4,98	0,08
3800	326,9	18,13	0,17	217,9	8,97	0,12	163,5	5,47	0,09
4000	344,1	19,83	0,18	229,4	9,80	0,12	172,1	5,97	0,09
4200	361,3	21,59	0,19	240,9	10,67	0,13	180,7	6,49	0,10
4400	378,5	23,42	0,20	252,3	11,56	0,13	189,3	7,03	0,10
4600	395,7	25,31	0,21	263,8	12,49	0,14	197,9	7,59	0,11
4800	412,9	27,27	0,22	275,3	13,44	0,15	206,5	8,17	0,11
5000	430,1	29,29	0,23	286,7	14,43	0,15	215,1	8,77	0,11
5500	473,1	34,63	0,25	315,4	17,04	0,17	236,6	10,34	0,13
6000	516,1	40,35	0,27	344,1	19,83	0,18	258,1	12,02	0,14
6500	559,1	46,46	0,30	372,8	22,80	0,20	279,6	13,81	0,15
7000	602,2	52,95	0,32	401,4	25,96	0,21	301,1	15,71	0,16
7500	645,2	59,82	0,34	430,1	29,29	0,23	322,6	17,72	0,17
8000	688,2	67,06	0,37	458,8	32,80	0,24	344,1	19,83	0,18
8500	731,2	74,67	0,39	487,5	36,49	0,26	365,6	22,04	0,19
9000	774,2	82,64	0,41	516,1	40,35	0,27	387,1	24,36	0,21
9500	817,2	90,97	0,43	544,8	44,38	0,29	408,6	26,77	0,22
10000	860,2	99,66	0,46	573,5	48,58	0,31	430,2	29,29	0,23
12000	1032,3	137,97	0,55	688,2	67,06	0,37	516,2	40,35	0,27
14000	1204,3	181,82	0,64	802,9	88,15	0,43	602,2	52,95	0,32

Wydajność grzewcza	Schłodzenie 10 K			Schłodzenie 15 K			Schłodzenie 20 K		
	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość
	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s
16000	1376,3	231,10	0,73	917,6	111,81	0,49	688,2	67,06	0,37
18000	1548,4	285,74	0,82	1032,3	137,97	0,55	774,2	82,64	0,41
20000	1720,4	345,64	0,92	1147,0	166,59	0,61	860,3	99,66	0,46
25000	2150,5	518,09	1,14	1433,7	248,73	0,76	1075,3	148,41	0,57
30000	–	–	–	1720,4	345,64	0,92	1290,4	205,79	0,69
35000	–	–	–	2007,2	457,04	1,07	1505,4	271,58	0,80
40000	–	–	–	–	–	–	1720,5	345,64	0,92
45000	–	–	–	–	–	–	1935,5	427,85	1,03

Lepkość dynamiczna: 0,000467 kg/(m·s)

Gęstość: 983,2 kg/m³³

17.07 Tabela strat ciśnienia dla instalacji grzewczej FASTLOC ML 40 x 4,0
(schłodzenie: 10, 15 oraz 20 K)

Temperatura wody: 60°C

Wydajność grzewcza	Schłodzenie 10 K			Schłodzenie 15 K			Schłodzenie 20 K		
	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość
	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s
100	8,6	0,02	0,00	5,7	0,01	0,00	4,3	0,01	0,00
200	17,2	0,05	0,01	11,5	0,03	0,00	8,6	0,02	0,00
300	25,8	0,10	0,01	17,2	0,05	0,01	12,9	0,03	0,00
400	34,4	0,15	0,01	22,9	0,08	0,01	17,2	0,05	0,01
500	43,0	0,22	0,02	28,7	0,11	0,01	21,6	0,07	0,01
600	51,6	0,30	0,02	34,4	0,15	0,01	25,9	0,10	0,01
700	60,2	0,38	0,02	40,1	0,20	0,01	30,2	0,12	0,01
800	68,8	0,48	0,02	45,9	0,24	0,02	34,5	0,15	0,01
900	77,4	0,58	0,03	51,6	0,30	0,02	38,8	0,18	0,01
1000	86,0	0,69	0,03	57,3	0,35	0,02	43,1	0,22	0,02
1100	94,6	0,81	0,03	63,1	0,41	0,02	47,4	0,26	0,02
1200	103,2	0,94	0,04	68,8	0,48	0,02	51,7	0,30	0,02
1300	111,8	1,08	0,04	74,6	0,54	0,03	56,0	0,34	0,02
1400	120,4	1,22	0,04	80,3	0,62	0,03	60,3	0,38	0,02
1500	129,0	1,37	0,05	86,0	0,69	0,03	64,6	0,43	0,02
1600	137,6	1,53	0,05	91,8	0,77	0,03	68,9	0,48	0,02
1700	146,2	1,70	0,05	97,5	0,85	0,03	73,2	0,53	0,03
1800	154,8	1,87	0,05	103,2	0,94	0,04	77,5	0,58	0,03
1900	163,4	2,05	0,06	109,0	1,03	0,04	81,8	0,64	0,03
2000	172,0	2,24	0,06	114,7	1,12	0,04	86,1	0,69	0,03
2200	189,2	2,64	0,07	126,2	1,32	0,04	94,7	0,81	0,03
2400	206,5	3,06	0,07	137,6	1,53	0,05	103,3	0,94	0,04
2600	223,7	3,51	0,08	149,1	1,75	0,05	111,9	1,08	0,04
2800	240,9	3,99	0,08	160,6	1,99	0,06	120,5	1,22	0,04
3000	258,1	4,49	0,09	172,0	2,24	0,06	129,1	1,37	0,05
3200	275,3	5,02	0,10	183,5	2,50	0,06	137,7	1,53	0,05
3400	292,5	5,58	0,10	195,0	2,78	0,07	146,3	1,70	0,05
3600	309,7	6,16	0,11	206,5	3,06	0,07	154,9	1,87	0,05
3800	326,9	6,76	0,11	217,9	3,36	0,08	163,5	2,05	0,06
4000	344,1	7,39	0,12	229,4	3,67	0,08	172,1	2,24	0,06
4200	361,3	8,05	0,13	240,9	3,99	0,08	180,7	2,43	0,06
4400	378,5	8,72	0,13	252,3	4,32	0,09	189,3	2,64	0,07
4600	395,7	9,42	0,14	263,8	4,67	0,09	197,9	2,85	0,07
4800	412,9	10,15	0,15	275,3	5,02	0,10	206,5	3,06	0,07
5000	430,1	10,90	0,15	286,7	5,39	0,10	215,1	3,28	0,08
5500	473,1	12,87	0,17	315,4	6,36	0,11	236,6	3,87	0,08
6000	516,1	14,99	0,18	344,1	7,39	0,12	258,1	4,49	0,09
6500	559,1	17,24	0,20	372,8	8,49	0,13	279,6	5,16	0,10
7000	602,2	19,64	0,21	401,4	9,66	0,14	301,1	5,86	0,11
7500	645,2	22,17	0,23	430,1	10,90	0,15	322,6	6,61	0,11
8000	688,2	24,83	0,24	458,8	12,20	0,16	344,1	7,39	0,12
8500	731,2	27,63	0,26	487,5	13,56	0,17	365,6	8,21	0,13
9000	774,2	30,57	0,27	516,1	14,99	0,18	387,1	9,07	0,14
9500	817,2	33,63	0,29	544,8	16,48	0,19	408,6	9,97	0,14
10000	860,2	36,82	0,30	573,5	18,03	0,20	430,2	10,90	0,15
12000	1032,3	50,86	0,36	688,2	24,83	0,24	516,2	14,99	0,18
14000	1204,3	66,91	0,42	802,9	32,59	0,28	602,2	19,64	0,21

Wydajność grzewcza	Schłodzenie 10 K			Schłodzenie 15 K			Schłodzenie 20 K		
	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość	Przepływ masowy	Utrata ciśnienia	Prędkość
	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s	$\dot{m}$ kg/h	R Pa/m	v m/s
16000	1376,3	84,91	0,48	917,6	41,28	0,32	688,2	24,83	0,24
18000	1548,4	104,82	0,54	1032,3	50,86	0,36	774,2	30,57	0,27
20000	1720,4	126,61	0,60	1147,0	61,34	0,40	860,3	36,82	0,30
25000	2150,5	189,18	0,76	1433,7	91,33	0,50	1075,3	54,69	0,38
30000	2580,6	263,05	0,91	1720,4	126,61	0,60	1290,4	75,67	0,45
35000	3010,8	347,97	1,06	2007,2	167,06	0,71	1505,4	99,66	0,53
40000	–	–	–	2293,9	212,56	0,81	1720,5	126,61	0,60
45000	–	–	–	2580,6	263,05	0,91	1935,5	156,47	0,68
50000	–	–	–	2867,4	318,45	1,01	2150,6	189,18	0,76
55000	–	–	–	–	–	–	2365,7	224,72	0,83
60000	–	–	–	–	–	–	2580,7	263,05	0,91
65000	–	–	–	–	–	–	2795,7	304,14	0,98
70000	–	–	–	–	–	–	3010,8	347,97	1,06

Lepkość dynamiczna: 0,000467 kg/(m·s)

Gęstość: 983,2 kg/m³³



Izolacja

Spis treści

18	Izolacja rurociągów	63
18.01	Ogólne zadania izolacji rurowych	63
18.02	Izolacja rur	63
18.03	Zalety zastosowania rur fabrycznie izolowanych	63
18.04	Normy i wytyczne	63
18.05	Fabryczna izolacja rur, przykłady zastosowania	64

18 Izolacja rurociągów

18.01 Ogólne zadania izolacji rurowych

W przypadku izolacji rurowych mówi się o izolacji lub osłonie rur:

- ochrona zimnych instalacji przed podgrzewaniem
- ochrona przed roszczeniem
- redukcja strat ciepła
- ograniczenie oddawania ciepła przez nagrzewającą się rurę
- redukcja przenoszenia dźwięku (oddzielenie rurociągu od bryły budynku)
- ochrona instalacji rurowych przed promieniowaniem UV
- w niewielkim zakresie przejście uwarunkowanej temperaturą wydłużalności liniowej rur
- zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi
- ochrona przed korozją

Przed montażem należy uzgodnić ze zleceniodawcą oraz z innymi wykonawcami planowany wariant izolacji oraz grubość izolacji.



Przewody rurowe i elementy połączeniowe należy zawsze izolować, nawet jeśli nie istnieją stosowne wymagania.

18.02 Izolacja rury

Rury REHAU otrzymujesz zawsze w fabrycznej izolacji, wykonanej na różne sposoby:

- Dla rur o średnicach 16, 20 i 25
- o grubości izolacji 6 mm, 10 mm oraz 13 mm
- Z izolacją (klasa budowlana B_L s1d0 zgodnie z DIN EN 13501-1) z zamkniętej komórkowo piany PE z współwytłaczaną, odporną na wilgoć folią PE
- Fabrycznie umieszczony w rurze ochronnej z PE



Izolacje o grubościach, które nie są zawarte w programie dostaw REHAU, muszą zostać zamontowane na budowie.

18.03 Zalety zastosowania rur fabrycznie izolowanych



- mniej miejsc (styków izolacji), które później muszą zostać zaizolowane
- ekonomiczne i szybkie ułożenie rur
- niewielkie koszty przechowywania i transportu

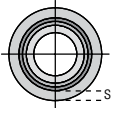
18.04 Normy i wytyczne

W zakresie izolowania rur należy przestrzegać następujących wytycznych i norm:

- instalacje wody pitnej:
 - EN 806
 - obowiązujące w danym kraju normy i wytyczne
- instalacje grzewcze
 - obowiązujące w danym kraju normy i wytyczne

18.05 Fabryczna izolacja rur, przykłady zastosowania

Instalacje wody pitnej i instalacje grzewcze



W okrągłym trójwymiarowym kształcie

16 / 20 / 25

$\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$



Rura ochronna

16 / 20

–

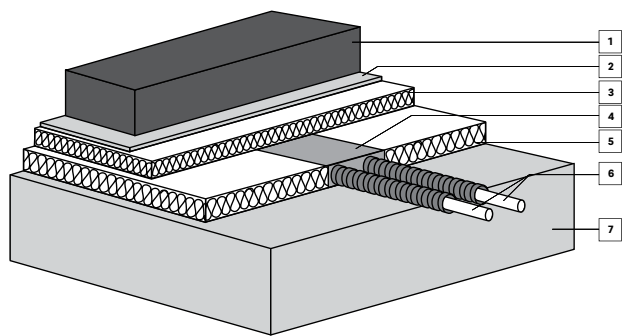
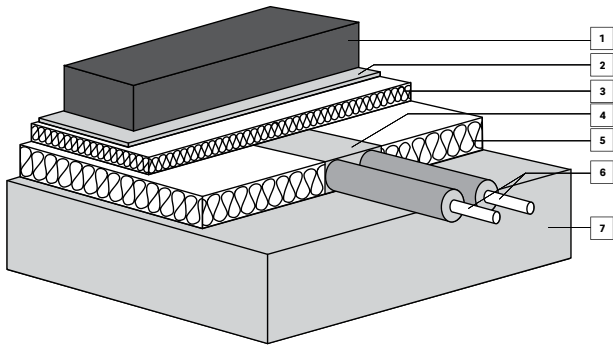
Izolacja z piany PE

- komórkowo zamknięty, wytłaczany
- z wytłaczaną współbieżnie, odporną na wilgoć folią zewnętrzną z PE

- materiał: polietylen
- dostosowane do odporności cieplnej do +105°C

- ochrona przed kondensacją, ogrzewaniem i ochłodzeniem
- do ograniczenia oddawania ciepła
- uniwersalna możliwość układania na podłogach ślepych, w szachtach i w zagłębieniach ścian

- ochrona przed rosznieniem
- przy przekraczaniu szczelin dylatacyjnych
- jako ochrona w obszarze wlotów rur w rozdzielaczach



- 1 Jastrych
- 2 Folia
- 3 Izolacja cieplna/akustyczna
- 4 Podsypki związane
- 5 Warstwa wyrównująca
- 6 Rura
- 7 Strop rurowy



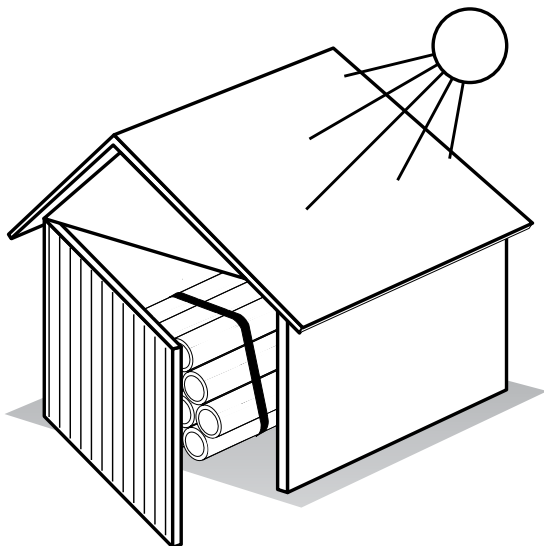
Podstawy systemu, planowanie i montaż

Spis treści

19	Transport i składowanie	97	25	Zginanie rury	85
20	Rury	68	25.01	Zginanie rury uniwersalnej FASTLOC ML	85
20.01.	Rura uniwersalna FASTLOC ML	68	26	Mocowanie rurociągów	87
20.02.	Dane techniczne dotyczące rur	69	26.01	Obejmy do rur	87
21	Złączki i tuleje zaciskowe	71	26.02	Montaż w punktach stałych	87
21.01	Złączki i tuleje zaciskowe systemu FASTLOC	70	26.03	Odstępy między obejmami do rur	87
21.02	Inne materiały, z których wykonane są rury	72	27	Zmiany długości rur pod wpływem zmiany temperatury	88
21.03	Podłączenie do armatur	74	27.01	Informacje podstawowe	88
21.04	Wskazówki dotyczące obróbki dla elementów łączących	74	27.02	Obliczanie zmiany długości	88
22	Narzędzia RAUTOOL	76	28	Ramię kompensacyjne	89
22.01	Narzędzia podstawowe (Przykłady)	77	28.01	Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego	90
22.02	Nożyce do rur	78	28.02	Przykładowe obliczenia	90
22.03	Narzędzia podstawowe (Przykłady)	79	28.03	Diagramy do wyznaczania długości ramienia kompensacji	91
22.04	Nożyce do rur 40 stabil	79	29	Wskazówki dotyczące układania instalacji	92
23	Narzędzia do kielichowania	80	29.01	Układanie w obszarach narażonych na przymarznięcie	92
23.01	Głowica kielichująca do rozszerzania garniturów przyłączeniowych	80	29.02	Układanie na podłogach ślepych	92
24	Wykonanie połączenia typu tuleja zaciskowa FASTLOC	81	29.03	Niedozwolone sposoby ogrzewania rur	92
24.01	Ważne wskazówki	81	29.04	Układanie na powłokach uszczelniających	93
24.02	Wykonanie połączenia typu tuleja zaciskowa przy średnicach 16-40	82	29.05	Układanie pod gorącymi jastrychami asfaltowymi	93
			29.06	Montaż na zewnątrz	94
			29.07	Układanie w obszarze promieniowania UV	94
			29.08	Przepuszczanie światła	95
			29.09	Docieplanie rurociągu	95
			29.10	Wyrównanie potencjałów	95

19 Transport i składowanie

Posługiwanie się rurami i elementami systemu

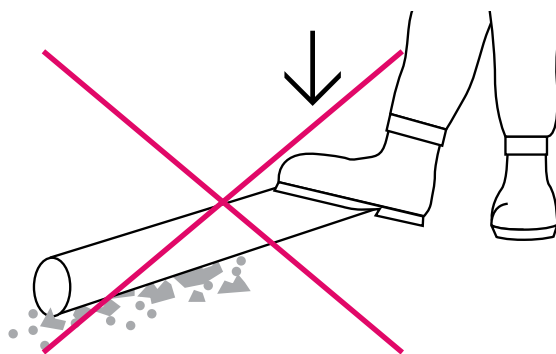


Rys. 19-1 Rury należy chronić przed naświetleniem słonecznym.

Podczas transportu rury oraz elementy systemu należy chronić przed promieniowaniem UV.

Zapobiegać uszkodzeniom rur oraz elementów systemu:

- Załadować i wyładować w fachowy sposób.
- Transportować zgodnie z wytycznymi konkretnych materiałów.
- Nie ciągnąć po podłodze ani po powierzchniach betonowych.
- Składować na równej podkładce, która w żadnym wypadku nie może mieć ostrych kantów.
- Chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- Chronić przed: zabrudzeniami, kurzem pochodzącym z odwiertu, olejami, tłuszczami, farbami, rozpuszczalnikami, chemikaliami, wilgocią itd.
- Chronić przed naświetleniem słonecznym, np. poprzez folię nieprzepuszczającą światła lub inne, podobne tworzywo.
- Podczas przeprowadzania prac budowlanych chronić przed dłuższym oddziaływaniem promieniowania słonecznego.
- Opakowanie zdjąć dopiero krótko przed montażem.
- Przestrzegać wymogów higienicznych (np. zamknięcie końców rury, ochrona złączy)
- Projektowanie, wykonanie, eksploatacja i instalacja systemów wody pitnej musi odbywać się w sposób zgodny z zasadami higieny.



Rys. 19-2 Nie składować rur na podłożu z ostrymi kantami.

20 Rury

20.01 Rura uniwersalna FASTLOC ML



Rys. 20-1 Rura uniwersalna FASTLOC ML z wkładką aluminiową

- Rura łącząca z metalu oraz tworzywa sztucznego z następującą budową:
 - Rura wewnętrzna z polietylenu (PE-RT Typ II)
 - Odporna na wnikanie tlenu warstwa aluminium
 - warstwa zewnętrzna z polietylenu
- Obszary zastosowania
 - Instalacje wody pitnej
 - Instalacje grzewcze

Dopuszczenia

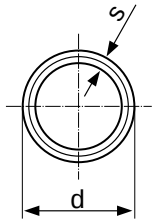
Uniwersalna rura FASTLOC ML jest zgodna z normą DIN EN ISO 21003 – klasa zastosowań 1-5 / 1 MPa (10 bar).

Średnica rury

D	s	DN ¹⁾	Grubość aluminium	Pojemność
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[l/m]
16	2,0	12	0,2	0,113
20	2,0	15	0,25	0,201
25	2,5	20	0,35	0,314
32	3,0	25	0,5	0,531
40	4,0	32	0,5	0,804

1) Ta informacja powinna być pomocna przy wyborze części instalacji oraz służyć jako wstępna orientacja przy wymiarowaniu. Dokładna średnica wewnętrzna rurociągu wynosi $d - 2 \times s$ i powinna być używana przy wymiarowaniu rurociągów.

Tab. 20-1 Średnica rury uniwersalnej FASTLOC ML



Rys. 20-2 Średnica/grubość ściany

20.02 Dane techniczne rur

Dane techniczne	Jednostka	Rura uniwersalna FASTLOC ML
		FASTLOC ML
Materiał	–	PE-RT/AL/PE-RT
Kolor (powierzchni)	–	biała
Wytrzymałość uderowa przy 20°C	–	bez przerwania
Wytrzymałość uderowa przy -20°C	–	bez przerwania
Średni współczynnik rozszerzalności	[mm/(m·K)]	0,023
Przewodzenie ciepła	[W/(m·K)]	ok. 0,5
Chropowatość rury	[mm]	0,007
Odporność na dyfuzję tlenu (zg. z DIN 4726)	–	odporny na dyfuzję tlenu
Stała materiałowa C	–	33
Klasa materiału budowlanego zgodnie z DIN EN 13501-1	–	E
min./maks. temperatura pracy z elementami	[°C]	+50/–10
Maksymalny promień gięcia bez środków pomocniczych d = średnica rury	–	5 x d
Minimalny promień gięcia za pomocą sprężyny spiralnej/narzędzia d = średnica rury	–	3 x d
Dostępne średnice	[mm]	16–40

Tab. 20-2 Dane techniczne rur/wartości wskazane



W rzadkich przypadkach podczas eksploatacji na powierzchni rur FASTLOC ML mogą pojawić się małe pęcherzyki. Nie są one obniżeniem jakości czy użyteczności i są bezkrytyczne.

21 Złączki i tuleje zaciskowe

21.01 Złączki i tuleje zaciskowe systemu FASTLOC



Rys. 21-1 Złączki FASTLOC



Rys. 21-2 Tuleje zaciskowe FASTLOC



- Złączki oraz tuleje zaciskowe FASTLOC należy stosować wyłącznie w przypadku instalacji grzewczych oraz wody pitnej.
- Na złączki FASTLOC nasuwać wyłącznie tuleje zaciskowe FASTLOC.
- Nie wolno stosować złączek przeznaczonych do instalacji grzewczej (odpowiednio oznaczone na opakowaniu) w instalacjach wody pitnej.
- Przy złączkach i tulejach zaciskowych należy przestrzegać informacji dotyczących średnic.
- Dokładne przyporządkowanie elementów systemu znajduje się w cenniku.

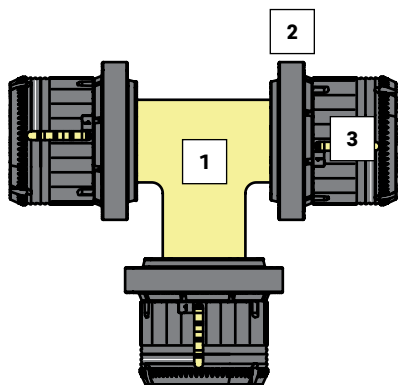
Zakres średnic złączek oraz tulei zaciskowych

- 16 x 2,0
- 20 x 2,0
- 25 x 2,5
- 32 x 3,0
- 40 x 4,0

21.01.01 Złączki

Złączki dla wody pitnej i ogrzewania

Budowa złączek:



Rys. 21-3 Złączki, instalacja wody pitnej i grzewcza

- 1 Korpus złączki z mosiądzu standardowego (CW617N)
- 2 Element mocujący z POM GF, czarny
- 3 Tuleja wewnętrzna z PVDF, czarna

Rozróżnienie złączek dla instalacji grzewczych



Rys. 21-4 Złączki wyłącznie dla instalacji grzewczych



- Złączki systemu FASTLOC, które mają na opakowaniu oznaczenie dla złączek przeznaczonych do systemów grzewczych, należy stosować wyłącznie w instalacjach grzewczych (np. do garniturów przyłączeniowych).
- Dokładne przyporządkowanie elementów systemu znajduje się w cenniku.

21.01.02 Tuleje zaciskowe

Tuleje zaciskowe uniwersalnego systemu FASTLOC dla instalacji wody pitnej i ogrzewania



Materiał PVDF
(polifluorek winylidenu)

Właściwości

- dwustronnie nasuwana na złączkę
- Szary

Tab. 21-1 tulei zaciskowej FASTLOC

21.02 Inne materiały, z których wykonane są rury



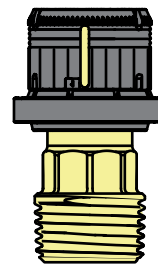
Rys. 21-5 Złączka przejściowa FASTLOC



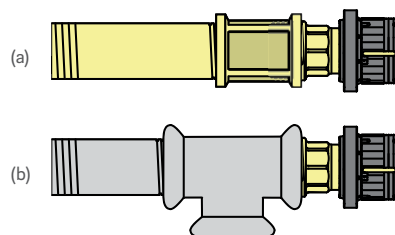
- Bezpośrednie przejście z systemu instalacyjnego ze stali nierdzewnej jest niedozwolone. Do połączenia obu systemów należy zastosować łącznik, który nie jest wykonany ze stali nierdzewnej – np. połączenie: złączka przejściowa FASTLOC z gwintem zewnętrznym – mufa gwintowana – złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym ze stali nierdzewnej.
- Do przedłużenia przyłączy gwintowych złączek FASTLOC zalecamy zastosowanie przedłużeń zaworów z brązu.

Jeśli np. przy przeprowadzaniu renowacji lub rozszerzaniu sieci rur wymagana jest zmiana systemu na FASTLOC, ze względu na wymagania gwarancyjne należy zainstalować połączenie gwintowe w celu wyraźnego rozdzielenia różnych systemów.

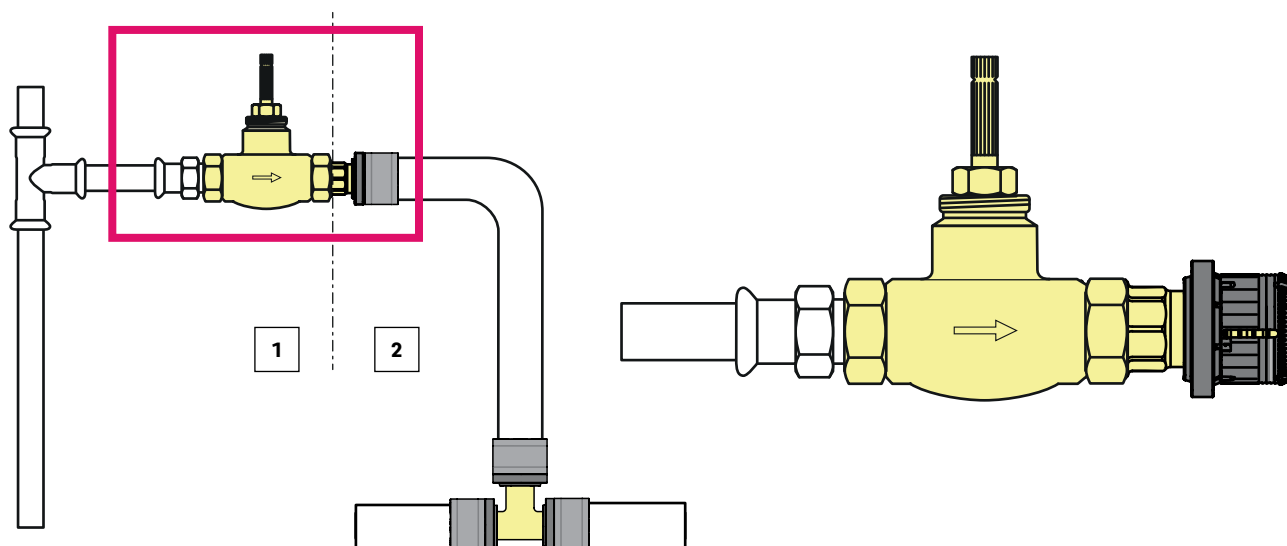
Generalnie instalacja złączy gwintowych z mosiądzu ze złączkami ze stali szlachetnej od dawna należy do ogólnie cenionych zasad techniki. Mimo to istnieje duża różnica w wytrzymałości między stalą nierdzewną a mosiądzem. Wskutek tego przy tworzeniu połączenia gwintowego, szczególnie w przypadku małych średnic o cienkich ściankach (do średnicy 32 lub przy gwintach do R1/Rp1) w miejscu gwintu może wystąpić niepostrzeżenie przeciążenie materiału przy złączce z mosiądzu. Dlatego też bezpośrednie połączenie gwintowe między złączkami FASTLOC ze stali nierdzewnej a przedłużeniem zaworu lub złączkami FASTLOC (obie z mosiądzu) jest niedozwolone. Elementy gwintowe z grubymi ściankami, jak np. zawory podtynkowe lub armatury, są z reguły odporne na takie obciążenia i mogą być stosowane bez ograniczeń.



Rys. 21-6 Złączki przejściowe FASTLOC do przejścia na inne materiały

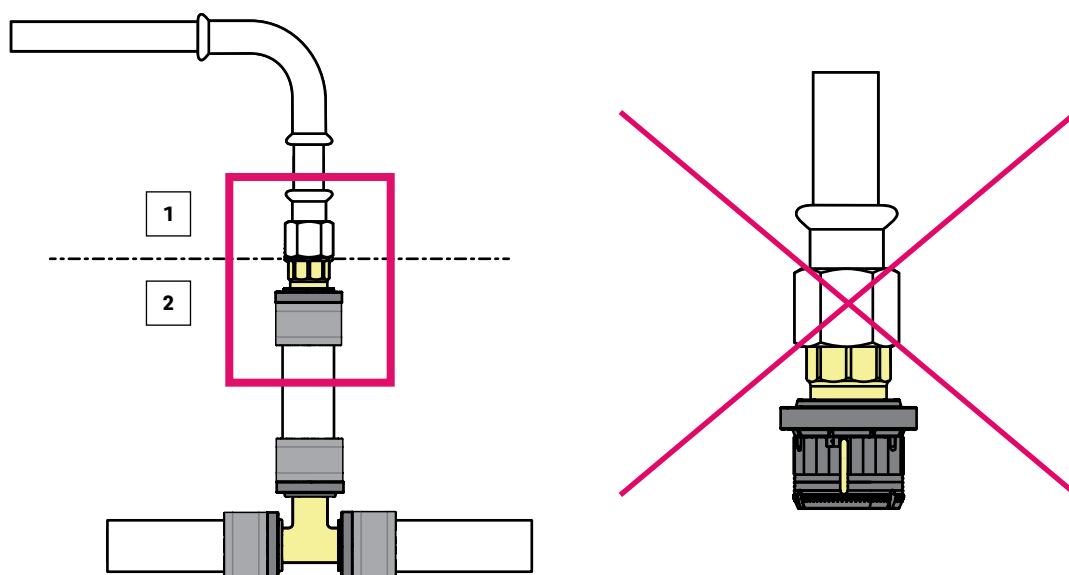


Rys. 21-7 Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym FASTLOC wkręcona w:
(a) złączkę miedzianą
(b) systemy z ocynkowanymi rurami i złączkami



Rys. 21-8 Sytuacja montażowa – przejście systemu na zaworze podtynkowym (przykład)

- 1 System ze stali nierdzewnej z zaworem podtynkowym
- 2 System FASTLOC ze złączką przejściową



Rys. 21-9 Brak bezpośredniego przejścia systemów ze stali nierdzewnej ze złączkami przejściowymi

- 1 System ze stali nierdzewnej
- 2 System FASTLOC ze złączką przejściową z mosiądzu

Bezpośrednie połączenie gwintowe między złączkami FASTLOC z mosiądzu standardowego a złączką gwintowaną ze stali nierdzewnej jest niedozwolone.

Zalecamy zastosowanie łącznika z brązu.

21.03 Podłączenie do armatur



Rys. 21-10 Złączka przejściowa z przeciwnakrętką FASTLOC

Poprzez zastosowanie złączek przejściowych z przeciwnakrętką można w łatwy sposób podłączyć aparaty i armatury.



Przy wyborze pasującej złączki przejściowej należy przestrzegać szerokości nominalnych rur i gwintów. Przykład:

Złączka przejściowa 20 - G $\frac{3}{4}$ nadaje się do armatury DN 15 z gwintem zewnętrznym G $\frac{3}{4}$

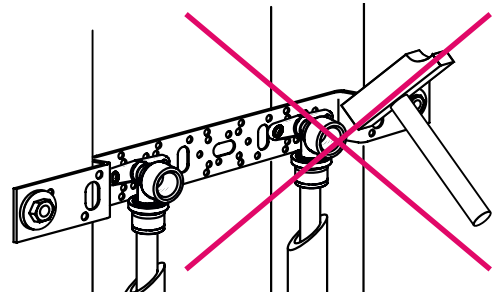
21.04 Wskazówki dotyczące obróbki dla elementów łączących



Temperatura obróbki

- Minimalna temperatura obróbki nie może osiągać wartości mniejszych niż -10°C .
- Maksymalna temperatura obróbki nie może przekraczać $+50^{\circ}\text{C}$.
- Nie stosować zabrudzonych lub uszkodzonych elementów systemu, rur, złączek, tulei zaciskowych lub izolacji.
- Upewnić się, że elementy łączenia przy montażu i podczas rozruchu są wolne od niedozwolonego, mechanicznego napięcia. Zadbaj o wystarczającą możliwości ruchu rurociągów (np. poprzez promień gięcia).
- Nie mocować złączki zbyt mocno w imadle.
- Używanie obcę może prowadzić do uszkodzenia złączek i tulei zaciskowych.

Montowanie złączek



Rys. 21-11 Nie należy montować przy pomocy młotka

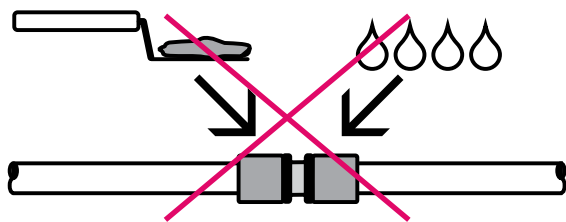
- Nie wolno przekształcać plastycznie form złączek czy tulei zaciskowych, np. przez uderzenia młotka
- Złączki można ustawiać tylko za pomocą odpowiedniego narzędzia, np. klucza montażowego lub nypla.

Złączki z gwintem

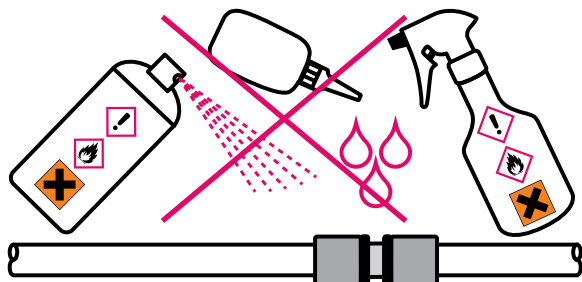
Gwinty przy złączkach z przejściem gwintowym są wykonane następująco:

- gwinty wg ISO 7-1 i PN-EN 10226-1:
 - Rp = cylindrowy gwint wewnętrzny
 - R = okrągły gwint zewnętrzny
- Gwinty wg. PN-EN ISO 228:
 - G = gwint cylindrowy, nieuszczelniony
- Stosować tylko gwinty zgodne z ISO 7-1, PN-EN 10226-1 i PN-EN 228. Inne rodzaje gwintów są niedozwolone.
- Możliwość połączenia z rodzajami gwintów wg. ISO 7-1, sprawdzić PN-EN 10226-1 z rodzajami gwintów wg. PN-EN ISO 228 przed skręceniem, np. na poziom tolerancji, łatwą dostępność. Inne rodzaje gwintów są niedozwolone.
- W przypadku płaskouszczelniających śrubunków z gwintami wewnętrznymi typu G należy zastosować wyłącznie-pasujące odpowiedniki z gwintami zewnętrznymi typu G.
- W przypadku zastosowania długich gwintów należy uważać na maksymalnie możliwą długość śrubunku i wystarczającą głębokość gwintu w odpowiednikach z gwintem wewnętrznym.
- Do instalacji gazowych i wodnych należy stosować tylko dozwolone środki uszczelniające (np. certyfikowane przez DVGW uszczelniacze).
- Połączeń gwintowych nie należy izolować nadmiernie pakułami. Czubki gwintów muszą być widoczne.
- Stosować pasujące klucze widelkowe.
- Unikać zbyt mocnego dociągania połączenia gwintowego.
- Nie należy przedłużać ramienia dźwigni narzędzi systemowych, np. za pomocą rur.
- Połączenia gwintowe zakręcić w ten sposób, żeby wyjście gwintu (na końcu gwintu) pozostało widoczne.
- W przypadku rozłączenia połączeń z uszczelnieniem płaskim (lub podobnym), przed ponownym połączeniem sprawdzić powierzchnię uszczelniającą pod kątem uszkodzeń i w razie potrzeby zastosować nowe uszczelnienie.

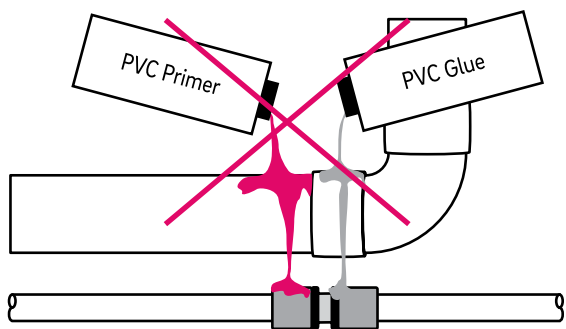
Ochrona przed korozją i uszkodzeniem



Rys. 21-12 Zapobieganie ryzyku korozji



Rys. 21-13 Należy zapobiegać kontaktowi z klejem uszczelniającym do gwintów, lakierem oraz olejem do gwintowania



Rys. 21-14 Należy zapobiegać kontaktowi z klejami typu PVC



Rys. 21-15 Należy przeciwdziałać nieumyślnemu kontaktowi z materiałami o działaniu agresywnym



Rys. 21-16 Elementy łączenia należy chronić przed korozją i uszkodzeniem



Dodatki do wody

Stosowanie inhibitorów, środków chroniących przed mrozem i innych dodatków do wody grzewczej może uszkodzić przewody rurowe.

Wymagane jest dopuszczenie przez danego producenta i przez nasz dział techniczny.

W takim przypadku prosimy o kontakt z Biurem Handlowo-Technicznym REHAU.



- Należy chronić złączki i tuleje zaciskowe przed kontaktem z murem wzgl. jastrychem, cementem, gipsem, zaprawą agresywnymi substancjami, gruntem i innymi materiałami i substancjami powodującymi korozję.
- Złączki, rury i tuleje zaciskowe chronić przed wilgocią.
- Należy upewnić się, że zastosowane środki izolujące oraz czyszczące, pianki montażowe, izolacje, taśmy ochronne i klejące, środki uszczelniające gwinty itd. nie zawierają substancji powodujących korozję/korozję naprężeniową, np. środki zawierające amoniak, aromatyzowane i zawierające tlen rozpuszczalniki (np. ketony i eter), chlorowane węglowodory lub jony chlorkowe.
- W obrębie instalacji należy stosować wyłącznie izolacje, taśmy ochronne i klejące, kleje do uszczelniania gwintów i topniki, które zostały dopuszczone do materiałów PPSU i PVDF przez poszczególnych producentów.
- Złączki, rury i tuleje zaciskowe należy chronić przed brudem, pyłem pochodzącym z wiercenia, primerem i klejem, zaprawą murarską, olejami, tłuszczami, farbami, lakierami, środkami gruntującymi i ochronnymi, rozpuszczalnikami etc.
- W środowisku agresywnym (np. w budynkach dla zwierząt, betonie, wodzie morskiej, środkach czyszczących) należy zapewnić ochronę antydyfuzyjną oraz antykorozyjną rur i złączek (np. przeciw przenikaniu gazów agresywnych, fermentacyjnych, a także środków zawierających chlor).
- Systemy chronić przed kontaktem z chemikaliami i uszkodzeniem (np. podczas fazy budowy, w obszarze pojazdów, maszyn i zagród dla zwierząt, przed zwierzętami).

22 Narzędzia RAUTOOL



- Przed użyciem narzędzi należy dokładnie przeczytać wskazówki zawarte w poszczególnych instrukcjach obsługi i postępować zgodnie z nimi.
 - Jeżeli instrukcje nie są dołączone do narzędzia lub nie są do dyspozycji, należy je zamówić lub też pobrać z internetu.
 - Należy zaprzestać używania narzędzi uszkodzonych lub z ograniczonymi funkcjami i odesłać je do naprawy do odpowiedniego biura handlowo-technicznego REHAU.
 - Połączenia typu tuleja zaciskowa tworzyć tylko za pomocą narzędzi RAUTOOL.
W przypadku, gdy do tworzenia połączeń używane są inne narzędzia, muszą one zostać dopuszczone przez odpowiedniego producenta do montażu systemu FASTLOC.
-



Instrukcje obsługi dostępne są w Internecie, na stronie:
www.rehau.com.



Informację o zawartości przesyłki narzędzia montażowego RAUTOOL uzyskasz z cennika "Technika instalacyjna".

22.01 Narzędzia podstawowe (Przykłady)

Narzędzia podstawowe nadają się do wielu obszarów zastosowań:

- Instalacje wody pitnej i grzewcze RAUTITAN
- Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe z RAUTHERM S
- Zastosowania przemysłowe z RAUPEX
- Rury preizolowane RAUTHERMEX oraz RAUVITHERM do transportu ciepła i wody oraz RAUVITHERM do transportu ciepła

RAUTOOL M1



- Ręczne narzędzie zaciskające
- Średnice 16 - 32 mm



Głowicy widłowej M1 używać wyłącznie z narzędziem RAUTOLL M1.

RAUTOOLA-one



- Wielofunkcyjne narzędzie akumulatorowo-hydrauliczne z akumulatorem Li-Ion do kielichowania i przesuwania.
- Średnice 16 - 32 mm
- Z opatentowanym systemem widłowym do szybkiej zmiany głowicy widłowej i głowicy kielichującej

RAUTOOLA-light2



- Hydrauliczno - akumulatorowe narzędzie zaciskające z akumulatorem Li-Ion

22.02 Nożyce do rur



- Należy regularnie sprawdzać ostrza nożyc pod kątem uszkodzeń i w razie potrzeby wymienić ostrza lub nożyce. Uszkodzone lub tępe ostrza mogą doprowadzić do wytworzenia się gratu lub
- Końcówki rur obcięte niezgodnie z zasadami należy oderwać.

Przy przycinaniu rur na określoną długość należy wziąć pod uwagę:

- Odpowiednie nożyce do rur używać wyłącznie do odpowiadającego im typu rur.
- Nożyce do rur muszą być w nienagannym stanie.

Zastępcze ostrza do nożyc mogą być zamówione dodatkowo.

Średnice rur

16/20/25

25 do 40

Rura uniwersalna FASTLOC ML



Nożyce do rur 16/20/25



Nożyce do rur 40

Tab. 22-1 Wybór nożyc

22.03 Nożyce do rur 16/20/25 FASTLOC



Rys. 22-1 Nożyce do rur 16/20/25 FASTLOC

Do przycinania bez gratu i w kształcie prostokątnym rur uniwersalnych FASTLOC ML o średnicach 16, 20 oraz 25.



Rury FASTLOC ML o średnicach 16 oraz 20 należy przycinać wyłącznie przy użyciu nożyc FASTLOC 16/20/25.



W przypadku zastosowania zestawu śrubunków zaciskowych, uniwersalną rurę FASTLOC ML (o średnicach 16 i 20) należy skalibrować za pomocą bocznego kalibratora nożyc do rur 16/20/25 FASTLOC.



Rys. 22-2 Kalibrator nożyc do rur FASTLOC

22.04 Nożyce do rur 40 stabil



Rys. 22-3 Nożyce do rur 40

Do skracania (bez gratu) rur FASTLOC ML o średnicach 25 – 40 (patrz: „Tab. 22-1 Wybór nożyc”).

23 Narzędzia kielichujące

23.01 Głowica kielichująca do rozszerzania garniturów przyłączeniowych



Rys. 23-1 Głowica kielichująca 15 x 1,0 QC

Głowica kielichująca 15 x 1,0 QC dla rur ze stali nierdzewnej lub miedzianych 15 x 1,0 garniturów przyłączeniowych FASTLOC.

Zastosowanie głowicy kielichującej 15 x 1,0 QC jest opisane w rozdziale „12 Montaż garniturów przyłączeniowych do grzejników” na stronie 40.

24 Wykonanie połączenia typu tuleja zaciskowa fastloc

24.01 Ważne wskazówki



Dokładną obsługę narzędzi i tworzenie połączeń opisano w instrukcjach obsługi poszczególnych narzędzi.

Na kolejnych stronach przedstawiono przykładową technikę wykonywania połączeń la średnic 16 – 40 z wykorzystaniem narzędzia RAUTOOL A-one.



Przy wykonywaniu połączeń w temperaturze bliskiej minimalnej (-10°C) zalecamy stosowanie narzędzi montażowych RAUTOOL z napędem hydraulicznym.



Instrukcje obsługi dostępne są w Internecie, na stronie:
www.rehau.com.



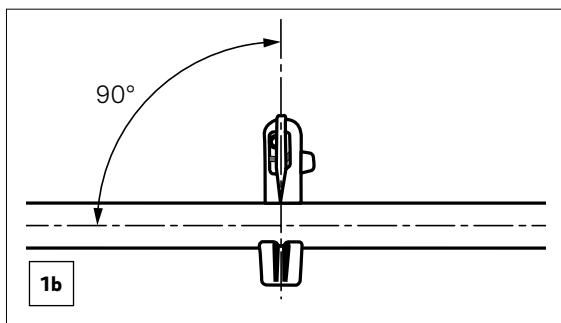
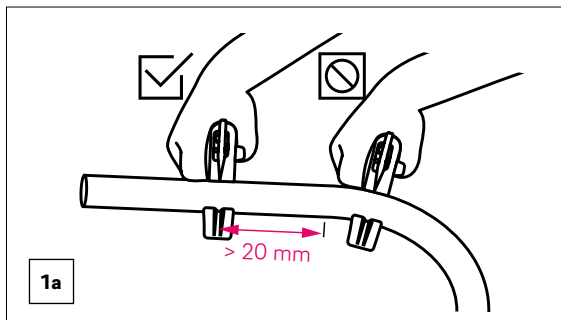
- Połączenia FASTLOC należy wykonywać wyłącznie z wykorzystaniem narzędzi RAUTOOL. W przypadku, gdy do tworzenia połączeń używane są inne narzędzia, muszą one zostać dopuszczone przez odpowiedniego producenta do montażu systemu FASTLOC.
- Połączenie można wykonywać wyłącznie przy użyciu odpowiedniego narzędzia.
- Przy obsłudze narzędzi i wykonywaniu połączeń należy postępować zgodnie z instrukcjami obsługi, etykietami dołączonymi do produktów oraz niniejszą informacją techniczną.
- Nie wp;mp używać zabrudzonych lub uszkodzonych elementów połączeniowych lub narzędzi.
- Narzędzia zasilane akumulatorowo nie są przeznaczone do długotrwałej pracy. Po wykonaniu ok. 50 połączeń należy zrobić przynajmniej 15-minutową przerwę, aby urządzenie mogło się schłodzić.
- Dokładne przyporządkowanie elementów systemu znajduje się w cenniku.

Temperatura obróbki

- Minimalna temperatura wykonywania połączeń wynosi -10°C .
- Maksymalna temperatura obróbki nie może przekraczać $+50^{\circ}\text{C}$.

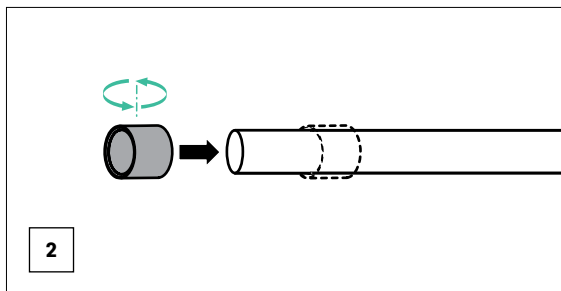
24.02 Wykonanie połączenia typu tuleja zaciskowa dla średnic 16 – 40

Obcinanie rury

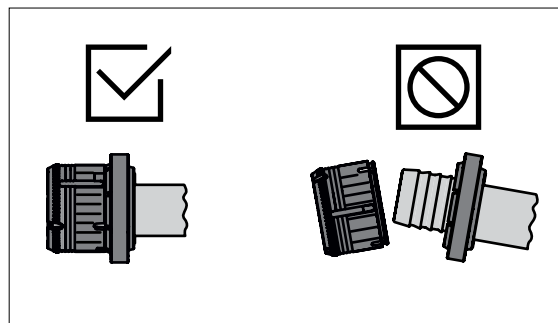


- Rury przycinać bez gratu oraz na kształt prostokąta.
- Odcinek rury może być obrabiany tylko wtedy, kiedy jest wolny od zanieczyszczeń (takich jak np. taśma klejąca, środek ślizgowy lub klej).

Nasunąć tuleję zaciskową na rurę



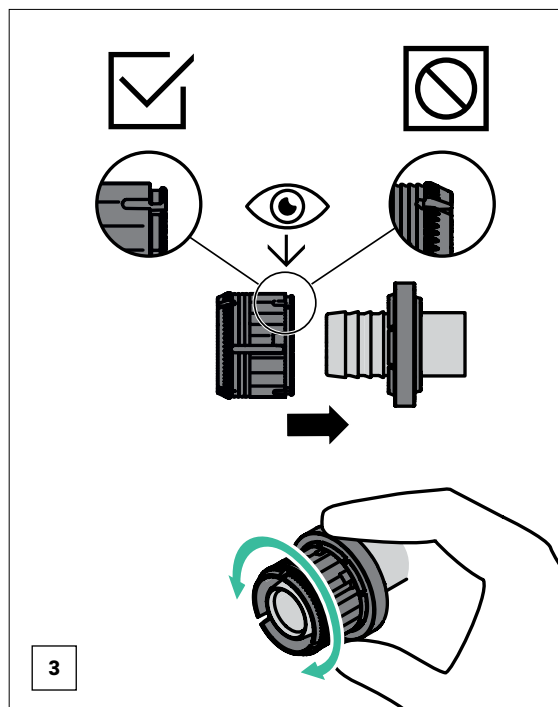
Sprawdzić, czy położenie tulei wewnętrznej jest prawidłowe



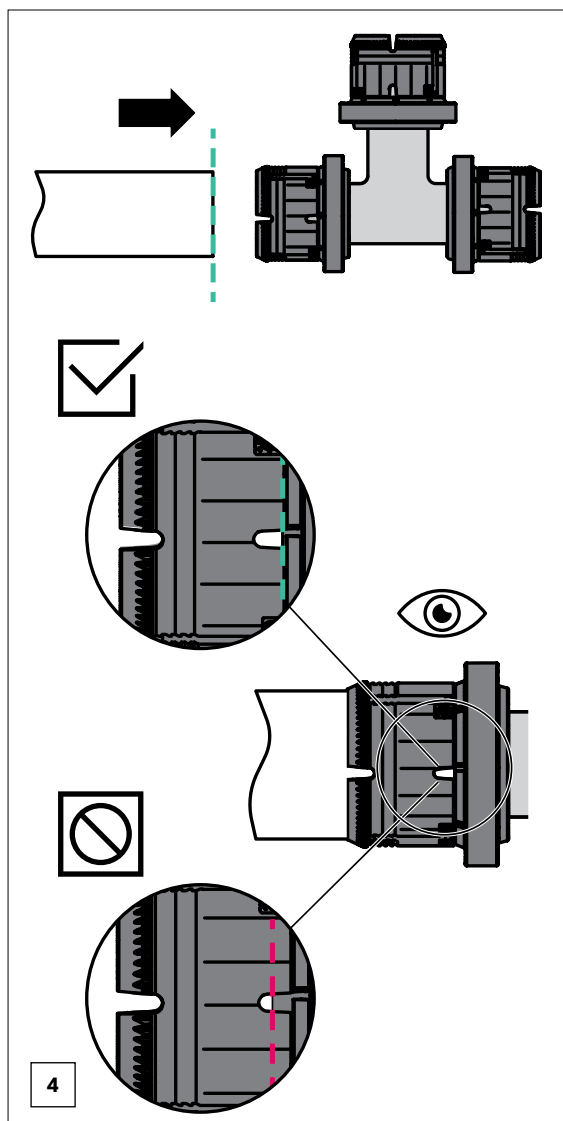
W razie potrzeby ręcznie ponownie umieścić luźno osadzoną tuleję wewnętrzną na elemencie mocującym.

- Przestrzegać właściwego kierunku mocowania: rowek tulei wewnętrznej ma być skierowany na element mocujący, a szfrowana krawędź – w stronę przeciwną.
- Ponownie nałożyć ręcznie tuleję wewnętrzną na element mocujący
- Sprawdzić właściwe położenie tulei wewnętrznej: Przytrzymać element mocujący i jednocześnie obrócić tuleję wewnętrzną.

Tuleja wewnętrzna musi się łatwo obracać, a jednocześnie nie może odłączać się od elementu mocującego

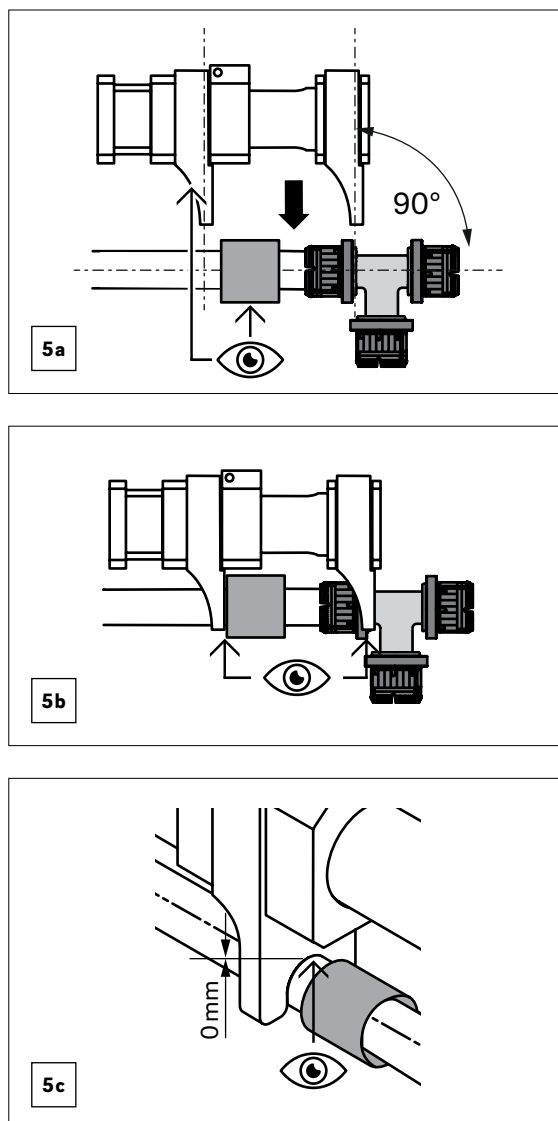


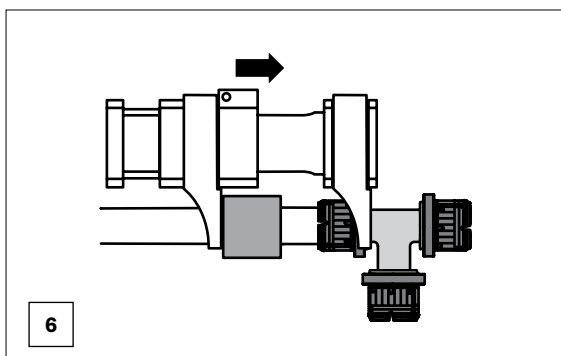
Umieścić rurę całkowicie w złączce



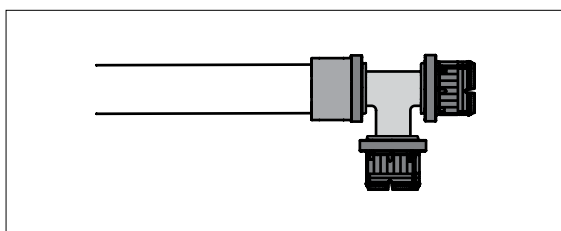
- Rurę można sunąć w kształtkę z lekkim oporem.
- Sprawdzić prawidłową głębokość wsunięcia przez okienko podglądu. Okienko podglądu musi być całkowicie wypełnione białą rurą.
- Uważać, aby połączenie przed zaciśnięciem nie uległo rozpadowi podczas zakładania narzędzia i podczas zaciskania.

Zakładanie zaciskarki na połączenie



Wsunąć tuleję zaciskową aż do elementu mocującego

- Uruchomić włącznik ciśnieniowy na narzędziu, aż do momentu, w którym automatycznie zakończy ono proces zaciskania.
- Przeprowadzić kontrolę optyczną prawidłowej głębokości wsunięcia rury przez okienko podglądu przed rozpoczęciem procesu zaciskania oraz w trakcie jego trwania.
- Sprawdzić wzrokowo, czy połączenie nie jest uszkodzone i czy tuleja zaciskowa jest prawidłowo dosunięta do złączki.



Złączki, tuleje zaciskowe oraz rury po wykonaniu połączenia nie nadają się do ponownego użycia. Złączki oraz tuleje zaciskowe pochodzące ze zdemontowanych połączeń należy zatem zutylizować.

25 Gięcie rur

25.01 Zginanie rury uniwersalnej FASTLOC ML

Rurę uniwersalną FASTLOC ML można zginać za pomocą narzędzia do zginania lub ręcznie.

Minimalny promień gięcia

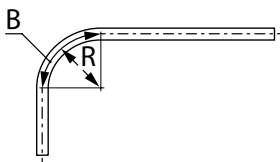
- Promień gięcia można znaleźć w: „Tab. 25-1 Minimalne promienie gięcia dla rury uniwersalnej FASTLOC ML”.
- Minimalny promień gięcia odnosi się do środka osi rury.
- Należy bezwzględnie przestrzegać podanych minimalnych promieni gięcia.
- Należy zwrócić uwagę, czy po zgięciu rury nie powstały wgłębienia, zgrubienia, odkształcenia oraz czy zewnętrzny płaszcz z PE oraz warstwa aluminium nie zostały uszkodzone.



Do zgięcia rury w temperaturze poniżej 0°C konieczne jest użycie większej siły.
Rury FASTLOC ML należy zginać wyłącznie na zimno.

Srednice rur	za pomocą narzędzia do zginania (90°)		zginanie ręczne (90°), gdzie $T > 0^{\circ}\text{C}$	
	Promień gięcia R [mm]	Długość łuku B [mm]	Promień gięcia R [mm]	Długość łuku B [mm]
16	3 x D	76	5 x D	125
20		94		157
25		118		196
32		151		251
40		188		314

Tab. 25-1 Minimalne promienie gięcia dla rury uniwersalnej FASTLOC ML



Rys. 25-1 Promień gięcia i długość łuku

R Promień gięcia

B Długość łuku

Narzędzia dopuszczone do gięcia rur uniwersalnych FASTLOC ML

Średnica rury [mm]	Producent	Model	Numer materiału
16/20	Patrz: Cennik	Sprężyna do gięcia rur 16	12474841001
		Sprężyna do gięcia rur 20 stabil	12474941001
16/20/25	Roller, D-71332 Waiblingen	Roller Polo	153022
16/20/25	CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Junior	0130G
	REMS, D-71332 Waiblingen	REMS Swing	153022
16/20/25/32	Tinsel, D-73614 Schorndorf	OB 85	–
16/20/25/32/40	CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Jolly	0101
40	REMS, D-71332 Waiblingen	Curvo	580025
		Phyton V	59022 R
	Rothenberger, D-69779 Kelkheim	Robull MSR	5.7900
	Tinsel, D-73614 Schorndorf	UNI 42	–

Tab. 25-2 Narzędzia dopuszczone do gięcia rur uniwersalnych FASTLOC ML (stan na: 2021)

26 Mocowanie rurociągów



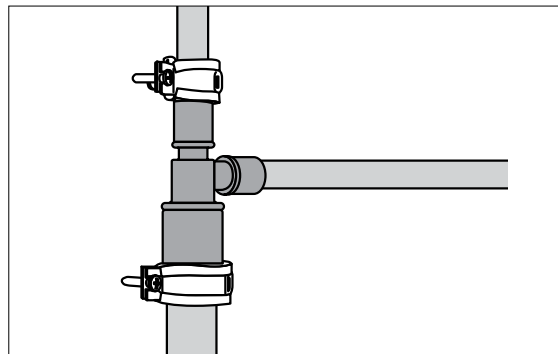
- Należy przestrzegać wytycznych producenta elementów mocujących.
- Należy stosować się do wytycznych dotyczących projektowania i wykonania mocowań rur, a w razie potrzeby do uwarunkowań budowlanych oraz do wytycznych producenta elementów mocujących.
- Dzięki punktom stałym wydłużanie się rur pod wpływem temperatury może być skierowane na wybrane odcinki rurociągu.
- Większe długości rur mogą zostać podzielone za pomocą stałych punktów w pojedyncze odcinki.
- Punkty stałe mogą zostać wykonane przy trójknikach, kolankach lub złączkach. W tym celu montuje się obejmę do rur bezpośrednio przed każdą tuleją zaciskową przy złączce.

26.01 Obejmy do rur

Należy używać wyłącznie obejm, które:

- nadają się do rur z tworzyw sztucznych
- posiadają wkładki tłumiące akustycznie
- mają odpowiednie rozmiary (dla zapewnienia równomiernego przesuwania się po zamontowaniu na rurze i zabezpieczenia przed wysunięciem się rury)
- mają gładkie krawędzie

26.02 Montaż w punktach stałych



Rys. 26-1 Fragment instalacji unieruchomiony za pomocą obejm do rur - punkt stały



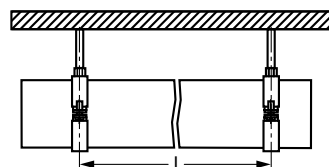
Obejmę do rur nie wolno montować na tulejach zaciskowych.

26.03 Odstępy między obejmami do rur

Odstępy między obejmami do rur należy dobrać zgodnie z Tab. 26-1 na stronie 87.

Dla rur położonych pionowo można wybrać większe odstępy obejm rurowych. Zalecamy jednakże zastosowanie przynajmniej dwóch obejm na piętro.

Typ rury	Średnica rury [mm]	l = maksymalny odstęp między obejmami do rur [m]
Rura uniwersalna FASTLOC ML FASTLOC ML	16 x 2	1,2
	20 x 2	1,2
	25 x 2,5	1,5
	32 x 3,0	1,8
	40 x 4,0	1,8



Tab. 26-1 Wartości odstępów między obejmami do rur

27 Zmiany długości rur pod wpływem zmiany temperatury

27.01 Informacje podstawowe

Zgodnie z prawami fizyki wszystkie materiały wydłużają się w wyniku ogrzania i kurczą się w wyniku schłodzenia. Niniejsze zjawisko – niezależnie od materiału, z jakiego wykonana jest rura – musi być uwzględnione przy projektowaniu instalacji wody pitnej i grzewczych. Dotyczy to również systemu instalacyjnego FASTLOC.

Wydłużanie się i kurczenie pod wpływem zmian temperatury jest spowodowane głównie różnicami między temperaturą podczas montażu, temperaturą otoczenia i temperaturą roboczą instalacji. Podczas wykonywania instalacji należy zwrócić uwagę na przemyślane prowadzenie rurociągu z zapewnieniem możliwości wydłużania i kurczenia się (np. przy kolanach) oraz odpowiedniej ilości miejsca na wydłużające się rury. Dodatkowe ramiona kompensacji, np. łuki wydłużające U lub łuki wydłużające lirowe, są wymagane najczęściej w przypadku dużych zmian długości rur.

27.02 Obliczenie zmiany długości

Zmiany długości rury pod wpływem temperatury oblicza się w oparciu o następujący wzór:

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

ΔL = Zmiana długości w mm

α = Współczynnik rozszerzalności w $\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$

L = długość rury w m

ΔT = różnica temperatur w K

Współczynnik wydłużalności cieplnej należy dobrać zgodnie z zastosowanym typem rury i półtypu wciskowej, jeśli jest zamontowana.

Wyznaczenie długości rury L

Potrzebną do obliczeń długość rury L wyznacza się na podstawie długości zamontowanego rurociągu. Może on być podzielony na mniejsze fragmenty za pomocą punktów stałych lub dodatkowych ramion kompensacji.

Wyznaczenie różnicy temperatur ΔT

Przy wyznaczaniu różnicy temperatur ΔT należy uwzględnić minimalną oraz maksymalną temperaturę ścianek rur podczas użytkowania instalacji (np. podczas dezynfekcji termicznej), wzgl. podczas przerw w pracy instalacji.

Typ rury	Średnica rury	Współczynnik rozszerzalności $\alpha \left[\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \right]$	Stała materiałowa C
Wzór		$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$	$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$
Rura uniwersalna FASTLOC ML	16–40	0,023	33

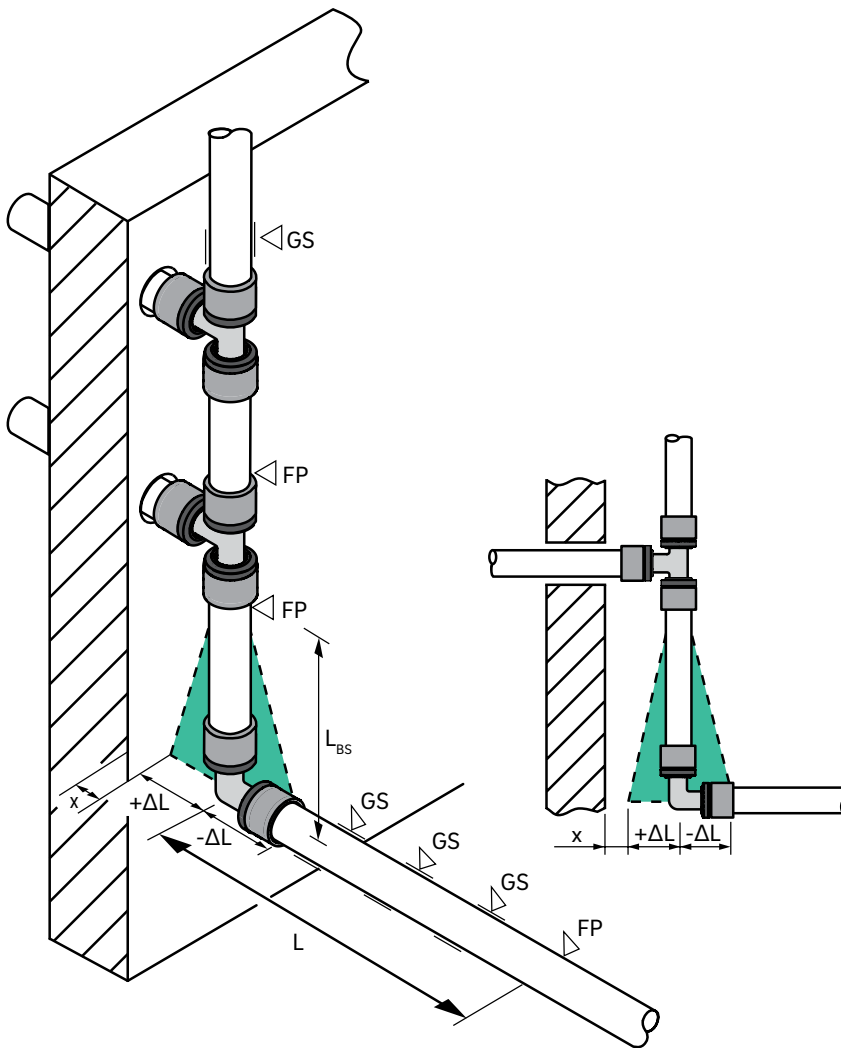
Tab. 27-1 Wartości współczynników wydłużalności cieplnej i stałych materiałowych do obliczeń długości ramienia kompensacji

28 Ramiona kompensacyjne

Zmiany długości rury pod wpływem temperatury mogą być przejęte przez ramię kompensacyjne. Ramię kompensacyjne to odcinek rury, który może się swobodnie wydłużać i tym samym skompensować konieczne zmiany długości rur pod wpływem temperatury. Długość ramienia kompensacyjnego zależy głównie od zastosowanego materiału (stałej materiałowej C).

Ramiona kompensacyjne występują najczęściej przy kolanach.

W przypadku długich odcinków rur konieczne jest zastosowanie dodatkowych ramion kompensacyjnych, które zapewnią całkowitą kompensację zmian długości rur pod wpływem temperatury.



Rys. 28-1 Ramię kompensacyjne

L_{RK} Długość ramienia kompensacyjnego

ΔL Zmiany długości rur pod wpływem zmiany temperatury

L Długość rury

x Minimalny odstęp między rurą i ścianą

OS Obejmy punktów stałych

OP Obejmy przesuwane

28.01 Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego

Minimalną długość ramienia kompensacyjnego (RK) oblicza się w oparciu o następujący wzór:

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

L_{RK} = długość ramienia kompensacyjnego w mm

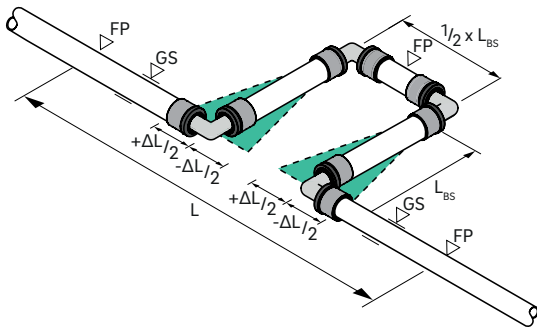
C = stała materiałowa materiału rury

d_a = Średnica zewnętrzna rury w mm

ΔL = Zmiana długości w mm

Wartości stałej materiałowej C – patrz:

Tab. 27-1, s. 88.



Rys. 28-2 Łuk wydłużający U

L_{RK} Długość ramienia kompensacyjnego

ΔL Zmiany długości rur pod wpływem zmiany temperatury

L Długość rury

OS Obejmy punktów stałych

OP Obejmy przesuwane

28.02 Przykłady obliczeń

Długość rury, której wydłużanie się pod wpływem temperatury musi być uwzględnione w obliczeniach ramienia kompensacyjnego, wynosi $L = 7$ m.

Różnica między minimalną i maksymalną wartością temperatury (temperatura podczas montażu i temperatura robocza instalacji) wynosi 50 K.

Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego dla rury uniwersalnej FASTLOC ML o średnicy 16

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0,023 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 8,1 \text{ mm}$$

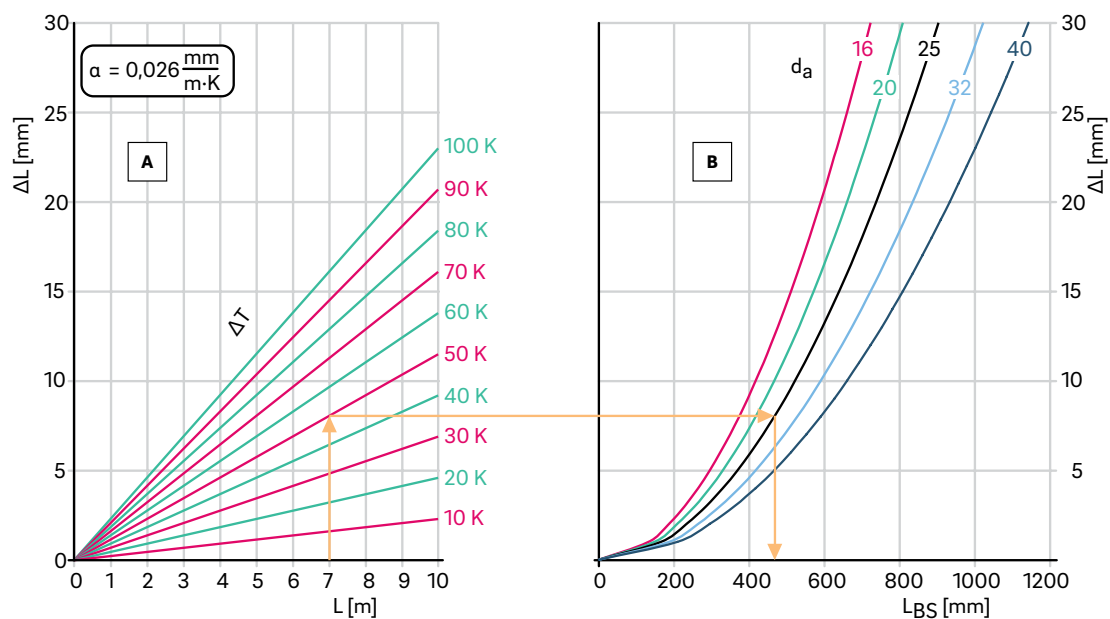
$$L_{RK} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 33 \cdot \sqrt{16 \text{ mm} \cdot 8,1 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 375 \text{ mm}$$

28.03 Diagramy do wyznaczania długości ramienia kompensacji

Rura uniwersalna FASTLOC ML, średnice 16 – 40



[A] Zmiany długości rur pod wpływem zmiany temperatury

[B] Określenie długości ramienia kompensacji

ΔL Zmiana długości

L Długość rury

L_{RK} Długość ramienia kompensacji

ΔT Różnica temperatur

d_a Średnica zewnętrzna rury

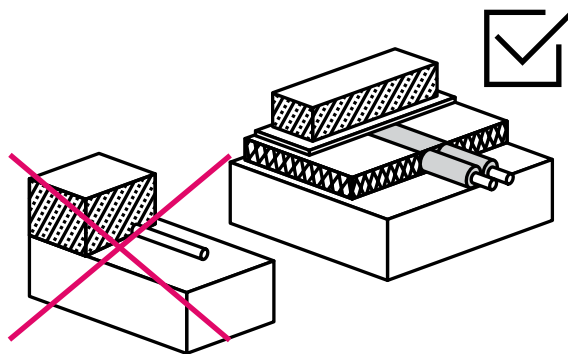
29 Wytyczne dotyczące układania rurociągów

29.01 Układanie w obszarach narażonych na przymarznącie

Rurociągi muszą zostać ułożone w taki sposób, aby były odporne na przymarznącie. W obszarach narażonych na przymarznącie, jak np. w stale nieogrzewanych pomieszczeniach, izolacja rurociągu jako ochrona przed przymarznąciem jest z reguły niewystarczająca.

- W obszarach narażonych na przymarznącie rurociągi w razie potrzeby należy zaopatrzyć w docieplanie lub w zimnej porze – opróżnić.
- Podczas fazy planowania do opróżniania rurociągów należy przeznaczyć odpowiednie urządzenia.

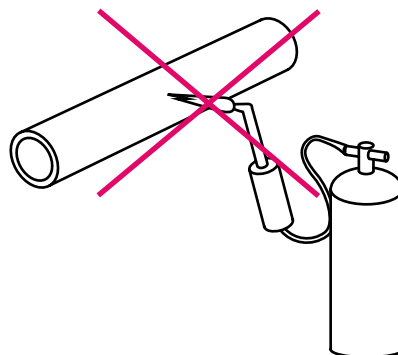
29.02 Układanie na podłogach ślepych



Rys. 29-1 Układanie z warstwą wyrównującą

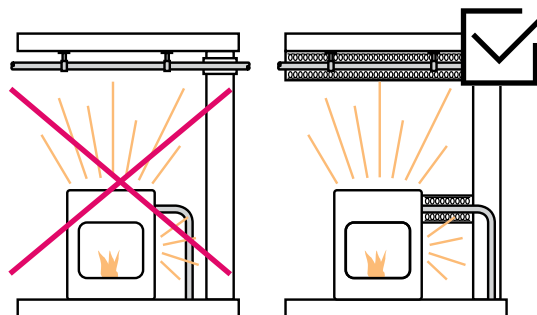
- Informacje dotyczące ochrony i izolacji rur są opisane w rozdziałach dotyczących poszczególnych obszarów zastosowań.
- W instalacjach wody pitnej i grzewczych FASTLOC należy zawsze stosować izolację rur.
- Zwiększenie wysokości montażowej z powodu izolacji rur należy uwzględnić już na etapie projektowania instalacji.
- Przymocować rury do podłogi ślepej (uwzględniając odpowiednie przepisy krajowe).
- Rury należy układać w odpowiedniej warstwie wyrównującej, aby uzyskać równą powierzchnię do nałożenia warstwy izolacyjnej, wzgl. warstwy tłumiącej odgłosy kroków.

29.03 Niedozwolone sposoby ogrzewania rur



Rys. 29-2 Należy chronić rurę przed ogrzaniem do zbyt wysokiej temperatury

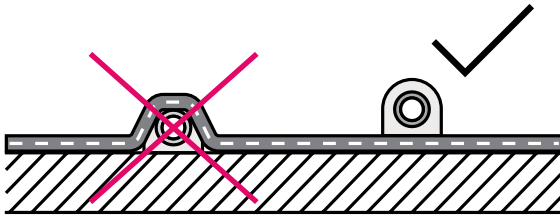
Należy zadbać o to, aby podczas fazy montażowej rury nie były poddawane działaniu zbyt wysokiej temperatury (np. podczas zgrzewania taśm bitumicznych, spawania lub lutowania blisko niechronionych rur).



Rys. 29-3 Ochrona przed nadmiernym ogrzewaniem rur

- W przypadku rur zamontowanych w otoczeniu urządzeń oddających dużo ciepła, należy zastosować odpowiednią izolację i trwale chronić rury przed ogrzaniem do zbyt wysokiej temperatury.
- Należy przestrzegać maksymalnych dopuszczalnych wartości poszczególnych parametrów dotyczących eksploatacji (np. temperatura i czas użytkowania).

29.04 Układanie na powłokach uszczelniających

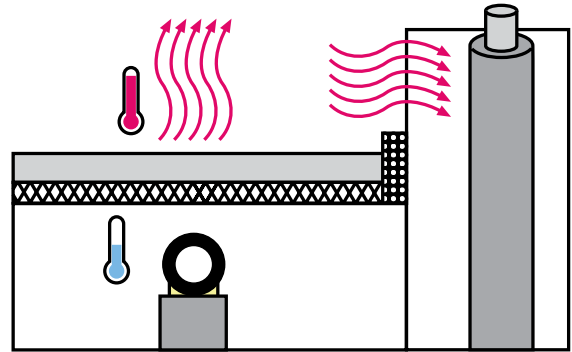


Rys. 29-4 Dopuszczalny jest montaż wyłącznie na powierzchni powłoki uszczelniającej (np. powłoki bitumicznej).

Rur nie wolno montować pod powłoką uszczelniającą (np. powłoką bitumiczną). Montaż pod powłoką uszczelniającą może spowodować uszkodzenie rury lub powłoki uszczelniającej.

- Przed rozpoczęciem montażu na powłokach uszczelniających zawierających substancje rozpuszczające należy je całkowicie wysuszyć.
- Należy przestrzegać czasu wiązania podanego przez producenta.
- Przed rozpoczęciem montażu należy wykluczyć możliwość uszkodzenia rur i pogorszenia jakości wody pitnej.
- Montaż rur w obrębie powłok bitumicznych, które są poddawane działaniu płomieni, wymaga zastosowania odpowiedniej ochrony przed podgrzewaniem.

29.05 Układanie pod gorącymi jastrychami asfaltowymi



Rys. 29-5 Układanie pod gorącymi jastrychami asfaltowymi

Posadzki z wylewanego asfaltu są nakładane przy temperaturze ok. 250°C. Aby chronić rury przed zbyt wysoką temperaturą, należy podjąć odpowiednie środki.

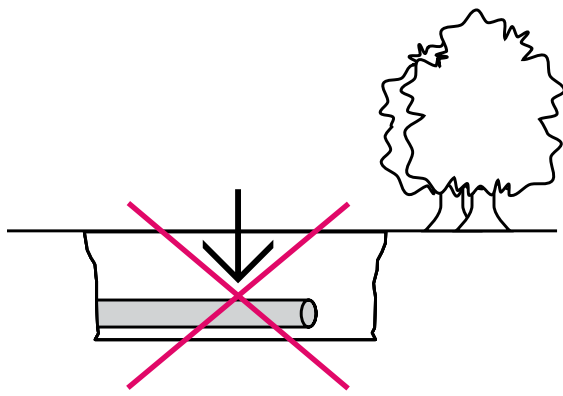
Ze względu na to, że niezbędne środki są zależne od warunków na budowie i firma REHAU nie ma na nie wpływu, w każdym przypadku należy je ustalić z projektantem i uzyskać jego zgodę.

Należy zastosować odpowiednie środki w celu zapewnienia, że w żadnym miejscu instalacje wody pitnej i grzewcze (np. rury, złączki, tuleje zaciskowe, połączenia) oraz ich izolacja nie zostaną podgrzane do temperatury powyżej 100°C.

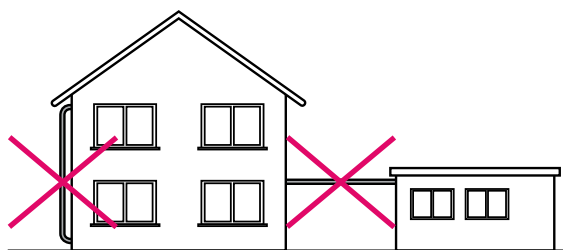


Należy skonsultować z wykonawcą posadzki z wylewanego asfaltu zastosowanie odpowiedniej izolacji oraz środków ostrożności podczas nakładania posadzki z wylewanego asfaltu, aby wykluczyć przegrzanie rury.

29.06 Montaż w widocznych miejscach



Rys. 29-6 Układanie rur w gruncie jest niedopuszczalne



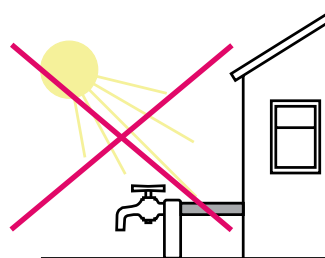
Rys. 29-7 Montaż rur poza budynkiem jest dopuszczalny tylko dla rur przeznaczonych do instalacji wody pod warunkiem zastosowania odpowiednich środków ochrony



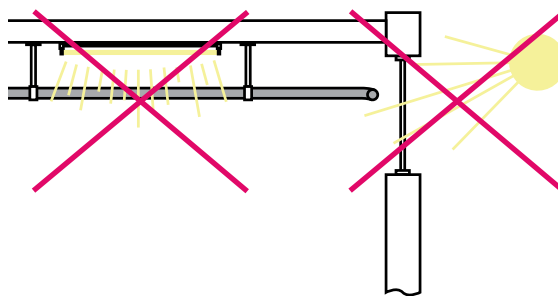
Uwagi dotyczące rurociągów:

- montaż w gruncie jest niedopuszczalny
- konieczność ochrony przed promieniowaniem UV
- konieczność ochrony przed ujemnymi temperaturami
- konieczność ochrony przed zbyt wysokimi temperaturami
- konieczność ochrony przed uszkodzeniami

29.07 Układanie w obszarze promieniowania UV



Rys. 29-8 Montaż rur w obszarze działania promieni UV bez odpowiedniej ochrony jest niedopuszczalny – przykład instalacji na zewnątrz budynku

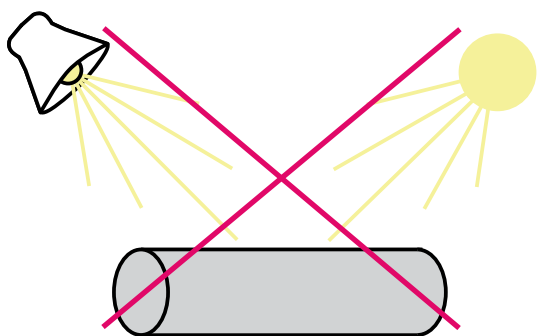


Rys. 29-9 Montaż rur w obszarze działania promieni UV bez odpowiedniej ochrony jest niedopuszczalny – przykład instalacji wewnątrz budynku



- Rury należy składować i transportować, stosując odpowiednią ochronę przed promieniowaniem UV.
- Rury należy chronić przed promieniowaniem UV w miejscach, w których może ono występować (np. w świetle słonecznym, w świetle neonowym).

29.08 Przepuszczanie światła

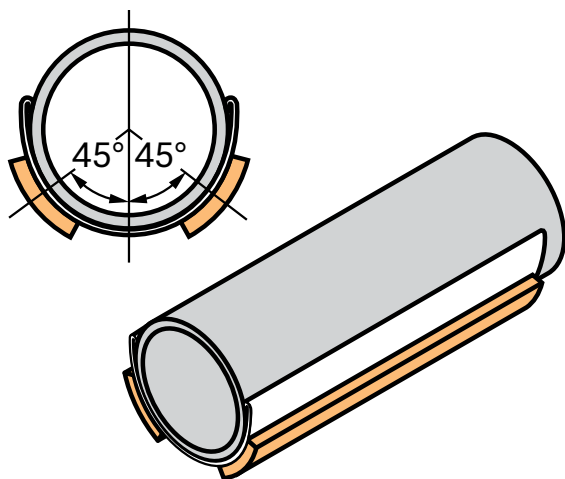


Rys. 29-10 Rurę należy chronić przed światłem



Rury należy chronić przed działaniem światła (np. w pobliżu okien lub sztucznych źródeł światła).

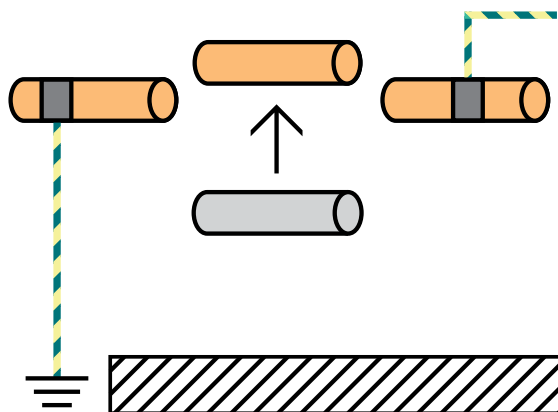
29.09 Docieplanie rurociągu



Rys. 29-11 Przykład montażu rur z dociepleniem,

- Należy zadbać o to, aby rurociągi i elementy połączeniowe w żadnym punkcie instalacji nie były ogrzane do temperatury powyżej 70°C.
- Podczas montażu taśm grzewczych na rurach należy przestrzegać wytycznych montażowych producenta.

29.10 Wyrównanie potencjałów



Rys. 29-12 Wyrównanie potencjałów przy wymianie rur



Rury FASTLOC ML nie mogą być użyte jako przewody uziemiające do urządzeń elektrycznych zgodnie z DIN VDE 0100.

Po wymianie wcześniej zainstalowanych rur metalowych na rury systemu FASTLOC należy zlecić firmie elektroinstalacyjnej sprawdzenie, czy zachodzi wyrównanie potencjałów oraz czy ochronne urządzenia elektryczne działają prawidłowo.

30 Normy, przepisy i wytyczne

§

Podczas montażu systemu instalacji należy przestrzegać wszystkich obowiązujących krajowych i międzynarodowych wytycznych montażowych, instalacyjnych, norm budowlanych, przepisów BHP i bezpieczeństwa, jak również wskazówek zawartych w niniejszej informacji technicznej.

Ponadto należy przestrzegać obowiązujących przepisów prawa, norm, wytycznych technicznych, przepisów (np. PN, EN, ISO, VDE), jak również przepisów ochrony środowiska, ustaleń stowarzyszeń technicznych oraz zarządzeń lokalnych przedsiębiorstw użyteczności publicznej.

W przypadku zastosowań nieopisanych w niniejszej Informacji Technicznej (zastosowań specjalnych) należy skontaktować się z naszym Działem Technicznym. W tym celu należy zwrócić się do Biura Handlowo-Technicznego REHAU.

Wytyczne dotyczące projektowania i montażu są nierozłącznie związane z danym produktem firmy REHAU. Powołano się wybiórczo na aktualne normy i wytyczne.

Należy przestrzegać w każdym przypadku aktualnej wersji wytycznych, norm i przepisów.

Należy również przestrzegać niewymienionych, uzupełniających norm, wytycznych dotyczących projektowania, montażu i eksploatacji instalacji wody pitnej i grzewczej oraz urządzeń technicznych. Nie stanowią one integralnej części niniejszej informacji technicznej.

W niniejszej Informacji Technicznej zwracamy uwagę na następujące normy i wytyczne (w każdym przypadku obowiązuje aktualna wersja):

DIN 4726

Wodne ogrzewanie podłogowe i podłączenia grzejników – rurociągi z tworzywa

PN-EN 442

Radiatory i konwektory

PN-EN 806

Zasady techniczne dotyczące instalacji wody pitnej

DIN EN 1057

Miedź i stopy miedzi – złączki – część 3: połączenia zaciskowe dla rur z tworzyw sztucznych

PN-EN 1264

Płaszczynowe systemy ogrzewania i chłodzenia z przepływem wody

DIN EN 1717

Ochrona wody pitnej przed zanieczyszczeniami w instalacjach wody pitnej oraz ogólne wymagania odnośnie urządzeń zabezpieczających do zapobiegania zanieczyszczeniom wody pitnej powstałym na skutek cofania się wody

PN-EN 10226

Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie

PN-EN 12828

Instalacje grzewcze w budynkach – projektowanie wodnych instalacji grzewczych

PN-EN 13163 do PN-EN 13171

Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie

DIN EN 13501

Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków

DIN EN 13501-1

Klasyfikacja produktów budowlanych i typów konstrukcji w odniesieniu do ich reakcji na ogień – część 1: Klasyfikacja z wynikami badań reakcji na ogień wyrobów budowlanych

PN-EN 14291

Roztwory pianotwórcze przeznaczone do wykrywania nieszczelności w instalacjach gazowych

DIN EN 14336

Instalacje grzewcze w budynkach

DIN EN 16313

Podłączenie do systemów grzewczych i chłodzących – rozwiązalne połączenie z gwintem zewnętrznym G 3/4 A i wewnętrznym złączem typu euro konus

PN-EN ISO 6509

Korozja metali i stopów – określenie odporności mosiądzów na odcynkowanie

PN-EN ISO 21003

Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków

DIN VDE 0100

(Podsumowanie)

Instalacje elektryczne w budynkach

Tworzenie instalacji elektrycznych prądu o dużym natężeniu

Tworzenie instalacji elektrycznych prądu o niskim natężeniu

Przewodnik po instalacjach elektrycznych

DIN VDE 0100, część 701

Tworzenie instalacji o niskim natężeniu prądu – wymagania dla siedzib przedsiębiorstw, pomieszczeń i instalacji szczególnego rodzaju – część 701: pomieszczenia z wanną lub prysznicem

DVGW W 551

Instalacje podgrzewania i rozprowadzania wody pitnej

DVGW W 556

Higieniczno-wirusowe nieścistości w instalacjach wody pitnej;
metodyka i środki ich usuwania

DVGW W 557

Czyszczenie i dezynfekcja instalacji wody pitnej

Wytyczna europejska 98/83/EG Rady z dnia

3 listopada 1998 w sprawie jakości wody do spożycia przez ludzi

Wytyczna europejska dotycząca maszyn (89/392/ EWG) wraz z późniejszymi zmianami

ISO 7

Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie

PN-EN ISO 228

Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie

ISO 10508

Systemy rurociągów z tworzyw sztucznych - przewodnik odn. klasyfikacji i wymiarów

Rozporządzenie o wodzie pitnej

VDI 2035

Unikanie uszkodzeń w systemach ogrzewania ciepłej wody

VDI 6023

Higiena w instalacjach wody pitnej

ZVSHK Instrukcja

Centralny związek instalacji wody pitnej, ogrzewnictwa, klimatyzacji budynków i techniki energetycznej Niemiec (ZVSHK/GED)

Notatki

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

[illegible]

Niniejszy dokument jest chroniony przez prawo autorskie. Powstałe w ten sposób prawa, w szczególności prawo do tłumaczenia, przedruku, pobierania rysunków, przesyłania drogą radiową, powielania na drodze fotomechanicznej lub podobnej, a także zapisywania danych w formie elektronicznej są zastrzeżone.

Nasze doradztwo w zakresie zastosowania - zarówno w formie ustnej, jak i pisemnej - oparte jest na wieloletnim doświadczeniu i wypracowanych standardach i udzielane jest zgodnie z najlepszą wiedzą. Zakres zastosowania produktów REHAU jest ostatecznie i wyczerpująco opisany w informacji technicznej o danym produkcie. Obowiązująca aktualna wersja dostępna jest

w internecie na stronie www.rehau.com/TI. Zastosowanie, przeznaczenie i przetwarzanie naszych produktów wykracza poza nasze możliwości kontroli i tym samym pozostaje wyłącznie w zakresie odpowiedzialności danego odbiorcy/użytkownika/przetwórcy. Jeżeli jednak dojdzie do odpowiedzialności cywilnej, to podlega ona wyłącznie naszym warunkom dostawy i płatności, które są dostępne na stronie www.rehau.com/conditions, o ile nie było innych ustaleń pisemnych z REHAU. Dotyczy to również ewentualnych roszczeń z tytułu rękojmi, przy czym rękojmia odnosi się do niezmiennej jakości naszych produktów zgodnie z naszą specyfikacją. Zastrzegamy sobie prawo do zmian technicznych.

Biuro Handlowo-Techniczne REHAU
Baranowo, ul. Poznańska 1A, 62-081 Przeźmierowo k. Poznania - tel: +48 61 84 98 400 - poznan@rehau.com
REHAU Sp. z o.o. - NIP 781-00-16-806 - Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu
VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego; nr KRS: 0000049439 - Kapitał zakładowy: 46 500 000,00 PLN

© REHAU Sp. z o.o.
ul. Poznańska 1a
62-081 Przeźmierowo

364602 PL 12.2021