



OGRZEWANIE I CHŁODZENIE PŁASZCZYZNOWE

SZYBKO, ŁATWO, PEWNIE

OGRZEWANIE I CHŁODZENIE PŁASZCZYZNOWE REHAU

SYSTEMY SPRAWDZONE W TRUDNYCH WARUNKACH NA BUDOWIE
I DOCENIONE PRZEZ UŻYTKOWNIKÓW



System suchej zabudowy TS-14

- idealny do renowacji budynków, w których ze względu na ciężar nie może być zastosowany jastrych betonowy
- fabrycznie przygotowane aluminiowe lamele prowadzące
- mały ciężar systemu
- niewielka wysokość zabudowy
- błyskawiczny montaż
- wykonanie wierzchniej okładziny bezpośrednio po instalacji systemu, ponieważ nie występuje zjawisko schnięcia jastrychu betonowego



Siatka montażowa RM

- szczególnie polecana do dużych powierzchni
- proste i pewne łączenie drutami wiązkowymi
- dybel łańcuchowy zabezpieczający siatkę przed wypłynięciem podczas wylewania jastrychu
- obrotowy klips rurowy montowany na stojąco przyrządem montażowym
- mocowanie rury na wcisk

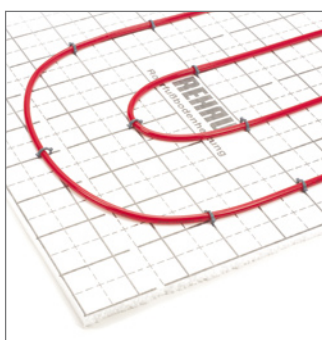
Tuleja zaciskowa

- trwała i szczelna technika łączenia
- bez uszczelki typu o-ring
- optyczna kontrola połączenia
- natychmiastowa możliwość obciążenia ciśnieniem



Rura RAUTHERM S

- z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną - trwałość, oporność na nacisk i łatwość układania



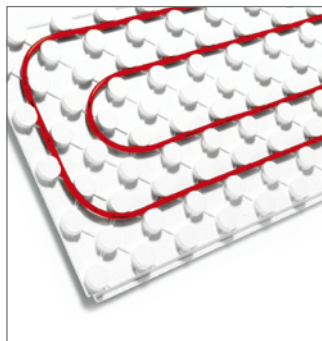
System Tacker

- idealna do małych pomieszczeń z wieloma załamaniami krawędzi podłogi
- składana, z pianki polistyrolowej pokrytej wodoszczelną i wytrzymałą na zerwanie folią polipropylenową
- połączenie izolacji cieplnej i akustycznej
- mocowanie szpilek urządzeniem Tacker multi
- dodatkowy zapas folii z boku płyty zapobiegający powstawaniu mostków cieplnych i akustycznych
- nadrukowana podziałka dla zachowania odstępu rur



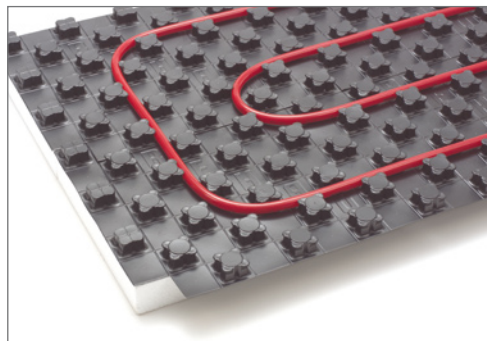
Listwa montażowa RAUFIX

- polecana do dużych powierzchni
- wykonana z polipropylenu
- długość 1 m
- dowolne przedłużanie listew dzięki obustronnemu połączeniu zatraskowemu
- zaczepy na spodzie listwy
- mocowanie rury na wcisk



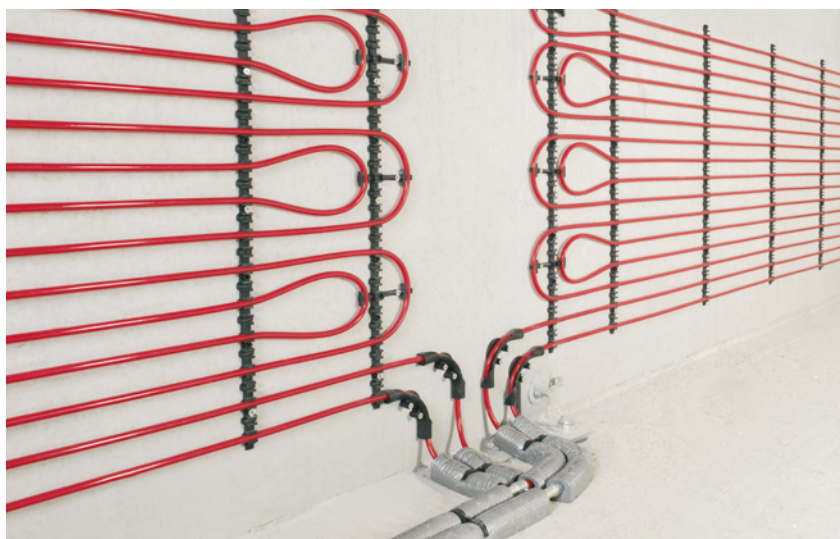
Płyta systemowa A

- z polistyrenu spienionego bez freonu
- bezpieczna dla środowiska i w 100% przetwarzalna
- bezproblemowe omijanie przeszkód, uskoków i wykuszy
- zakładka hakowa wokół obrzeży
- ułatwiający cięcie wzór na spodniej stronie



Płyta systemowa Varionova

- ze spodnią izolacją akustyczną 30-2 lub bez
- odporność na deformacje - możliwość swobodnego poruszania się po płycie
- wypustki łączące po dwóch stronach płyty
- możliwość rozłączania płyt bez ich uszkodzenia
- paski łączące gwarantujące niewielką ilość odpadów przy przycinaniu
- wzór na spodzie płyty dla ułatwienia cięcia



Ogrzewanie i chłodzenie ścienne

- równomierny rozkład temperatury w pomieszczeniu
- krótki czas nagrzewania
- zmniejszenie kosztów energii
- idealny dla alternatywnych źródeł energii (kolektory słoneczne, pompy ciepła, kolektory gruntowe)
- łatwy montaż na listwie RAUFIX bez użycia specjalistycznych narzędzi

REFERENCJE

OGRZEWANIE I CHŁODZENIE PŁASZCZYZNOWE



Salon Jaguara i Land Rovera w Warszawie



Stadion Piłkarski we Wrocławiu

autor: Paweł Kot



Lotnisko w Sztutgartcie, Terminal 3



Multico Residence w Warszawie



Dom jednorodzinny

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.

Biura Handlowo-Techniczne REHAU

Gdynia: 81-547 Gdynia - ul. Popieła 26 - tel. 0-58 66 85 960 - fax 0-58 66 85 961 - gdynia@rehau.com **Gliwice:** 44-109 Gliwice - ul. Jana Gutenberga 24 - tel. 0-32 77 55 100 - fax 0-32 77 55 101 - gliwice@rehau.com **Poznań:** 62-081 Przechodowo k. Poznania - Baranowo, ul. Poznańska 1 A - tel. 0-61 84 98 400 - fax 0-61 84 98 401 - poznan@rehau.com **Warszawa:** 03-176 Warszawa - ul. Fleminga 2 A - tel. 0-22 51 97 300 - fax 0-22 51 97 301 - warszawa@rehau.com
REHAU Sp. z o.o. - NIP 781-00-16-806 - Sąd Rejonowy w Poznaniu, XXI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego; nr KRS 0000049439 - Kapitał zakładowy: 46 500 000,00 zł



PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA

INFORMACJA TECHNICZNA 850624 PL

PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA

SPIS TREŚCI

1.	Informacje oraz wskazówki dotyczące bezpieczeństwa.	6
2.	Przegląd elementów systemu RAUTITAN oraz systemu REHAU do ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego.	8
3.	Przegląd systemu RAUTITAN.	9
3.1	Ważne wskazówki dotyczące złączy RAUTITAN PX i tulei zaciskowych RAUTITAN PX.	9
4.	Tworzywa polimerowe	10
4.1	Tworzywa PE-X	10
4.2	Materiał rury (przegląd).	10
4.3	Materiał złączy RAUTITAN PX (PPSU) i tulei zaciskowych RAUTITAN PX (PVDF).	11
4.3.1 . . .	Złącze RAUTITAN PX z PPSU	11
4.3.2 . . .	Tuleje zaciskowe RAUTITAN PX z PVDF	11
4.4	Badania materiałów w REHAU.	12
5.	Transport i składowanie	13
5.1	Postępowanie z rurami i elementami systemu	13
6.	Rury	14
6.1	Zakres zastosowania rur.	14
6.2	Zakresy zastosowania rur w ogrzewaniu i chłodzeniu płaszczyznowym.	14
6.3	Rura uniwersalna RAUTITAN stabil	15
6.4	Rura uniwersalna RAUTITAN flex.	16
6.5	Rura grzewcza RAUTHERM S	17
6.6	Dane techniczne dotyczące rur	18
7.	Złącze i tuleje zaciskowe	19
7.1	Rozróżnienie złączy i tulei zaciskowych	19
7.2	Złącze i tuleje zaciskowe systemu RAUTITAN	20
7.2.1 . . .	Złącze	21
7.2.2 . . .	Tuleje zaciskowe	22
7.3	Złącze i tuleje zaciskowe do rury grzewczej RAUTHERM S	23
7.3.1 . . .	Złącze do rury grzewczej RAUTHERM S.	23
7.3.2 . . .	Tuleje zaciskowe do rury grzewczej RAUTHERM S	23
7.4	Złącze przejściowe na inne systemy materiałowe.	23
7.5	Podłączenie pod armaturę	27
7.6	Wskazówki dotyczące obróbki elementów połączeniowych	27
8.	Narzędzia montażowe RAUTOOL	29
8.1	RAUTOOL M1	31
8.2	RAUTOOL H2	31
8.3	RAUTOOL A2	31
8.4	RAUTOOL A-light	31
8.5	RAUTOOL E2	32
8.6	RAUTOOL G1	32
8.7	RAUTOOL K10 x 1,1.	32
8.8	RAUTOOL K14 x 1,5.	32

9. Nożyce	33
9.1 . . . Nożyce do rur 16/20 RAUTITAN	34
9.2 . . . Nożyce do rur 25	34
9.3 . . . Nożyce do rur 40 stabil.	34
9.4 . . . Nożyce do rur 63	34
10. Narzędzia do kielichowania rur	35
10.1 . . . Głowice kielichujące i wkładki kielichujące do rur	35
10.2 . . . Wkładki kielichujące	36
10.3 . . . Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące głowic kielichujących	36
11. Połączenie typu tuleja zaciskowa	37
11.1 . . . Obcinanie rury	37
11.2 . . . Zakładanie tulei zaciskowej na rurę	38
11.3 . . . Kielichowanie rury za pomocą ekspandera	38
11.4 . . . Umieszczenie złączki w rozszerzonej końcówce rury	39
11.5 . . . Zakładanie zaciskarki na połączenie	40
11.6 . . . Zaciskanie tulei zaciskowej	40
12. Demontaż połączenia typu tuleja zaciskowa.	41
12.1 . . . Wycięcie połączenia z instalacji	41
12.2 . . . Możliwość ponownego użycia elementów ze zdemontowanego połączenia typu tuleja zaciskowa	41
12.3 . . . Demontaż połączeń wyciętych z instalacji wody pitnej i grzewczych	42
12.3.1. . Ogrzewanie połączenia przed demontażem	42
12.3.2. . Oddzielanie tulei zaciskowych	42
13. Gięcie rur	43
13.1 . . . Gięcie rur uniwersalnych RAUTITAN stabil	43
13.2 . . . Gięcie rur uniwersalnych RAUTITAN flex	54
13.3 . . . Gięcie rur grzewczych RAUTHERM S	56
14. Półupina wciskowa	46
14.1 . . . Zalety półupiny wciskowej	46
14.2 . . . Funkcja półupiny wciskowej	46
14.3 . . . Montaż półupiny wciskowej	46
15. Mocowanie rur.	48
15.1 . . . Obejmy do rur	48
15.2 . . . Montaż w punktach stałych	48
15.3 . . . Odstępy między obejmami do rur	49
15.4 . . . Montaż w widocznych miejscach	49
16. Zmiany długości rur pod wpływem zmian temperatury	50
16.1 . . . Informacje podstawowe	50
16.2 . . . Zalety systemu	50
16.3 . . . Obliczanie zmian długości rur	50
17. Ramiona kompensacyjne	51
17.1 . . . Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego	52
17.2 . . . Przykładowe obliczenia	52

18. . . .	Podstawowe wskazówki dotyczące układania instalacji	53
18.1 . . .	Montaż na posadce	53
18.2 . . .	Niedozwolone sposoby ogrzewania rur	53
18.3 . . .	Montaż na zewnątrz budynku	54
18.4 . . .	Montaż w miejscu działania promieni UV	54
18.5 . . .	Przepuszczanie światła	54
18.6 . . .	Montaż rur na powłokach bitumicznych	55
18.7 . . .	Docieplanie rurociągów	55
18.8 . . .	Montaż pod jastrychem z wylewanego asfaltu	55
18.9 . . .	Wyrównanie potencjałów	55
19. . . .	Normy, przepisy i wytyczne.	56

1 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA INFORMACJE ORAZ WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Wskazówki dotyczące niniejszej informacji technicznej

Zakres obowiązywania

Niniejsza informacja techniczna obowiązuje na terenie Polski.

Uzupełniające informacje techniczne

- Nowa generacja systemu RAUTITAN
- Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe

Struktura

Łatwe odnajdywanie żądanych danych w niniejszej informacji technicznej zostało zapewnione przez przejrzysty sposób opracowania spisów treści z podanymi numerami stron.

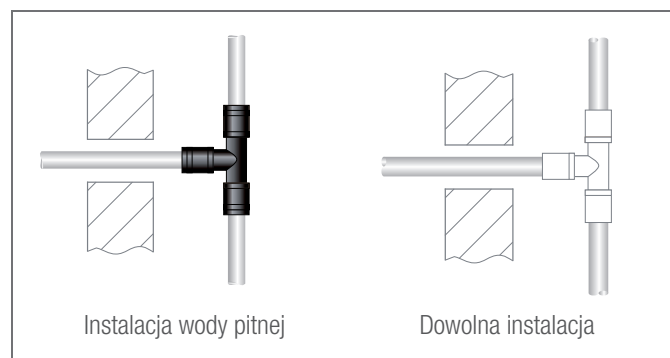
Definicje

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

Ilustracje

Ilustracje poszczególnych systemów uwzględniają odpowiednie kolory rur, złączek i tulei zaciskowych.

Jeśli ilustracje dotyczą ogólnie instalacji wody pitnej, grzewczych lub ogrzewania płaszczyznowego, rury są zaznaczone na szaro, a złączki/tuleje zaciskowe na biało.



Rys. 1-1 Przykład instalacji wody pitnej (po lewej) oraz przykład obejmujący różne systemy (po prawej)

Piktogramy oraz oznaczenia



Wskazówki bezpieczeństwa



Wskazówka prawna



Informacja



Informacja w internecie



Zalety



Aktualizacje 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 informacji technicznych znajduje się na okładce. Aktualne informacje techniczne otrzymają Państwo w najbliższym Biurze Handlowo-Technicznym REHAU, w hurtowniach instalacyjnych lub można je pobrać ze strony internetowej www.rehau.pl lub www.rehau.pl/downloads

Wskazówki bezpieczeństwa oraz instrukcja obsługi

- Przed rozpoczęciem montażu należy dla bezpieczeństwa własnego oraz osób postronnych przeczytać z uwagą wszystkie wskazówki bezpieczeństwa oraz instrukcję obsługi.
- Instrukcję obsługi przechowywać w łatwo dostępnym miejscu.
- Jeżeli nie zrozumieli Państwo wskazówek bezpieczeństwa lub poszczególnych kroków montażowych lub mają Państwo wątpliwości odnośnie ich znaczenia, prosimy o kontakt z najbliższym Biurem Handlowo-Technicznym REHAU.
- **Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może prowadzić do szkód materialnych lub urazów.**

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Elementy systemu z techniką łączenia typu tuleja zaciskowa należy projektować, instalować i eksploatować w sposób opisany w tej informacji technicznej. Inne zastosowania są niezgodne z przeznaczeniem i w związku z tym niedopuszczalne.



Podczas instalacji przewodów i urządzeń należy przestrzegać obowiązujących międzynarodowych i krajowych przepisów dotyczących prowadzenia instalacji, montażu oraz bezpieczeństwa i higieny, a także wskazówek zawartych w tej informacji technicznej.

Należy przestrzegać również obowiązującego prawa, norm, wytycznych, przepisów (np.: PN, EN, ISO, BPH) jak również przepisów ochrony środowiska i ustaleń zakładu ubezpieczeń.

W przypadku zastosowań, które nie znajdują się w niniejszej informacji technicznej (zastosowania specjalne), należy skontaktować się z naszym działem technicznym. W celu uzyskania wsparcia należy zwrócić się do najbliższego Biura Handlowo-Technicznego REHAU.

Wskazówki dotyczące projektowania i montażu są bezpośrednio powiązane z produktami REHAU. Należy również przestrzegać obowiązujących norm i przepisów. Należy przy tym zwrócić uwagę na aktualny stan powyższych dokumentów.

Należy również przestrzegać szczegółowych norm, przepisów oraz wytycznych dotyczących projektowania, montażu i eksploatacji instalacji wody pitnej, grzewczych oraz innych urządzeń w budynku, nie są one bowiem składową tej informacji technicznej.



Ogólne środki ostrożności

- Miejsce pracy należy utrzymywać w czystości i wolne od przedmiotów utrudniających pracę.
- Należy zapewnić wystarczające oświetlenie miejsca pracy.
- Nie należy dopuszczać dzieci i zwierząt domowych, jak również osób nieupoważnionych do narzędzi i miejsc montażu. Dotyczy to w szczególności prac renowacyjnych wykonywanych w obszarach mieszkalnych.
- Należy stosować wyłącznie oryginalne komponenty REHAU przewidziane dla danego systemu rurowego. Używanie komponentów nie należących do systemu bądź narzędzi nie pochodzących z danego systemu instalacyjnego REHAU może prowadzić do wypadków lub innych zagrożeń.

Kwalifikacje osób montujących

- Montaż systemów REHAU należy powierzyć wyłącznie autoryzowanemu i wykwalifikowanemu monterowi.
- Prace przy instalacjach lub przewodach elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolony w tym zakresie i autoryzowany personel.

Odzież robocza

- Należy nosić okulary ochronne, odpowiednią odzież ochronną, obuwie ochronne, kask, a w przypadku długich włosów siatkę na włosy.
- Z powodu niebezpieczeństwa zahaczenia się o części ruchome nie należy nosić obszernej odzieży lub ozdób.
- Podczas robót montażowych wykonywanych na wysokości należy nosić kask ochronny.

Podczas montażu

- Należy zapoznać się i przestrzegać instrukcji obsługi narzędzia REHAU używanego do montażu.
- Nieprawidłowe posługiwanie się narzędziami może doprowadzić do ubytku na zdrowiu lub zmiężdżeń kończyn.
- Nieprawidłowe posługiwanie się narzędziami może doprowadzić do uszkodzeń komponentów oraz nieszczelności instalacji.
- Nożyce tnące firmy REHAU są bardzo ostre, stąd należy je magazynować i używać tak, aby nie doszło do skaleczenia.
- Podczas docinania rur zwrócić uwagę na bezpieczną odległość między ręką a narzędziem tnącym.
- Podczas cięcia nie sięgać ręką w strefę pracy narzędzia lub w strefę ruchomych części.
- Po skielichowaniu rury rozszerzona końcówka wraca do swojej pierwotnej formy (efekt pamięci). W fazie po kielichowaniu rury nie wolno wkładać ciał obcych do wnętrza rury.
- Nie wolno podczas procesu zaciskania wkładać ręki w obszar zaciskany oraz w ruchome części narzędzia.
- Aż do zakończenia procesu zaciskania może dojść do wypadnięcia złączki z rury. Niebezpieczeństwo skaleczenia!
- Podczas prac konserwacyjnych, naprawczych, wymiany narzędzi oraz podczas zmiany miejsca montażu wyciągnąć wtyczkę sieciową narzędzia i zabezpieczyć narzędzie przed niezamierzonym włączeniem.

Parametry robocze

Parametry robocze wyższe od dopuszczalnych mogą uszkodzić elementy systemu. Należy przestrzegać maksymalnych parametrów roboczych. Zbyt wysokiemu ciśnieniu można zapobiegać, stosując zawory bezpieczeństwa, ograniczniki ciśnienia lub rozdzielacze systemów.

2

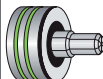
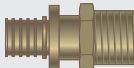
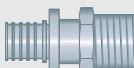
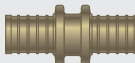
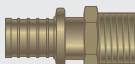
PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA

PRZEGLĄD ELEMENTÓW SYSTEMU RAUTITAN ORAZ SYSTEMU REHAU DO OGRZEWANIA I CHŁODZENIA PŁASZCZYZNOWEGO

NOWA GENERACJA SYSTEMU RAUTITAN

	Średnice 16–40	Średnice 50–63	Narzędzia
--	----------------	----------------	-----------

Uniwersalny system RAUTITAN do instalacji wody pitnej i grzewczych

Rura	 Rura uniwersalna RAUTITAN stabil		
	 Rura uniwersalna RAUTITAN flex		
Tuleja zaciskowa	 RAUTITAN PX PVDF	 RAUTITAN MX mosiadz	RAUTOOL
Złączka	 RAUTITAN PX PPSU  RAUTITAN MX mosiadz odporny na odcynkowanie  RAUTITAN RX brąz  RAUTITAN SX stal nierdzewna	  RAUTITAN MX mosiadz odporny na odcynkowanie	

System REHAU do ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego

	Średnice 10–32	Narzędzia
--	----------------	-----------

Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe

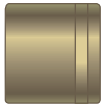
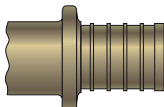
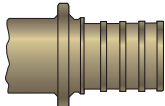
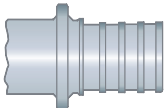
Rura		RAUTOOL	
Tuleja zaciskowa	 Tuleja zaciskowa do rury grzewczej RAUTHERM S mosiądz z warstwą zewnętrzną w kolorze srebrnym		
Złączka	 Złączka do rury grzewczej RAUTHERM S mosiądz z warstwą zewnętrzną w kolorze srebrnym		

3 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA

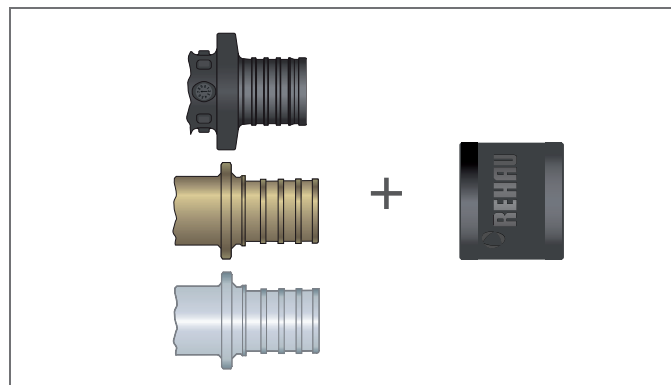
PRZEGLĄD SYSTEMU RAUTITAN

3.1 Ważne wskazówki dotyczące złązek RAUTITAN PX i tulei zaciskowych RAUTITAN PX

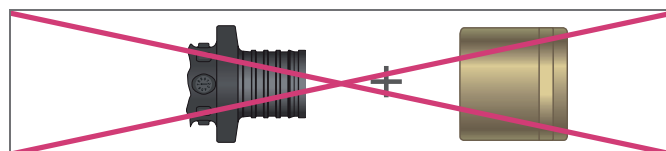
Uniwersalny system RAUTITAN do instalacji wody pitnej i grzewczych

Tuleje zaciskowe i złączki		
Tuleja zaciskowa	Wym. 16–40	Wym. 50–63
		
Materiał	RAUTITAN PX PVDF	RAUTITAN MX Mosiądz
	Wym. 16–40	Wym. 50–63
Złączki bez gwintu		
	RAUTITAN PX PPSU	RAUTITAN MX Mosiądz
Złączki z gwintami, do lutowania, zaciskania	Wym. 16–63	
		
Materiał	RAUTITAN MX / RAUTITAN RX Mosiądz	Brąz
	Wym. 16–32	
Materiał		
	RAUTITAN SX Stal nierdzewna	

Tab. 3-1 Tuleje zaciskowe i złączki RAUTITAN do instalacji wody pitnej i grzewczych



Rys. 3-1 Dopuszczalne do wykonania warianty połączeń z tuleją zaciskową RAUTITAN PX



Rys. 3-2 Niedopuszczalny wariant wykonania połączenia złączki RAUTITAN PX oraz tulei zaciskowej RAUTITAN MX

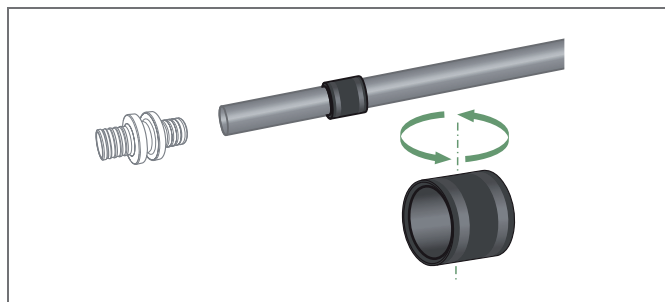
Na złączki polimerowe RAUTITAN PX (czarne) można zakładać tylko polimerowe tuleje zaciskowe RAUTITAN PX (czarne).

Kierunek wsuwania tulei zaciskowej RAUTITAN

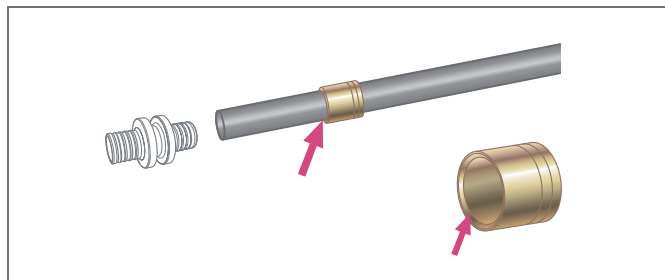
Tuleje zaciskowe z mosiądzu należy zawsze tak nasuwać na rurę, aby sfazowany koniec tulei był skierowany w kierunku kształtki. Tym samym rowek tulei znajduje się po stronie przeciwnej do połączenia.



Przy wsuwaniu tulei zaciskowej RAUTITAN PX na złączkę nie ma znaczenia strona tulei.



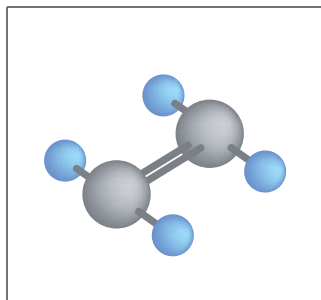
Rys. 3-3 Kierunek wsunięcia tulei RAUTITAN PX jest obojętny



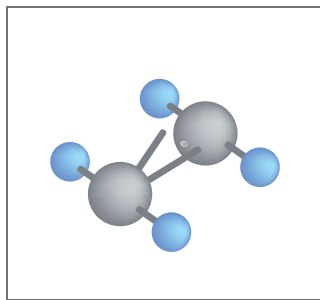
Rys. 3-4 Kierunek zakładania tulei zaciskowej RAUTITAN MX: sfazowany koniec tulei (zaznaczony na rysunku strzałką) skierowany w kierunku złączki

4 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA TWORZYWA POLIMEROWE

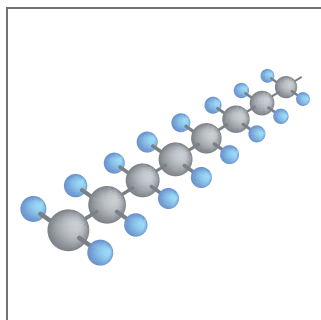
4.1 Tworzywa PE-X



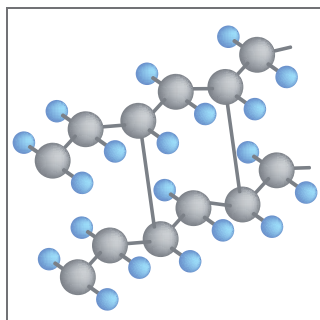
Rys. 4-1 Etylen



Rys. 4-2 Etylen, pękające wiązanie



Rys. 4-3 Poletylen (PE)



Rys. 4-4 Politylen sieciowany (PE-X)



- odporność rury na korozję - bez wżerów korozyjnych
- bez skłonności do osadzania lub inkrustacji
- polimerowy materiał rury zmniejsza przenoszenie się dźwięków wzdłuż rury
- wysoka odporność na ścieranie
- obojętność toksykologiczna i fizjologiczna
- wszystkie rury RAUTITAN posiadają rejestrację DVGW i odpowiadają zaleceniom Państwowego Zakładu Higieny

Politylen sieciowany nadtlenkowo

Politylen sieciowany nadtlenkowo jest określany jako PE-Xa. Taki rodzaj sieciowania przeprowadza się w wysokiej temperaturze i pod wysokim ciśnieniem przy pomocy nadtlenku. W procesie tym pojedyncze molekuly polietylenu łączą się w trójwymiarową sieć. Jest to sieciowanie pod wysokim ciśnieniem, w wytopie, powyżej punktu płynięcia krystalitu. Reakcja sieciowania zachodzi podczas formowania rury w maszynie. Taki proces gwarantuje również w przypadku rur o grubych ściankach równomierne i bardzo wysokie sieciowanie w całym przekroju rury.

Politylen sieciowany promieniowo

Politylen sieciowany w procesie promieniowania jest określany jako PE-Xc. Sieciowanie następuje po właściwej produkcji rury, poprzez podanie promieniowaniu o wysokiej energii.

Rura wewnętrzna rury uniwersalnej RAUTITAN stabil

Rura wewnętrzna, znajdująca się w środku rury uniwersalnej RAUTITAN stabil, styka się z przepływającymi mediami. Jest ona również zbudowana z sieciowanego polietylenu (PE-X).

4.2 Materiał rury (przegląd)

Budowa/Materiał	Rura
- samonośna rura wewnętrzna z PE-X, sieciowana, odporna na ciśnienie - warstwa aluminiowa - zewnętrzna warstwa z polietylenu	Rura uniwersalna RAUTITAN stabil
- RAU-PE-Xa - środek spajający - warstwa antydyfuzyjna	Rura uniwersalna RAUTITAN flex
	Rura grzewcza RAUTHERM S

Tab. 4-1 Budowa rury / materiał (warstwy od wewnątrz w kierunku na zewnątrz)

4.3 Materiał złączy RAUTITAN PX (PPSU) i tulei zaciskowych RAUTITAN PX (PVDF)

Dotychczas stosowane materiały (np. odporny na odcynkowanie mosiądz specjalny wg PN EN 12164, PN EN 12165 i PN EN 12168, stal nierdzewna, brąz) uniwersalnego systemu RAUTITAN do instalacji wody pitnej i grzewczych zostały rozszerzone o tworzywa polimerowe PPSU i PVDF.

4.3.1 Złączki RAUTITAN PX z PPSU

Polifenylenosulfon (PPSU) to wysokiej jakości tworzywo sztuczne, które od lat sprawdza się w technice zaopatrzeniowej.



-
- wysoka udarność
 - dobra odporność chemiczna
 - wysoka zdolność zachowania kształtu w wysokiej temperaturze
 - odporność na korozję
 - bez zastrzeżeń pod względem higienicznym
 - bez skłonności do inkrustacji
 - niska waga
-

4.3.2 Tuleje zaciskowe RAUTITAN PX z PVDF

Polifluorek winylidenu (PVDF) jest sprawdzonym, termoplastycznym tworzywem sztucznym o wysokiej wytrzymałości.



-
- odpowiednia śliskość
 - elastyczny materiał
 - mniejsza siła zaciskania, dłuższy czas działania akumulatorów
 - obustronne nasuwanie tulei
 - niska waga
-

4.4 Badania materiałów w REHAU

Aby zapewnić wysoką jakość rur, wszystkie typy rur w REHAU podlegają stałej kontroli jakości i przechodzą wiele badań oraz testów długookresowych. Poniżej przedstawiamy kilka standardowych testów z laboratorium REHAU. Przy tworzywach polimerowych, podlegających obciążeniu termicznemu i mechanicznemu, należy zwrócić uwagę na to, że deformacja i wytrzymałość zależą od temperatury i czasu obciążenia. Aby ustalić wymagane parametry dla długookresowego obciążenia, niezbędne jest testowanie zachowania mechanicznego przez długi czas w różnych temperaturach. Obowiązuje to także dla rur pod ciśnieniem wewnętrznym.

Badanie ciśnienia rozrywającego

Podczas badania ciśnienia rozrywającego rury są umieszczane w instalacji doświadczalnej i poddawane rosnącemu ciśnieniu, aż do chwili ich rozerwania. Ciśnienie rozrywające w temperaturze pokojowej przekracza około siedmiokrotnie maksymalne ciśnienie robocze.



Rys. 4-5 Wynik badania ciśnienia rozrywającego z rurą uniwersalną RAUTITAN flex

Test udarności

W urzędzeniu do badania udarności testuje się odporność rur na uderzenia. Młot wahadłowy uderza w kontrolowanych warunkach na testowaną rurę. Rury z sieciowanego polietylenu wykazują bardzo wysoką wytrzymałość na tego typu silne wpływy mechaniczne. Przedstawiony przykład testu (rys. 4-6) pokazuje udarność rury bez pęknięcia przy temperaturze rury -30°C .



Rys. 4-6 Rura uniwersalna RAUTITAN flex w urzędzeniu do badania udarności

Test rozciągania

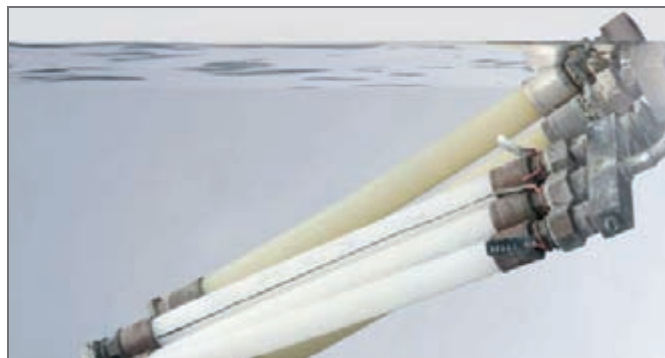
W urzędzeniu do rozciągania, w kontrolowanych warunkach, rury są rozciągane z dużą siłą tak długo, aż dojdzie do ich zerwania. Rury z sieciowanego polietylenu wykazują w porównaniu do rur metalowych niezwykle dużą zdolność rozciągania. Długość rozciągniętej rury może wynosić wielokrotność pierwotnej długości. Technika łączenia typu tuleja zaciskowa w warunkach roboczych utrzymuje rurę, tzn. rura nie zostaje wyciągnięta z połączenia.



Rys. 4-7 Przebieg testu rozciągania

Test długookresowy

Zastosowanie rur w instalacjach wewnętrznych wymaga trwałości wynoszącej 50 lat i więcej. Aby móc rozpoznać efekty powstające w długim czasie, np. w wyniku wahań temperatury, ciśnienia i obciążeń mechanicznych, rury są poddawane długookresowym testom w ekstremalnych warunkach temperatury i ciśnienia i cyklicznie badane opisanymi metodami. Następnie rury bada się fotooptycznie.



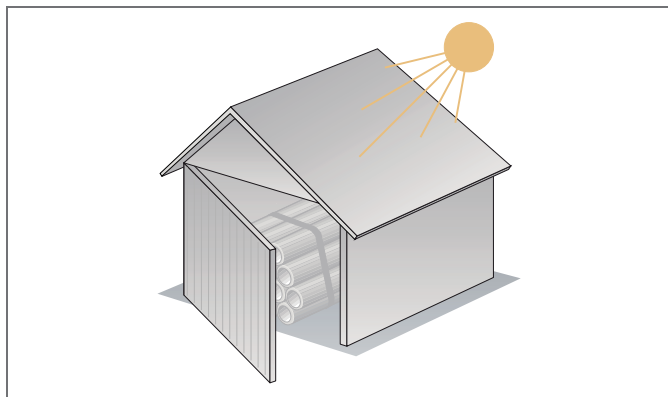
Rys. 4-8 Rury w teście długookresowym (pod ciśnieniem w basenie wodnym)

Niezbędne parametry zostały ustalone na podstawie ponad 25-letniego doświadczenia w laboratorium i w praktyce, podczas wielu testów i obszernych badań nad rurami z polietylenu sieciowanego pod wysokim ciśnieniem. Rury w tle o brązowej powierzchni (rys. 4-8) są testowane od początku produkcji w REHAU w basenie testowym przy 95°C i ciśnieniu 10 bar. Kolejne badania są prowadzone zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, dotyczącymi np. stopnia usieciowania, testu kurczliwości, testu zmiany temperatury, testu ciśnienia impulsyjnego i innych.

5 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA

TRANSPORT I SKŁADOWANIE

5.1 Postępowanie z rurami i elementami systemu

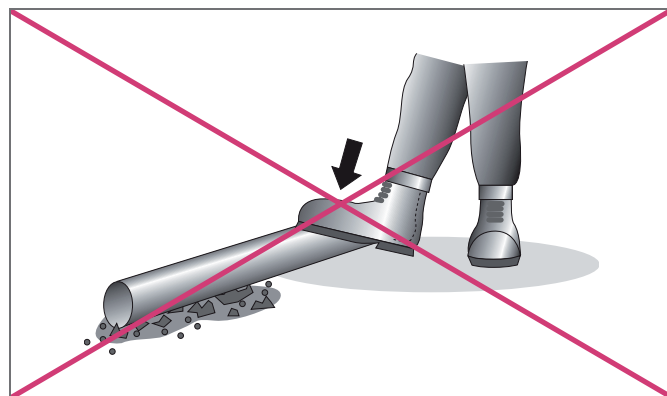


Rys. 5-1 Ochrona rury przed promieniowaniem słonecznym

- Podczas składowania i transportu rury powinny być chronione przed promieniowaniem UV.
- W przypadku zastosowania w strefie, w której może wystąpić promieniowanie UV (np. światło słoneczne lub neonowe), rurociąg należy obłożyć na całej powierzchni odpowiednim materiałem odpornym na promieniowanie UV.

Unikać uszkodzenia rur i elementów systemu:

- dbać o prawidłowy załadunek i rozładunek
- transportować w sposób odpowiedni do materiału
- nie wlec po ziemi lub powierzchni betonowej
- składować na równym podłożu bez jakichkolwiek ostrych krawędzi
- chronić przed uszkodzeniem mechanicznym
- chronić przed brudem, zwiercinami, zaprawą, olejami, smarami, farbami, rozpuszczalnikami, chemikaliami, wilgocią itp.
- chronić przed promieniowaniem słonecznym, np. przy pomocy folii nieprzepuszczalnej dla światła lub podobnego materiału
- podczas prac budowlanych chronić przed długim działaniem promieniowania słonecznego
- wyjmować z opakowania bezpośrednio przed obróbką
- przestrzegać wymagań higienicznych (np. zamykanie końców rur, ochrona złączy, uwzględnianie VDI 6023 - higieniczne projektowanie, wykonanie, użytkowanie i montaż instalacji wody pitnej).



Rys. 5-2 Nie składować rur na podłożu z ostrymi elementami

6 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA RURY

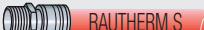
6.1 Zakres zastosowania rur

Uniwersalny system RAUTITAN do wody pitnej i ogrzewania można szeroko stosować w:

- instalacji wody pitnej
- instalacji grzewczej
- podłączeniu grzejników ze ściany
- podłączeniu grzejników z podłogi
- podłączeniu grzejników z listwy przypodłogowej (tylko RAUTITAN stabil)
- ogrzewaniu i chłodzeniu płaszczyznowym

Do ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego polecamy systemy REHAU z czerwoną rurą grzewczą RAUTHERM S.

- większa średnica wewnętrzna rury
- wszechstronne systemy układania
- optymalna grubość ścianki dla elastycznego układania

Rura	Wymiar	Materiał rury	Zakres zastosowania			
			instalacja wody pitnej	instalacja grzewcza	podłączenie grzejników z listwy przypodłogowej	ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe
Rura uniwersalna RAUTITAN stabil 	16–40	rura wielowarstwowa z wkładką aluminiową	++	++	++	+
Rura uniwersalna RAUTITAN flex 	16–63	PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną	++	++	–	+
Rura grzewcza RAUTHERM S 	10–32	PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną	–	–	–	++

++ zastosowanie dopuszczone

+ zastosowanie możliwe z ograniczeniami

– zastosowanie niedopuszczalne

6.2 Zakresy zastosowania rur w ogrzewaniu i chłodzeniu płaszczyznowym

System układania	Rura		
	Rura uniwersalna RAUTITAN stabil	Rura uniwersalna RAUTITAN flex	Rura grzewcza RAUTHERM S
Płyta systemowa Varionova z izolacją akustyczną 30-2	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm
Płyta systemowa Varionova bez izolacji akustycznej	16,2 x 2,6 mm	–	14 x 1,5 mm
System Tacker	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm	14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm / 20 x 2,0 mm
Szyna dla 12/14 RAUFIX	–	–	14 x 1,5 mm
dla 16/17/20	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	17 x 2,0 mm / 20 x 2,0 mm
Siatka montażowa RM	–	16 x 2,2 mm / 20 x 2,8 mm	14 x 1,5 mm / 16 x 2,0 mm / 17 x 2,0 mm / 20 x 2,0 mm
System suchej zabudowy	16,2 x 2,6 mm	16 x 2,2 mm	16 x 2,0 mm
Płyta systemowa TS-14	–	–	14 x 1,5 mm
Sufit chłodząco-grzewczy	–	–	10,1 x 1,1 mm
Ogrzewanie i chłodzenie ścienne w technologii suchej	–	–	10,1 x 1,1 mm
Ogrzewanie i chłodzenie ścienne w technologii mokrej	–	–	10,1 x 1,1 mm / 14 x 1,5 mm
System do renowacji podłogi	–	–	10,1 x 1,1 mm
Płyta systemowa A	–	–	14 x 1,5 mm / 17 x 2,0 mm

6.3 Rura uniwersalna RAUTITAN stabil



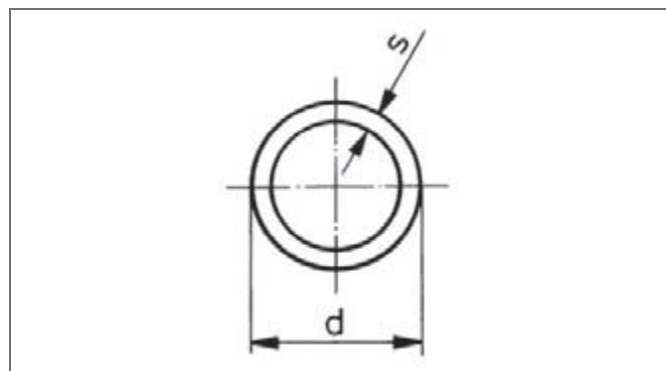
Rys. 6-1 Rura uniwersalna RAUTITAN stabil

- rura wielowarstwowa o następującej budowie w kolejności od wewnątrz na zewnątrz:
 - samonośna, odporna na ciśnienie rura wewnętrzna z sieciowanego polietylenu (PE-Xa)
 - warstwa aluminiowa odporna na dyfuzję tlenu
 - zewnętrzna warstwa z polietylenu
- zakres zastosowania
 - instalacja wody pitnej, patrz:
 - informacja techniczna Nowa generacja systemu RAUTITAN
 - instalacja grzewcza, patrz:
 - informacja techniczna Nowa generacja systemu RAUTITAN
 - informacja techniczna Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe

Forma dostawy

d [mm]	s [mm]	Objętość [l/m]	Forma dostawy
16,2	2,6	0,095	odcinek prosty/ zwój
20	2,9	0,158	odcinek prosty/ zwój
25	3,7	0,243	odcinek prosty/ zwój
32	4,7	0,401	odcinek prosty
40	6,0	0,616	odcinek prosty

Tab. 6-1 Forma dostawy rur uniwersalnych RAUTITAN stabil



Rys. 6-2 Średnica / grubość ścianki

Dopuszczenia i świadectwa jakości

- Aprobata techniczna Instytutu Techniki Budowlanej
- Deklaracja zgodności z aprobatą techniczną AT/2001-02-1129-01
- Atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny PZH
- zgodność z DVGW dla rury uniwersalnej RAUTITAN stabil i techniki łączenia REHAU z elementami połączeniowymi RAUTITAN
- dopuszczenia systemu dla wymiarów 16-40:
 - DVGW DW-8501AU2346
- samonośna, odporna na ciśnienie rura wewnętrzna z sieciowanego polietylenu odpowiada DIN 16892

Dopuszczenia poza Polską

Krajowe dopuszczenia poza Polską mogą w danym kraju odbiegać od dopuszczeń polskich. W przypadku stosowania systemu instalacji wewnętrznych RAUTITAN w innych krajach, prosimy zwrócić się do właściwego Biura Handlowo-Technicznego REHAU.



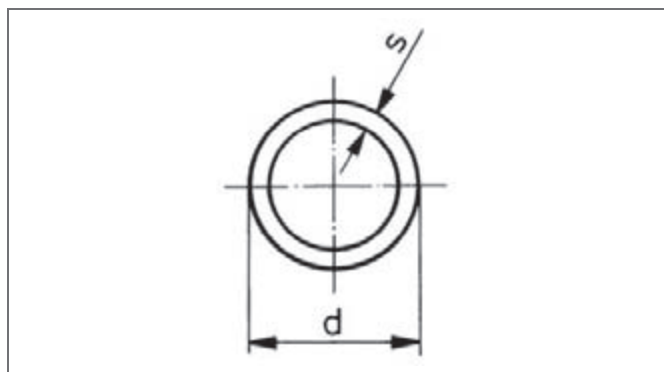
Rys. 6-3 Rura uniwersalna RAUTITAN flex

- rura z RAU-PE-Xa
 - polietylen sieciowany nadtlenkowo (PE-Xa)
 - z warstwą antydyfuzyjną
 - odporna na przenikanie tlenu wg DIN 4726
 - zgodna z DIN 16892 i PN EN ISO 15875
- zakres zastosowania
 - instalacja wody pitnej, patrz:
 - informacja techniczna NOWA GENERACJA SYSTEMU RAUTITAN
 - instalacja grzewcza, patrz:
 - informacja techniczna NOWA GENERACJA SYSTEMU RAUTITAN
 - informacja techniczna Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe

Forma dostawy

d [mm]	s [mm]	DN	Objętość [l/m]	Forma dostawy
16	2,2	12	0,106	odcinek prosty / zwój
20	2,8	15	0,163	odcinek prosty / zwój
25	3,5	20	0,254	odcinek prosty / zwój
32	4,4	25	0,423	odcinek prosty / zwój
40	5,5	32	0,661	odcinek prosty
50	6,9	40	1,029	odcinek prosty
63	8,6	50	1,633	odcinek prosty

Tab. 6-2 Forma dostawy rur uniwersalnych RAUTITAN flex



Rys. 6-4 Średnica / grubość ścianki

Dopuszczenia i świadectwa jakości

- Atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny PZH
- zgodność z DVGW dla rury uniwersalnej RAUTITAN flex i techniki łączenia REHAU z elementami połączeniowymi RAUTITAN
- dopuszczenia systemu dla wymiarów 16-63: DVGW DW-8501AU2200
- rura uniwersalna RAUTITAN flex jest zgodna z DIN 16892 i PN-EN ISO 15875
- rejestracja DIN CERTCO potwierdza przydatność do zastosowania rur w instalacji grzewczej zgodnie z DIN 4726/ PN-EN ISO 15875 - klasa zastosowania 5 i zgodna z tym odporność na przenikanie tlenu

Dopuszczenia poza Polską

Krajowe dopuszczenia poza Polską mogą w danym kraju odbiegać od dopuszczeń polskich. W przypadku stosowania systemu instalacji wewnętrznych RAUTITAN w innych krajach, prosimy zwrócić się do właściwego Biura Handlowo-Technicznego REHAU.

6.5 Rura grzewcza RAUTHERM S



Rys. 6-5 Rura grzewcza RAUTHERM S

- rura z RAU-PE-Xa
 - polietylen sieciowany nadtlenkowo (PE-Xa)
 - z warstwą antydyfuzyjną
 - odporna na przenikanie tlenu wg DIN 4726
 - zgodna z DIN 16892
- zakres zastosowania
 - ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe, patrz:
 - informacja techniczna Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe
 - informacja techniczna Nowa generacja systemu RAUTITAN
 - instalacja grzewcza w budynkach. Techniczne wyposażenie bezpieczeństwa urządzeń wytwarzających ciepło musi odpowiadać PN-EN 12828.

Dopuszczenia i świadectwa jakości

- rura grzewcza RAUTHERM S jest zgodna z DIN 16892 i DIN 4726
- rejestracja DIN CERTCO dla średnic 10,1 / 14 / 17 / 20 i 25 potwierdza przydatność do zastosowania rur i odpowiadającej im techniki łączenia typu tuleja zaciskowa w instalacji grzewczej zgodnie z DIN 4726, PN-EN ISO 15875 - klasa zastosowania 5 i potrzebną do tego szczelność na dyfuzję tlenu

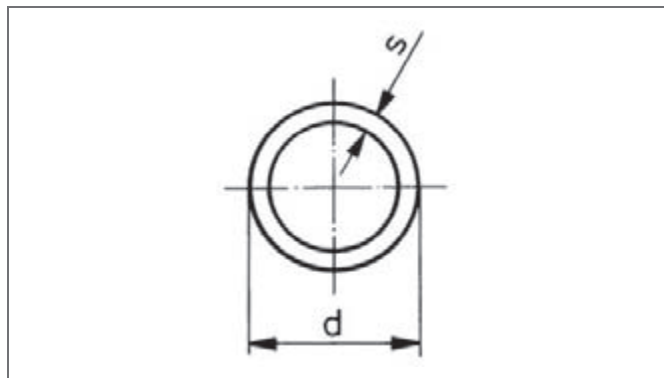
Dopuszczenia poza Polską

Krajowe dopuszczenia poza Polską mogą w danym kraju odbiegać od dopuszczeń polskich. W przypadku stosowania systemu instalacji wewnętrznych RAUTITAN w innych krajach, prosimy zwrócić się do właściwego Biura Handlowo-Technicznego REHAU.

Forma dostawy

d [mm]	s [mm]	Objętość [l/m]	Forma dostawy
10,1	1,1	0,049	zwój
12	2,0	0,050	zwój
14	1,5	0,095	zwój
16	2,0	0,113	zwój
17	2,0	0,133	odcinek prosty / zwój
20	2,0	0,201	odcinek prosty / zwój
25	2,3	0,327	odcinek prosty / zwój
32	2,9	0,539	odcinek prosty

Tab. 6-3 Forma dostawy rur grzewczych RAUTHERM S



Rys. 6-6 Średnica / grubość ścianki

Parametry robocze

- zalecane parametry użytkowe:
 - długotrwałe ciśnienie robocze: 3 bar
 - długotrwała temperatura robocza: 70 °C
 - okres użytkowania: 50 lat
- maksymalne parametry użytkowe:
 - maksymalne ciśnienie robocze: 6 bar
 - maksymalna temperatura robocza: 90 °C
- właściwości wody grzewczej zgodne z VDI 2035



Rury grzewczej RAUTHERM S nie wolno stosować w instalacji wody pitnej!

6.6 Dane techniczne dotyczące rur



Jednoczesne obciążanie wartościami granicznymi ciśnienia i temperatury w stanie roboczym instalacji wody pitnej i grzewczych jest niedopuszczalne (np. 95 °C przy ciśnieniu 10 bar w trybie ciągłym).

Dane techniczne	Jednostka	Rura		
		Rura uniwersalna RAUTITAN stabil 	Rura uniwersalna RAUTITAN flex 	Rura grzewcza RAUTHERM S 
Materiał	—	PE-X/Al/PE	PE-Xa warstwa EVAL	PE-Xa warstwa EVAL
Kolor powierzchni	—	srebrny	srebrny	czerwony
Udarowość przy 20 °C	—	bez złamania	bez złamania	bez złamania
Udarowość przy -20 °C	—	bez złamania	bez złamania	bez złamania
Średni współczynnik wydłużalności liniowej przy montażu z półłupiną wciskową wymiar 16–40 wymiar 50 i 63	[mm/(m·K)]	0,026 — —	0,15 0,04 0,1	0,15 — —
Współczynnik przewodności cieplnej	[W/(m·K)]	0,43	0,35	0,35
Szorstkość	[mm]	0,007	0,007	0,007
Ciśnienie robocze (maksymalne)	[bar]	10	10	6
Temperatura robocza maksymalna minimalna	[°C]	95 —	90 —	90 —
Krótkotrwała temperatura maksymalna (awaria)	[°C]	100	100	100
Przenikalność tlenu (wg DIN 4726)	—	warstwa szczelna	warstwa szczelna	warstwa szczelna
Stała materiałowa C	—	33	12	12
Klasa palności	—	B2	B2	B2
Maksymalna/minimalna temperatura montażu	[°C]	+45/–10	+45/–10	+45/–10
Minimalny promień gięcia bez osprzętu d = średnica rury	—	5 x d	8 x d	5 x d (przy temperaturze montażowej > 0 °C)
Minimalny promień gięcia ze sprężyną/narzędziem d = średnica rury	—	3 x d	—	—
Minimalny promień gięcia przy użyciu łuków pro- wadzących d = średnica rury	—	—	3–4 x d sanitarne 5 x d sanitarne/grzewcze	5 x d
Zakres średnic	[mm]	16–40	16–63	10–32

Tab. 6-4 Dane techniczne dotyczące rur - wartości wzorcowe

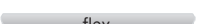
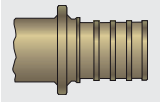
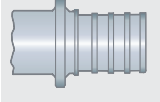
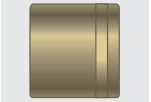
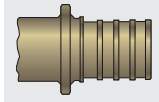
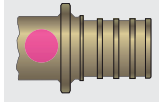
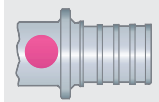
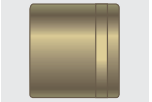
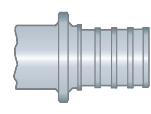
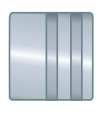


W eksploatacji rur RAUTITAN stabil mogą sporadycznie pojawić się na powierzchni pojedyncze małe pęcherze. Szczególnie w obszarze stropów aktywowanych termicznie w czasie próby szczelności sprężonym powietrzem i przy dłuższym trwaniu próby może w wyjątkowych przypadkach dojść do powstania pęcherzy na powierzchni rur RAUTHERM S. Te pęcherze nie umniejszają jakości i nie wpływają na przydatność do użytkowania.

7 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA ZŁĄCZKI I TULEJE ZACISKOWE

7.1 Rozróżnienie złączy i tulei zaciskowych

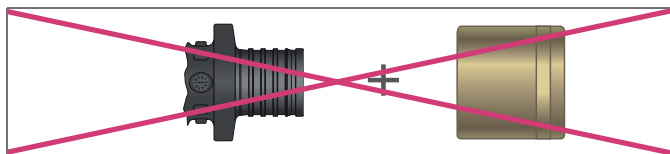
Konieczne jest odróżnienie złączy i tulei zaciskowych RAUTITAN od złączy i tulei zaciskowych rury grzewczej RAUTHERM S do ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego.

Zakres zastosowania złączy oraz tulei zaciskowych					
Instalacje wody pitnej Rura uniwersalna RAUTITAN stabil/ Rura uniwersalna RAUTITAN flex		Instalacje grzewcze Rura uniwersalna RAUTITAN stabil/ Rura uniwersalna RAUTITAN flex		Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe Rura grzewcza RAUTHERM S	
 		 			
Złączka	Tuleja zaciskowa	Złączka	Tuleja zaciskowa	Złączka	Tuleja zaciskowa
  	 	   	 		

Tab. 7-1 Obszary zastosowania złączy i tulei zaciskowych



Na złączki polimerowe RAUTITAN PX nasuwać tylko tuleje polimerowe RAUTITAN PX.



Rys. 7-1 Niedopuszczalne połączenie złączki RAUTITAN PX z tuleją mosiężną.

7.2 Złączki i tuleje zaciskowe systemu RAUTITAN



Rys. 7-2 Złączki RAUTITAN PX z PPSU



Rys. 7-3 Złączki RAUTITAN MX (mosiądz), RAUTITAN RX (brąz) oraz RAUTITAN SX (stal szlachetna)



Rys. 7-4 Tuleje zaciskowe RAUTITAN



- Zastosowanie w instalacjach wody pitnej oraz grzewczych
- Trwale szczelna technika łączenia typu tuleja zaciskowa zgodna z DIN 1988, DVGW arkusz roboczy W 534, DVGW VP 625 i DVGW VP 626
- Aprobata techniczna ITB i atest PZH
- Dopuszczone do zastosowań podtynkowych zgodnie z DIN 18380 (VOB)
- Wytrzymała technika łączenia, odporna na warunki budowlane
- Bez uszczeltek typu O-Ring (uszczelnienie dzięki właściwościom materiału rury)
- Łatwa kontrola optyczna
- Natychmiastowa możliwość obciążenia instalacji ciśnieniem
- Dzięki kielichowaniu końcówki rury, zarówno średnica wewnętrzna złączki jak i rury są zbliżone, co zapewnia bardzo dobre właściwości hydrauliczne.
- Złączki RAUTITAN MX mające styczność z wodą pitną zbudowane są ze specjalnego mosiądzu zgodnie z PN- EN 12164, PN-EN 12165 oraz PN-EN 12168 stopień A (najwyższy poziom wymagań)
- Brak niebezpieczeństwa zastosowania niewłaściwych tulei i złączek dzięki jednakowemu systemowi złączek dla systemu uniwersalnego RAUTITAN do instalacji wody pitnej i grzewczej.
- Rejestracja DVGW (wszystkie średnice)
 - Dla rury RAUTITAN do wody pitnej
 - Dla techniki łączenia typu tuleja zaciskowa REHAU
- Wykonywanie połączeń typu tuleja zaciskowa za pośrednictwem narzędzi RAUTOOL
 - Dostosowane specjalnie do systemu RAUTITAN
 - Rozwój oraz obsługa bezpośrednio przez REHAU



Informacje do aktualnego rozporządzenia dotyczącego jakości wody do picia oraz DIN 50930 część 6 znajdują Państwo w informacji technicznej Nowa generacja systemu RAUTITAN.

Średnice złączek i tulei uniwersalnego systemu RAUTITAN do wody pitnej oraz ogrzewania

16 x 2,2 20 x 2,8 25 x 3,5 32 x 4,4 40 x 5,5 50 x 6,9 63 x 8,6

Materiał

- Złączki uniwersalnego systemu RAUTITAN do instalacji wody pitnej i grzewczych są zbudowane z
 - RAUTITAN PX: PPSU (polifenylenosulfon)
 - RAUTITAN MX: odporny na odcynkowanie mosiądz specjalny zgodny z PN-EN 12164, PN-EN 12165 oraz PN-EN 12168 stopień A (najwyższy poziom wymagań)
 - RAUTITAN RX: brąz
 - RAUTITAN SX: stal nierdzewna
- Złączki przejściowe RAUTITAN SX i złączki zaprasowywane RAUTITAN SX zostały wykonane zgodnie z DIN EN 10088, część 3 (oznaczenie materiału 1.4404/1.4571)
- Złączki specjalne, stosowane wyłącznie w instalacjach grzewczych, wykonane są z mosiądzu, brązu lub stali nierdzewnej.
- Tuleje zaciskowe uniwersalnego systemu RAUTITAN do instalacji wody pitnej oraz grzewczych wykonane są z:
 - RAUTITAN PX: PVDF (polifluorek winylidenu)
 - RAUTITAN MX: termicznie odprężony mosiądz zgodny z PN-EN 12164, PN-EN 12165 oraz PN-EN 12168
- Dokładna specyfikacja materiałowa znajduje się w programie dostaw.

Odporność na odcynkowanie

Pod wpływem oddziaływania wody pitnej w przypadku zastosowania złączek ze standardowego mosiądzu może dojść do specjalnego rodzaju korozji zwanego odcynkowaniem.

Do uniwersalnego systemu RAUTITAN do wody pitnej oraz ogrzewania zastosowano złączki RAUTITAN MX z odpornego na odcynkowanie specjalnego mosiądzu sprawdzonego w obszarze instalacji wody pitnej zgodnie z DIN ISO 6509. Złączki z odpornego na odcynkowanie specjalnego mosiądzu sprawdziły się w praktyce i od wielu lat są w użyciu.

Odporność na powstawanie rys naprężeniowych

Złączki RAUTITAN MX i tuleje zaciskowe RAUTITAN MX uniwersalnego systemu RAUTITAN do instalacji wody pitnej i grzewczych spełniają wymagania odporności na powstawanie rys naprężeniowych zgodnie z DVGW arkusz roboczy GW 393/DIN 50916-część 2.

Erozja / Korozja erozyjna

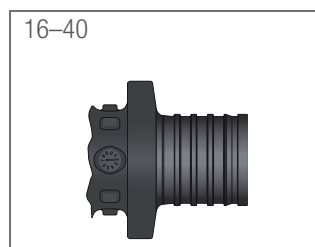
Erozja polega na niszczeniu zewnętrznej warstwy materiałów pod wpływem zbyt dużej prędkości przepływu medium. Korozja erozyjna jest procesem, w którym udział bierze zarówno korozja, jak i erozja. Rury uniwersalnego systemu RAUTITAN do instalacji wody pitnej oraz grzewczych są przed zaciśnięciem kielichowane. Stąd też przekrój, przez który przepływa woda, jest porównywalny dla rury i złączki. Wymienione powyżej zalety hydrauliczne, jak i korozyjno-techniczne zostały wykorzystane w systemie RAUTITAN w odróżnieniu od systemów, w których rura nie jest kielichowana przed połączeniem.



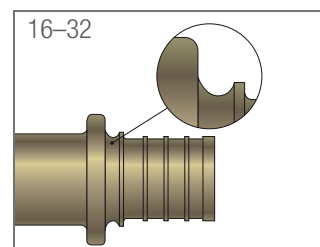
- Złączki i tuleje zaciskowe RAUTITAN PX, RAUTITAN MX, RAUTITAN RX, względnie RAUTITAN SX stosować wyłącznie w instalacjach wody pitnej i grzewczych.
- Na złączki RAUTITAN PX nasuwać tylko tuleje zaciskowe RAUTITAN PX.
- Elementów połączeniowych systemu RAUTITAN nie stosować zamiennie do rury grzewczej RAUTHERM S (ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe) (np. złączka przejściowa RAUTITAN SX ze stali nierdzewnej lub kątowne garnitury przyłączeniowe do grzejników RAUTITAN). Nie wolno mieszać złączek oraz tulei zaciskowych z obu różniących się od siebie programów.
- Nie wolno stosować złączek do instalacji grzewczych (z różowym znakowaniem lub z odpowiednią informacją na opakowaniu) do instalacji wody pitnej.
- Przestrzegać wskazówek dotyczących średnic na złączkach oraz tulejach zaciskowych
- Dokładne zestawienie elementów połączeniowych znajdują Państwo w aktualnym cenniku.

7.2.1 Złączki

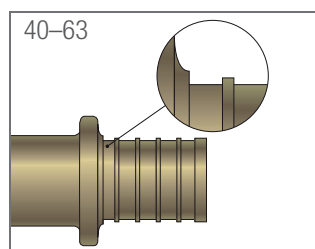
Kontury złączek uniwersalnego systemu RAUTITAN do instalacji wody pitnej oraz instalacji grzewczych.



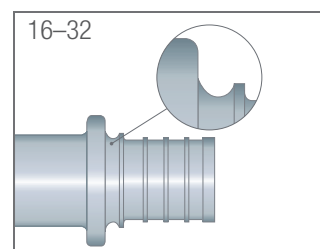
Rys. 7-5 Kontur złączek o zakresie średnic 16–40, RAUTITAN PX z PPSU



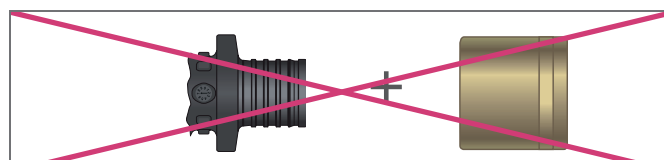
Rys. 7-6 Kontur złączek o zakresie średnic 16–32, RAUTITAN MX i RAUTITAN RX



Rys. 7-7 Kontur złączek o zakresie średnic 40–63, RAUTITAN MX



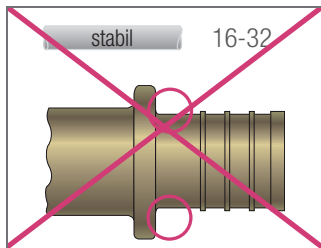
Rys. 7-8 Kontur złączek o zakresie średnic 16–32, RAUTITAN SX



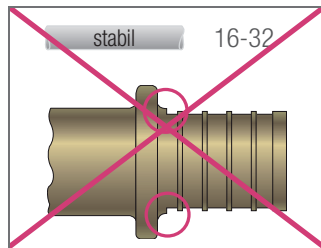
Niedozwolone połączenie elementów

Złączki RAUTITAN PX z tuleją zaciskową RAUTITAN MX

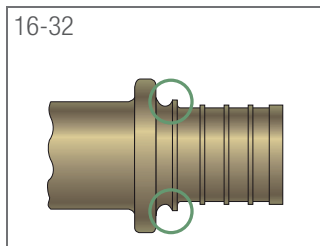
Kontury złączek do stosowania z uniwersalną rurą RAUTITAN stabil w zakresie średnic 16–32



Rys. 7-9 Złączka mosiężna, brak pierścienia oporowego, zakres średnic 16–32



Rys. 7-10 Złączka mosiężna, pierścień oporowy częściowo uformowany, zakres średnic 16–32

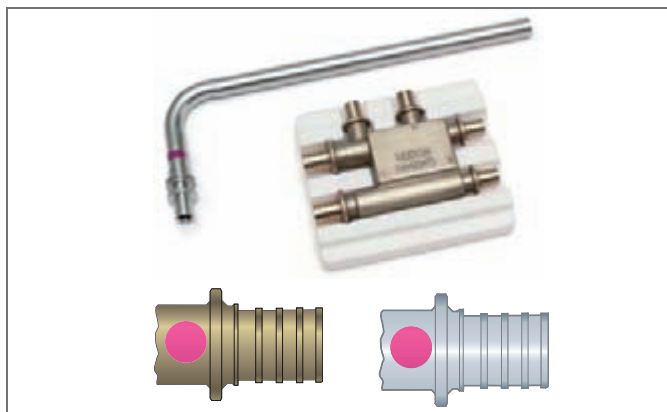


Rys. 7-11 Złączka mosiężna, pierścień oporowy prawidłowo uformowany, zakres średnic 16–32



Przy zastosowaniu uniwersalnej rury **RAUTITAN stabil** należy zawsze używać złączek z prawidłowo uformowanym pierścieniem oporowym. Od 1997 roku REHAU produkuje w zakresie średnic 16–32 wyłącznie złączki z pierścieniem oporowym.

Rozróżnienie złączek do instalacji grzewczych



Rys. 7-12 Złączki wyłącznie do instalacji grzewczych



- Złączki systemu RAUTITAN oznaczone różowym punktem lub opatrzone odpowiednią informacją na opakowaniu przeznaczone są wyłącznie do instalacji grzewczych z systemem RAUTITAN (np. kątowe garnitury przyłączeniowe do grzejników, trójkątowe garnitury przyłączeniowe do grzejników, łączniki krzyżakowe)
- Dokładne zestawienie elementów połączeniowych znajduje Państwo w aktualnym cenniku.

7.2.2 Tuleje zaciskowe

Tuleje zaciskowe uniwersalnego systemu RAUTITAN do instalacji wody pitnej i instalacji grzewczych



Rys. 7-13 Tuleja zaciskowa RAUTITAN PX z PVDF, zakres średnic 16–40



Rys. 7-14 Tuleja zaciskowa RAUTITAN MX z mosiądzu, średnica 16–25 i 50–63



Rys. 7-15 Tuleja zaciskowa RAUTITAN MX z mosiądzu, zakres średnic 32–40, ze żłobieniami wokół tulei



Rys. 7-16 Tuleja zaciskowa RAUTITAN MX z mosiądzu, zakres średnic 25 z pierścieniem

	RAUTITAN PX	RAUTITAN MX
Średnica	16 x 2,2 mm 20 x 2,8 mm 25 x 3,5 mm 32 x 4,4 mm 40 x 5,5 mm	50 x 6,9 mm 63 x 8,6 mm
Materiał	PVDF	termicznie odprężony mosiądz zgodny z PN EN 12164, PN EN 12165, PN EN 12168
Znaki szczególne	Obustronnie nasuwana na złączkę, czarna	Jednostronnie nasuwana na złączkę, kolor mosiądzu, żłobienia wokół tulei

Tab. 7-1 Tuleje zaciskowe RAUTITAN



- Możliwość zastosowania do wszystkich typów rur uniwersalnego systemu RAUTITAN do instalacji wody pitnej i instalacji grzewczych.
- Długotrwałe szczelna technika łączenia typu tuleja zaciskowa
 - Zgodnie z DIN 1988 oraz DVGW arkusz roboczy W 534
 - Dopuszczona do montażu podtynkowego, zgodnie z DIN 18380 (VOB)
- Brak niebezpieczeństwa zastosowania niewłaściwych tulei i złączek dzięki jednakowemu systemowi złączek dla systemu uniwersalnego RAUTITAN do instalacji wody pitnej i instalacji grzewczych.
- Dostępne mosiężne tuleje zaciskowe REHAU mogą być nadal stosowane ze złączkami mosiężnymi, z brązu lub stali nierdzewnej.

7.3 Złączki i tuleje zaciskowe do rury grzewczej RAUTHERM S



- Nie należy zamieniać złączek i tulei zaciskowych do rury grzewczej RAUTHERM S (ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe) ze złączkami i tulejami RAUTITAN (np.: złączki przejściowe RAUTITAN SX lub kątowe garnitury przyłączeniowe do grzejników RAUTITAN).
- Przestrzegać średnic na złączkach oraz tulejach zaciskowych
- Dokładne zestawienie elementów połączeniowych znajdują Państwo w aktualnym cenniku.

7.3.1 Złączki do rury grzewczej RAUTHERM S



Rys. 7-17 Złączka do połączenia typu tuleja zaciskowa dla rury grzewczej RAUTHERM S

Złączki do rury grzewczej RAUTHERM S	
Średnica	10,1 x 1,1 mm 14 x 1,5 mm 16 x 2,0 mm 17 x 2,0 mm 20 x 2,0 mm 25 x 2,3 mm 32 x 2,9 mm
Materiał	Mosiądz z powłoką w kolorze srebrnym

Tab. 7-1 Złączki do rury grzewczej RAUTHERM S

7.3.2 Tuleje zaciskowe do rury grzewczej RAUTHERM S



Rys. 7-18 Tuleja zaciskowa do rury grzewczej RAUTHERM S

Znaki szczególne

Średnica	Znaki szczególne
10,1 x 1,1	Pojedyncze żłobienie Mosiądz z powłoką w kolorze srebrnym
14 x 1,5	Podwójne żłobienie Mosiądz z powłoką w kolorze srebrnym
16 x 2,0	Pojedyncze żłobienie Mosiądz z powłoką w kolorze srebrnym
17 x 2,0	Podwójne żłobienie Mosiądz z powłoką w kolorze srebrnym
20 x 2,0	Mosiądz z powłoką w kolorze srebrnym
25 x 2,3	
32 x 2,9	



Tuleje zaciskowe do ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego mogą być wsuwane na złączkę tylko sfazowaną stroną.

7.4 Złączki przejściowe na inne systemy materiałowe



Rys. 7-19 Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym RAUTITAN MX oraz złączka przejściowa do lutowania / zaprasowywania

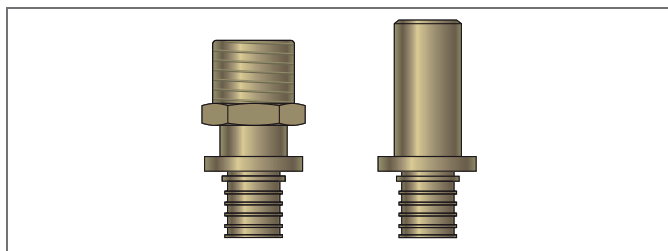


Instalacje wodne

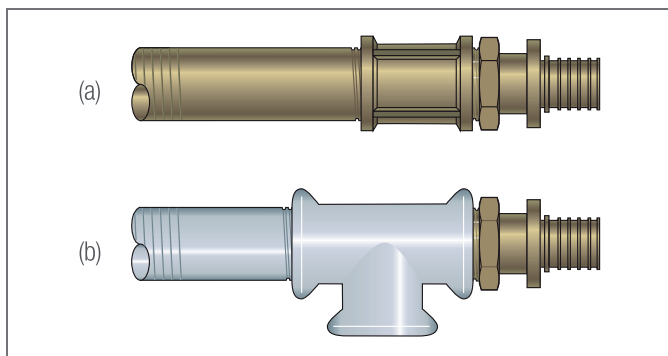
- Połączenie typu tuleja zaciskowa wykonać dopiero po lutowaniu.
- Miejsce lutowania pozostawić do pełnego wychłodzenia.

Jeżeli podczas napraw lub rozbudowy instalacji zaistnieje konieczność zmiany systemu na RAUTITAN lub na system ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU, z powodów gwarancyjnych muszą zostać wyraźnie rozgraniczone oba systemy poprzez zastosowanie połączenia na gwint. Wyjątkiem od tej regulacji jest zastosowanie połączeń lutowanych/zaprasowywanych RAUTITAN RX oraz systemu złączek zaprasowywanych RAUTITAN SX ze stali nierdzewnej.

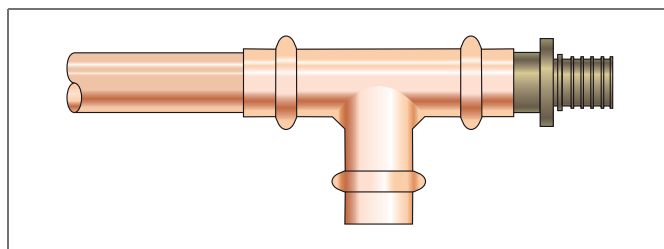
W przypadku przejść z systemu RAUTITAN na system lutowany lub zaprasowywany (zaprasowywane promieniowo zgodnie z DVGW arkusz roboczy W534) należy zastosować złączkę przejściową do lutowania/zaprasowywania REHAU, np. w przypadku materiałów takich jak miedź lub stal miękka (instalacje grzewcze). Należy uważać, aby w przypadku użycia metalowych złączek lutowanych/zaprasowywanych ich powierzchnia była wolna od rys oraz zniekształceń. Należy przestrzegać wytycznych producenta systemów metalowych zaprasowywanych.



Rys. 7-20 Złączki RAUTITAN MX do przejścia na inne materiały



Rys. 7-21 Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym RAUTITAN MX wkręcona w:
(a) złączkę mosiężną (b) system z rurami i złączkami ocynkowanymi

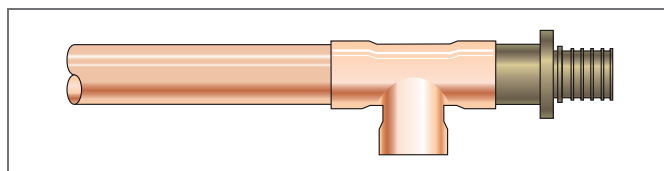


Rys. 7-22 Złączka przejściowa do lutowania / zaprasowywania RAUTITAN RX w połączeniu z systemem zaprasowywanym wykonanym z miedzi

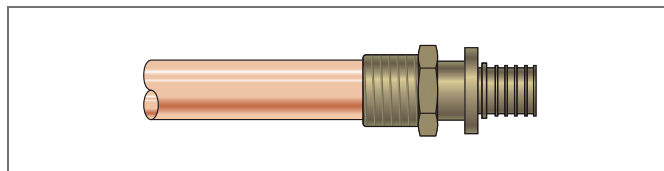
Przejściówki z gwintem zewnętrznym RAUTITAN, które dodatkowo nadają się również do lutowania (w aktualnym cenniku mają znakowanie literą L) mogą być bezpośrednio lutowane do rury miedzianej. Do lutowania miękkiego i twardego należy używać odpowiednich lutów i topików.



W instalacji wody pitnej stosować tylko lut miękki.



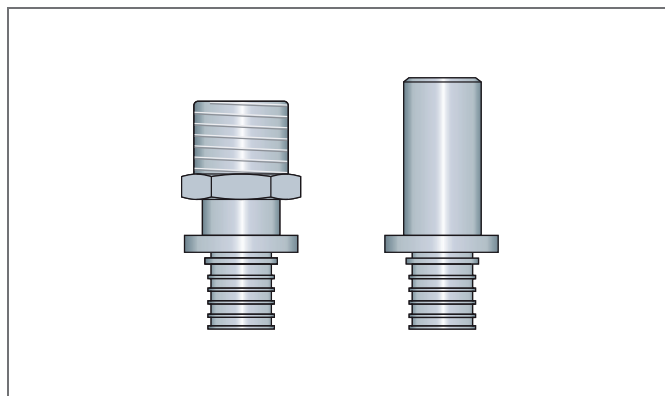
Rys. 7-23 Złączka przejściowa do lutowania / zaprasowywania RAUTITAN RX w połączeniu z systemem lutowanym wykonanym z miedzi



Rys. 7-24 Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym RAUTITAN MX z wlutowaną rurą miedzianą.



Rys. 7-25 Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym RAUTITAN SX ze stali nierdzewnej i złączka przejściowa zaprasowywana RAUTITAN SX ze stali nierdzewnej.



Rys. 7-26 Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym RAUTITAN SX ze stali nierdzewnej i złączka przejściowa zaprasowywana RAUTITAN SX ze stali nierdzewnej.



Złączki przejściowe systemowe ze stali nierdzewnej

- Do podłączenia systemów instalacyjnych ze stali nierdzewnej stosować wyłącznie złączki przejściowe zaprasowywane RAUTITAN SX i złączki przejściowe z gwintem zewnętrznym RAUTITAN SX, oba ze stali nierdzewnej.
- Złaczek RAUTITAN SX nie mieszać ze złączkami o srebrnym kolorze powierzchni, które przeznaczone są do stosowania z rurami grzewczymi RAUTHERM S (ogrzewanie/chłodzenie płaszczyznowe).
- Przestrzegać średnic i grubości ścianek opisanych na złączkach.

Złączki gwintowane ze stali nierdzewnej

Niebezpieczeństwo wystąpienia korozji na złączkach gwintowanych ze stali nierdzewnej przy zastosowaniu materiałów uszczelniających, które przekazują do wody jony chlorku.

- Nie stosować taśm uszczelniających lub materiałów uszczelniających (np. z teflonu), które oddają do wody rozpuszczalne jony chlorku.
- Stosować materiały uszczelniające, które nie wydzielają rozpuszczalnych w wodzie jonów chlorku (np. konopie).

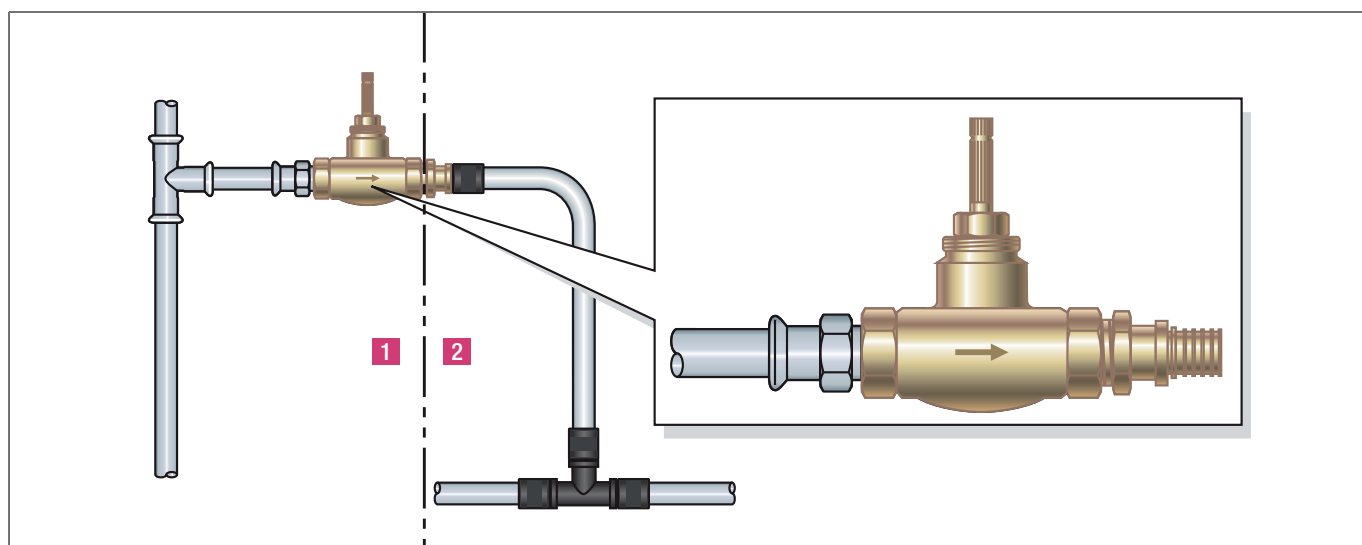
W przypadku podłączenia systemu RAUTITAN do systemów ze stali nierdzewnej poprzez armaturę (np. zawory podtynkowe lub wodomierze), nie jest wymagane stosowanie złączek przejściowych RAUTITAN SX.

Połączenie materiałów takich jak stal nierdzewna i miedź jest od dawna znanym i stosowanym rozwiązaniem w technice. Jednak połączenie bezpośrednio z innymi materiałami instalacyjnymi nie jest uwzględnione w warunkach gwarancyjnych producentów systemów instalacyjnych ze stali nierdzewnej.

By nie dopuścić do powstawania luki w warunkach gwarancyjnych dla użytkownika systemów REHAU, w miejscu połączenia z systemami ze stali nierdzewnej musi być zastosowany jednorodny materiał.

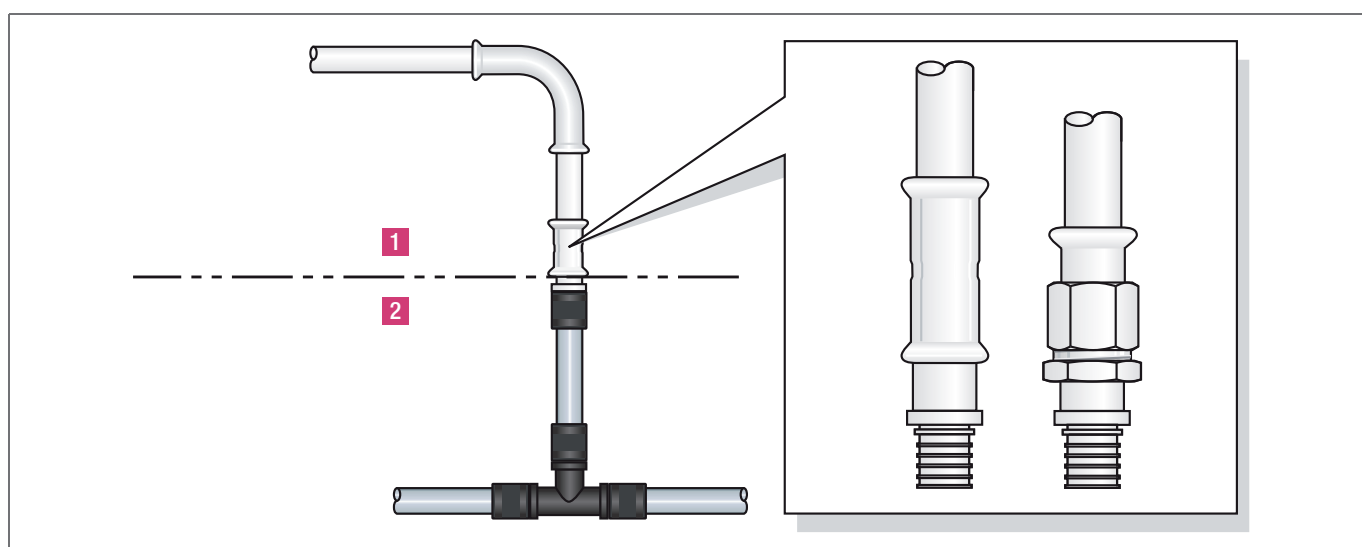
REHAU zaleca do bezpośredniego połączenia z instalacją ze stali nierdzewnej wyłącznie złączki przejściowe zaprasowywane RAUTITAN SX oraz złączki przejściowe z gwintem zewnętrznym RAUTITAN SX (obie ze stali nierdzewnej).

Dla złączek przejściowych zaprasowywanych RAUTITAN SX obowiązują te same wytyczne montażowe, co dla złączek przejściowych do lutowania/zaprasowywania RAUTITAN RX.



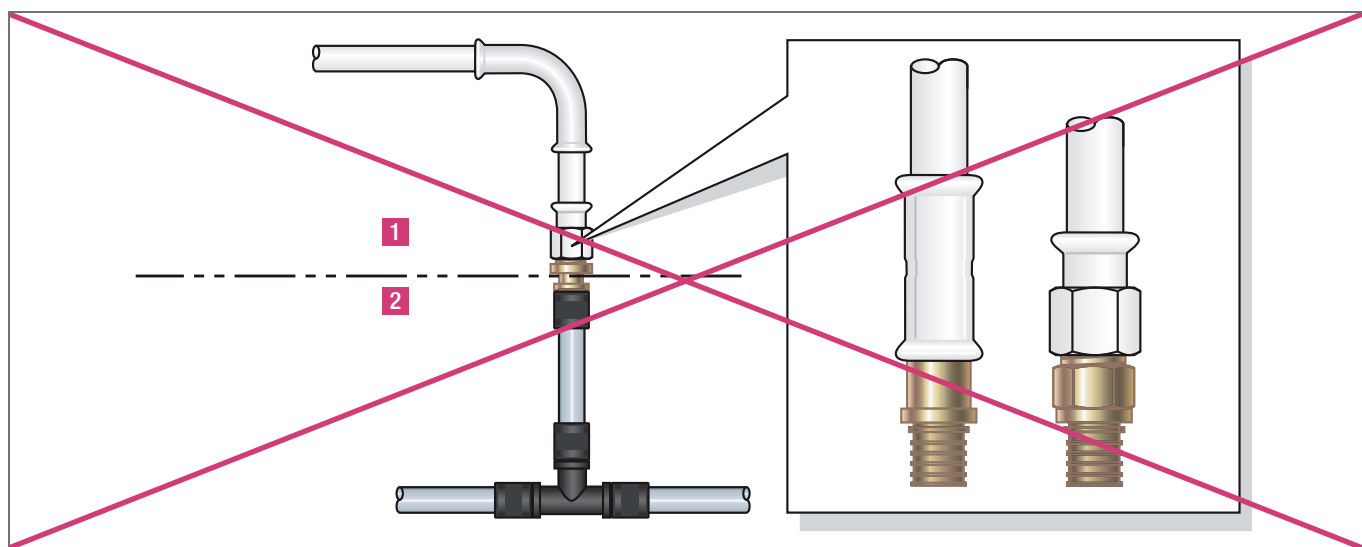
Rys. 7-27 Przykład montażowy połączenia systemów instalacyjnych z innych materiałów poprzez zawór podtynkowy

1 System ze stali nierdzewnej z zaworem podtynkowym **2** System RAUTITAN z złączką przejściową RAUTITAN MX (mosiądz)



Rys. 7-28 Przykład montażowy bezpośredniego połączenia systemu RAUTITAN z systemem ze stali nierdzewnej do średnicy 32 lub gwintem do R1/Rp1 ze stali nierdzewnej.

1 System ze stali nierdzewnej **2** System RAUTITAN z złączką przejściową RAUTITAN SX (stal nierdzewna)



Rys. 7-29 Przykład montażowy niepoprawnego połączenia systemu RAUTITAN z systemem ze stali nierdzewnej o średnicy 32 lub gwintem do R1/Rp1.

1 System ze stali nierdzewnej **2** System RAUTITAN z złączką przejściową RAUTITAN MX (mosiądz)

7.5 Podłączenie pod armaturę



Rys. 7-30 Podłączenie pod zawór za pomocą złączki przejściowej z przeciwnakrętką

Przy pomocy złączek przejściowych REHAU z przeciwnakrętkami można w prosty sposób przyłączyć zawory lub armaturę odcinającą.

Średnica rur RAUTITAN	Złączka przejściowa RAUTITAN MX z przeciwnakrętką z płaskim uszczelnieniem		Armatura z gwintem zewnętrznym do przyłącza do rury metalowej z gwintem wg DIN 3546, część 1
	Nr art.	Opis	
16	139551-002	16 - G"	-
16	137144-001	16 - G1	G1
20	139561-002	20 - G"	-
20	139571-002	20 - G1	G1
25	139912-001	25 - G1	-
25	139922-001	25 - G1	G1
32	139932-001	32 - G1	-
32	241475-001	32 - G1L	G1L
32	137154-001	32 - G1"	-
40	137265-001	40 - G1"	G1"
40	137164-001	40 - G2	-
50	137275-001	50 - G1"	G1"
63	137285-001	63 - G2 $\frac{3}{8}$	G2 $\frac{3}{8}$

Tab. 7-1 Przyporządkowanie złączek przejściowych z przeciwnakrętkami do armatury z gwintem zewnętrznym

7.6 Wskazówki dotyczące obróbki elementów połączeniowych

Unikać zbyt silnego skręcania połączeń gwintowanych:

- Stosować odpowiednie klucze płaskie. Złączki nie dociągać zbyt mocno w połączeniu gwintowanym.
- Stosowanie obcę do rur może prowadzić do uszkodzenia złączek oraz tulei zaciskowych.
- Oszczędnie stosować środki uszczelniające gwinty. Wierzchołki gwintu muszą pozostać widoczne.
- Nie deformować złączek i tulei, np. uderzając młotkiem.
- Stosować tylko gwinty zgodne z ISO 7-1, PN-EN 10226-1 oraz ISO 228. Inne typy gwintów nie są dopuszczalne.
- Zapewnić, aby elementy połączeniowe przy montażu oraz podczas pracy były wolne od niedopuszczalnych naprężeń mechanicznych. Wystarczającą możliwości ruchu rur umożliwiają np. ramiona kompensacyjne.
- Nie stosować zabrudzonych lub uszkodzonych elementów systemu, rur, złączek, tulei zaciskowych lub uszczelnień.
- W przypadku odkręcania połączenia z płaską uszczelką (lub podobnego), do ponownego dokręcenia należy sprawdzić uszczelkę lub ją wymienić.

W przypadku stosowania złączek gwintowanych należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Stosować wyłącznie środki uszczelniające posiadające aktualne dopuszczenia (np. środki posiadające certyfikat DVGW).
- Nie przedłużać ramienia dźwigni narzędzi montażowych, np. przy pomocy rur.
- Przy skręcaniu połączeń gwintowanych koniec gwintu musi pozostać widoczny.
- W przypadku stosowania różnych rodzajów gwintów (zgodnych z ISO 7-1, PN-EN 10226-1 oraz ISO 228) należy skontrolować możliwość połączenia przed skręceniem, np. położenie tolerancyjne, łatwość wkręcania. Inne rodzaje gwintów nie są dopuszczone.
- Jeżeli stosuje się gwinty długie, należy zwrócić uwagę na maksymalną możliwą długość wkręcenia i na wystarczającą głębokość gwintu przyłączanych elementów z gwintem wewnętrznym.

Złączki przejściowe z gwintem wykonane są w następujący sposób:

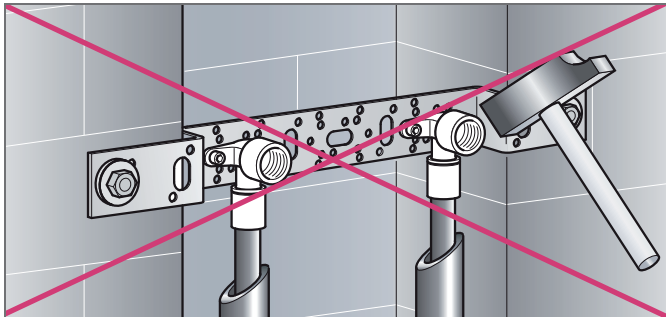
- Gwint zgodnie z ISO 7-1 i DIN EN 10226-1:
 - Rp = cylindryczny gwint wewnętrzny
 - R = stożkowy gwint zewnętrzny
- Gwint zgodnie z ISO 228:
 - G = cylindryczny gwint, nieuszczelniający w gwincie



Temperatura wykonania połączeń

- Minimalna temperatura wykonania połączeń wynosi -10°C .
- Maksymalna temperatura wykonania połączeń wynosi $+45^{\circ}\text{C}$

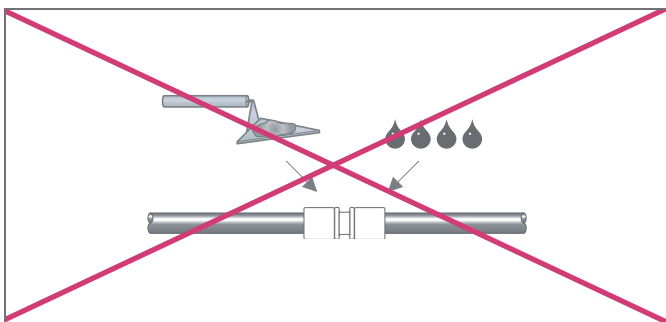
Ustawienia złączek



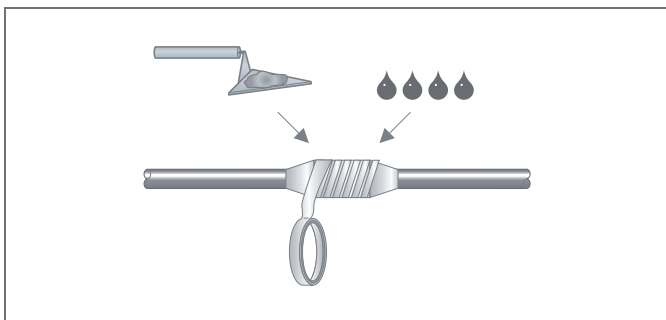
Rys. 7-31 Nie ustawiać przy pomocy młotka

Do ustawiania złączek należy wykorzystywać odpowiednie narzędzia kierunkowe jak np. rurowa złączka podłączeniowa z gwintem lub klucz płaski.

Ogólne wskazówki dotyczące ochrony przed korozją



Rys. 7-32 Unikać niebezpieczeństwa korozji



Rys. 7-33 Ochrona elementów połączeniowych przed korozją



- Złączki oraz tuleje zaciskowe należy chronić odpowiednimi osłonami przed kontaktem z murem, jastrychem, cementem, gipsem, materiałami szybkowiązującymi, agresywnymi mediami oraz innymi mediami wywołującymi korozję.
- Złączki, rury oraz tuleje zaciskowe należy chronić przed wilgocią.
- Należy zapewnić, aby środki uszczelniające połączenie, środki do czyszczenia, pianka montażowa itp. nie posiadały związków powodujących powstawanie rys naprężeniowych np.: amoniaku, związków zatrzymujących amoniak, rozpuszczalników aromatycznych i zatrzymujących tlen (np. ketony lub eter) lub węglowodorów chlorowanych.
- Złączki, rury oraz tuleje zaciskowe należy chronić przed zabrudzeniem, kurzem od wiercenia, zaprawą, olejami, tłuszczami, farbami, lakierami, środkami gruntującymi i ochronnymi, rozpuszczalnikami itp.
- W przypadku stosowania systemów REHAU w agresywnym otoczeniu (np. hodowle zwierząt, zalane w betonie, atmosfera wody morskiej, środki czyszczące itp.) należy odpowiednio chronić rurociągi przed korozją, zapewniając odporność na dyfuzję (np. gazów agresywnych lub fermentacyjnych).
- System należy chronić przed uszkodzeniami (np. podczas fazy budowlanej, w obszarze komunikacji pojazdów, maszyn lub przetrzymywania zwierząt, niebezpieczeństwo przegryzienia przez zwierzęta).

RAUTITAN PX

- Wolno stosować wyłącznie środki do lokalizowania wycieków (np. środki pianotwórcze) posiadające aktualny certyfikat DVGW, które dodatkowo zostały dopuszczone przez producenta do zastosowania do tworzyw PPSU oraz PVDF.
- Należy stosować tylko materiały uszczelniające, taśmy klejące oraz płynne środki wewnątrz instalacji, które zostały dopuszczone przez producentów do stosowania z materiałami PPSU oraz PVDF.
- Należy sprawdzać czy zastosowano właściwe elementy połączeniowe do odpowiedniego przypadku zastosowania.
- Kontakt z rozpuszczalnikami aromatycznymi oraz zatrzymującymi tlen (np. ketony lub eter) jak również z węglowodorami halogenowanymi (np. węglowodory chlorowane) jest niedozwolony.
- Kontakt z lakierami akrylowymi bazującymi na wodzie oraz substancjami ochronnymi i gruntującymi jest niedozwolony.

RAUTITAN SX

- Nie stosować taśm uszczelniających lub materiałów uszczelniających (np. z teflonu), które oddają do wody rozpuszczalne jony chlorku.
- Stosować materiały uszczelniające, które nie wydzielają rozpuszczalnych w wodzie jonów chloru (np. konopie).

Ochrona wody

Przy zastosowaniu inhibitorów, środków przeciw zamarzaniu oraz pozostałych dodatków do wody grzewczej rurociągi mogą ulec uszkodzeniu. Wymagana jest zgoda od producenta oraz działu technicznego REHAU. W takim przypadku prosimy o kontakt z Biurem Handlowo-Technicznym REHAU.

8 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA

NARZĘDZIA MONTAŻOWE RAUTOOL



- Przed zastosowaniem narzędzi należy przeczytać instrukcję obsługi i przestrzegać wskazówek w niej zawartych.
- W przypadku jeśli instrukcja obsługi nie znajduje się już razem z narzędziem lub jest niedostępna, należy ją zamówić lub pobrać z internetu.
- Narzędzia uszkodzone lub nie w pełni funkcjonujące należy przestać stosować i wysłać do naprawy do odpowiedniego Biura Handlowo-Technicznego REHAU.



Instrukcje obsługi są dostępne na stronie: www.rehau.pl



Należy zapoznać się z dokładnym przyporządkowaniem elementów montażowych w aktualnym cenniku.



- Narzędzia montażowe RAUTOOL przeznaczone są specjalnie do programu złączy REHAU.
- Konstruowane i kontrolowane bezpośrednio przez firmę REHAU.
- Narzędzia montażowe RAUTOOL są nieustannie ulepszone i rozwijane.
- Do wyboru różne rodzaje napędu narzędzi RAUTOOL
- Przy średnicach połączenia 16/20, 25/32 i 40 możliwe rozszerzanie hydrauliczne lub ręczne
- Przy średnicach połączenia 16-32:
 - podwójne głowice widłowe, możliwość obróbki dwóch średnic bez przezbrajania narzędzia.
- Poręczne i łatwe w obsłudze narzędzia.
 - poręczna budowa narzędzi
 - łatwy montaż również w najbardziej skomplikowanym położeniu
 - rozdzielanie jednostki napędowej i narzędzia zaciskowego, RAUTOOL H1/H2, E2 oraz G1.
- Przy połączeniu typu tuleja zaciskowa REHAU nie jest wymagane kalibrowanie rur.
- Docinanie rury przy wszystkich średnicach dzięki nożom REHAU przebiega bardzo sprawnie. Zastosowanie obcinaka rolkowego nie jest wymagane.

Wskazówki dotyczące głowic widłowych o średnicy 40

Głowice widłowe do tulei zaciskowych RAUTITAN PX średnica 40			
Nowe głowice widłowe □ 40	Tuleje zaciskowe □ 40	Stare głowice widłowe □ 40	Tuleja zaciskowa RAUTITAN PX □ 40
Zestaw głowic widłowych 40 (czarne) 201801-001 201803-001	  	 Zestaw głowic widłowych 40 (żółto-złote) 137805-001 138223-001 	
Zestaw głowic widłowych M1 40 (czarne) 201798-001 201804-001		 Zestaw głowic widłowych M1 40 (żółto-złote) 137374-001 138333-001 	
Zestaw głowic widłowych G1 40 (czarne) 201802-001		 Zestaw głowic widłowych G1 40 (żółto-złote) 137964-001 	

Tab. 8-1

Tuleje zaciskowe RAUTITAN PX o średnicy 40 muszą być zaciskane nowymi czarnymi głowicami widłowymi o wymiarze 40.



Dotychczas stosowane głowice widłowe (żółto-złote) o średnicach np. 16, 20, 25, 32, 50 oraz 63 są dalej stosowane **bez ograniczeń**.



- Tuleje zaciskowa RAUTITAN PX o średnicy 40 zaciskać wyłącznie nowymi głowicami widłowymi RAUTOOL (czarnymi) o wymiarze 40.
- Informacje odnośnie wymiany starych głowic widłowych 40 (żółto-złoty) otrzymają Państwo w Biurze Handlowo-Technicznym REHAU.
- Połączenia typu tuleja zaciskowa należy wykonywać wyłącznie za pomocą narzędzi montażowych REHAU.
- Jeśli planowane jest zastosowanie innych narzędzi, konieczna jest zgoda producenta danego narzędzia na montaż połączeń w systemie RAUTITAN, a w szczególności na zastosowanie nowych złączek i tulei zaciskowych RAUTITAN PX.

Narzędzia zaciskowe RAUTOOL

- Do systemu RAUTITAN
- Do systemów ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU
- Do systemów specjalnych np.: rur przemysłowych REHAU, programu rur RAUTHERMEX do lokalnego zaopatrywania w ciepło oraz sieci ciepłowniczych.
- Różnorodne części zamienne i akcesoria (patrz aktualny cennik)

8.1 RAUTOOL M1



Rys. 8-1 RAUTOOL M1

- Urządzenie ręczne
- Zakres zastosowania: średnice 16-40



Główce widłowe M1 stosować wyłącznie z narzędziem RAUTOOL M1.

8.2 RAUTOOL H2



Rys. 8-2 RAUTOOL H2

- Narzędzie mechaniczno-hydrauliczne
- Zakres zastosowania: średnice 16-40
- Napędzane za pomocą pompy nożnej/ręcznej
- Ergonomiczny przegub na cylindrze zaciskającym

8.3 RAUT00L A2



Rvs. 8-3 RAUTOOL A2

- Narzędzie akumulatorowo-hydrauliczne
- Zakres zastosowania: średnice 16-40
- Zasilanie agregatu hydraulicznego z akumulatorów przyłączanych bezpośrednio do narzędzia.
- Cylinder urządzenia może być alternatywnie stosowany do kielichowania rur.

8.4 RAUTOOL A-light



Rys. 8-4 RAUTOOL A-light

- Narzędzie akumulatorowo-hydrauliczne
- Zakres zastosowania: średnice 16-40
- Zasilanie agregatu hydraulicznego z akumulatorów, przyłączanych bezpośrednio do narzędzia.
- Cylinder urządzenia może być alternatywnie stosowany do kielichowania rur.



Narzędzia hydrauliczne RAUTOOL H1/H2, RAUTOOL E1/E2 oraz RAUTOOL A1/A2/A-light są kompatybilne i posiadają takie same elementy uzupełniające. Ekspander oraz głowice kielichujące systemu kielichującego RO są kompatybilne ze wszystkimi narzędziami aż do średnicy 32.

8.5 RAUTOOL E2



Rys. 8-5 RAUTOOL E2

- Narzędzie elektryczno-hydrauliczne
- Zakres zastosowania: średnice 16-40
- Napęd za pomocą elektrycznego agregatu hydraulicznego, który jest połączony poprzez wąż elektryczno-hydrauliczny z cylindrem narzędzia.
- Cylinder narzędzia można również stosować do hydraulicznego kielichowania rur.

8.6 RAUTOOL G1



Rys. 8-6 RAUTOOL G1

- Narzędzie przeznaczone do średnic 50-63 (opcjonalnie do średnicy 40 x 5,5)
- Napędzane za pomocą agregatu elektryczno-hydraulicznego (opcjonalnie pompa nożna)
- Cylinder narzędzia stosowany jest do zaciskania i kielichowania.

8.7 RAUTOOL K10 x 1,1



Rys. 8-7 RAUTOOL K10 x 1,1

- Ręczne narzędzie do kielichowania oraz zaciskania rur grzewczych RAUTHERM S 10,1 x 1,1 mm
- Zakres zastosowania średnice 10,1x1,1
-

8.8 RAUTOOL K14 x 1,5



Rys. 8-8 RAUTOOL K14 x 1,5

- Ręczne narzędzie do kielichowania oraz zaciskania rur grzewczych RAUTHERM S 14 x 1,5 mm
- Zakres zastosowania średnice 14 x 1,5

9 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA NOŻYCE



- Regularnie sprawdzać czy ostrze nożyc nie ma uszkodzeń i w razie konieczności wymienić nożyce lub ostrze. Uszkodzone lub tępe ostrza nożyc powodują powstawanie zadziorów lub wyłobień w rurze, które w procesie kielichowania mogą powodować naderwania rury.
- Odcinać niewłaściwie ucięte końcówki rur
- Odcinać końcówki rur, w których podczas kielichowania powstały rysy i powtórzyć proces kielichowania.

- Podczas docinania rury:
 - Stosować odpowiednie nożyce do danego typu rury.
 - Rury docinać pod kątem prostym bez zadziorów.
 - Nożyce muszą być w nienagannym stanie.

Dla wszystkich typów nożyc oprócz 25 można domówić ostrza zapasowe.

Średnica rury		16/20	25 do 40		
Rura uniwersalna RAUTITAN stabil					
		Nożyce 16/20 RAUTITAN	Nożyce 40 stabil		
Średnica rury		do 20	do 25	do 40	40 do 63
Rura uniwersalna RAUTITAN flex					
Rura grzewcza RAUTHERM S		Nożyce 16/20 RAUTITAN	Nożyce 25	Nożyce 40 stabil	Nożyce 63

Tab. 9-1 Zestawienie nożyc do rur

9.1 Nożyce do rur 16/20 RAUTITAN



Rys. 9-1 Obcinanie rury RAUTITAN stabil za pomocą nożyc do rur RAUTITAN 16/20

Nożyce do rur RAUTITAN 16/20 służą do precyzyjnego obcinania rur RAUTITAN stabil o średnicy 16/20 pod kątem prostym i z zachowaniem gładkich krawędzi.



Rury uniwersalne RAUTITAN stabil o średnicy 16 i 20 należy obcinać wyłącznie za pomocą nożyc do rur RAUTITAN 16/20.



Rury PE-X można również obcinać nożycami do rur RAUTITAN 16/20.



Rys. 9-2 Trzpień kalibrujący



Przy stosowaniu zestawu śrubunków zaciskowych rurę uniwersalną RAUTITAN stabil (o średnicy 16 i 20) należy kalibrować za pomocą bocznego trzpienia kalibrującego nożyc do rur RAUTITAN 16/20.

9.2 Nożyce do rur 25

Służą do cięcia rur PE-Xa o średnicy do 25 z zachowaniem gładkich krawędzi (patrz tabela 9-1 "Zestawienie nożyc do rur").

9.3 Nożyce do rur 40 stabil

Służą do cięcia rur PE-Xa o średnicy do 40 oraz rur RAUTITAN stabil o średnicach 25-40 z zachowaniem gładkich krawędzi (patrz tabela 9-1 "Zestawienie nożyc do rur").

9.4 Nożyce do rur 63

Służą do cięcia rur RAUTITAN lub rur PE-Xa o średnicach 40-63 z zachowaniem gładkich krawędzi (patrz tabela 9-1 "Dobór odpowiednich nożyc do rur").

10 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA

NARZĘDZIA DO KIELICHOWANIA RUR

10.1 Głowice kielichujące i wkładki kielichujące do rur

	Głowice kielichujące	Wkładki kielichujące	Głowica kielichująca do narzędzia RAUTOOL G1
Średnice rur	16/20/25/32	40	
Rura uniwersalna RAUTITAN stabil 			
Średnice rur	16/20/25/32	40	40/50/63
Rura uniwersalna RAUTITAN flex 			
Średnice rur	17/20/25/32		
Rura grzewcza RAUTHERM S 		 Do kielichowania rury RAUTHERM S 16 x 2,0 służy głowica kielichująca 16 x 2,2 (oznakowana kolorem niebieskim)	

Tab. 10-1 Narzędzia do kielichowania rur

Głowica kielichująca do garniturów przyłączeniowych RAUTITAN do wykonywania podejść do grzejników



Rys. 10-1 Głowica kielichująca 15 x 1,0 RO

Głowica kielichująca 15 x 1,0 RO służy do kielichowania rur stalowych lub miedzianych 15 x 1,0 garniturów przyłączeniowych RAUTITAN. Stosowanie głowicy kielichującej 15 x 1,0 RO zostało opisane w informacji technicznej "Nowa generacja systemu RAUTITAN", w rozdziale "Wytyczne montażowe do podłączania grzejników".

Wkładka kielichująca wsuwana 16/20



Rys. 10-2 Wkładka kielichująca wsuwana 16/20

Wkładka kielichująca wsuwana 16/20 jest stosowana do kielichowania rur RAUTITAN flex i RAUTHERM S z narzędziami RAUTOOL E2 oraz RAUTOOL A2/A-light.

Oznakowanie głowic kielichujących

- głowica kielichująca do rury uniwersalnej RAUTITAN stabil
 - pierścienie w kolorze zielonym
 - czarna nakrętka mocująca dla średnic 16-32
 - sfazowana krawędź końcówki kielichującej
- głowica kielichująca do rury uniwersalnej RAUTITAN flex
 - pierścienie w kolorze niebieskim
 - srebrna nakrętka mocująca dla średnic 16-32
 - brak fazowania końcówki kielichującej
- głowica kielichująca do rury grzewczej RAUTHERM S
 - pierścienie w kolorze czerwonym
 - srebrna nakrętka mocująca dla średnic 17-32
 - brak fazowania końcówki kielichującej
- głowica kielichująca 15 x 1,0 RO do garniturów przyłączeniowych RAUTITAN do wykonywania podejść do grzejników
 - bez kolorowego oznakowania
 - do kielichowania garniturów przyłączeniowych ze stali nierdzewnej lub z miedzi

10.2 Wkładki kielichujące

Narzędzia RAUTOOL H1/H2, E1, E2, A1 i A2 można stosować z następującymi wkładkami kielichującymi:

- uniwersalna wkładka kielichująca 25/32 RO
- wkładka kielichująca 40 x 6,0 stabil
- wkładka kielichująca 40 x 5,5

Do montażu za pomocą narzędzia A-light należy stosować uniwersalną wkładkę kielichującą 25/32 RO.

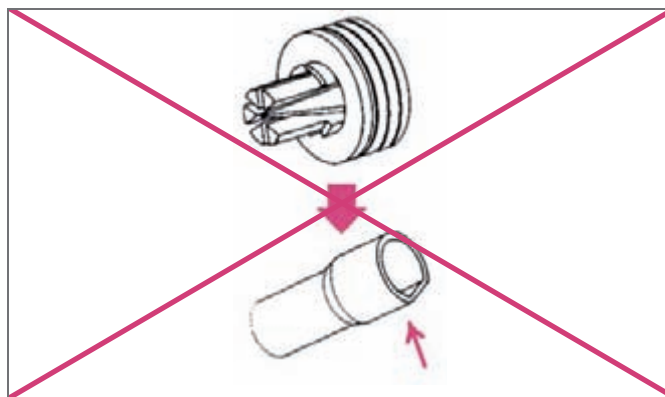
Rurę uniwersalną RAUTITAN stabil o średnicy 40 należy kielichować wyłącznie za pomocą wkładki kielichującej 40 x 6,0 stabil.

- Kielichowanie rur jest możliwe tylko przy użyciu narzędzi RAUTOOL H1/H2, E1, E2, A1 i A2.
- Brak możliwości kielichowania rur za pomocą narzędzi RAUTOOL G1 i M1.

10.3 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące głowic kielichujących



- Nie wolno używać uszkodzonych (np. skrzywionych, pękniętych, nadłamanych) głowic kielichujących.
- Należy zwrócić uwagę na równomierne kielichowanie rury na całym obwodzie.
- Nierównomiernie skielichowane końcówki rur należy odrzucić.
- Sprawdzić, czy głowica kielichująca nie jest uszkodzona, a w razie potrzeby przeprowadzić kielichowanie próbne i sprawdzić, czy kielichowanie jest równomierne (np. czy nie powstają wgłębienia lub miejscowe naciągnięcie materiału rury).
- Wymienić głowicę, jeśli jest uszkodzona.
- Na powierzchnię elementów kielichujących nie nanosić smaru lub podobnych substancji.
- Stożek ekspandera należy nasmarować środkiem ślizgowym.
- Nie używać zabrudzonych głowic kielichujących, rur oraz elementów połączeniowych.
- W przypadku powstania pęknięć na kielichowanym odcinku rury lub nieprawidłowo wykonanego kielichowania, należy usunąć uszkodzoną końcówkę rury i powtórzyć kielichowanie.
- Przestrzegać zasad przyporządkowania głowic kielichujących do poszczególnych typów rur i ich średnic.



Rys. 10-3 Uszkodzenie rury spowodowane wadliwą głowicą kielichującą



Elementy dodatkowe (szczotki, środek ślizgowy itd.) wchodzi w skład walizki na narzędzia.



Na kolejnych stronach przedstawiono technikę wykonywania połączeń typu tuleja zaciskowa REHAU dla średnic 16-32. Obsługę narzędzi i montaż połączeń rur o innych średnicach opisano w instrukcjach obsługi poszczególnych narzędzi.



- Połączenia typu tuleja zaciskowa należy wykonywać wyłącznie za pomocą narzędzi montażowych REHAU.
- Jeśli planowane jest zastosowanie innych narzędzi, konieczna jest zgoda producenta danego narzędzia na montaż połączeń w systemie RAUTITAN, a w szczególności na zastosowanie nowych złączek i tulei zaciskowych RAUTITAN PX.
- 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 używać zabrudzonych lub uszkodzonych elementów połączeniowych lub narzędzi.
- Szczegółowy spis elementów połączeniowych jest zawarty w aktualnym cenniku.

Temperatura wykonywania połączeń

- Minimalna temperatura wykonywania połączeń wynosi $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Maksymalna temperatura wykonywania połączeń wynosi $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Przy wykonywaniu połączeń w temperaturze bliskiej minimalnej ($-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) dla ułatwienia montażu zalecamy stosowanie narzędzi montażowych RAUTOOL z napędem hydraulicznym.



Instrukcje obsługi poszczególnych narzędzi są dostępne na naszej stronie internetowej www.rehau.pl.



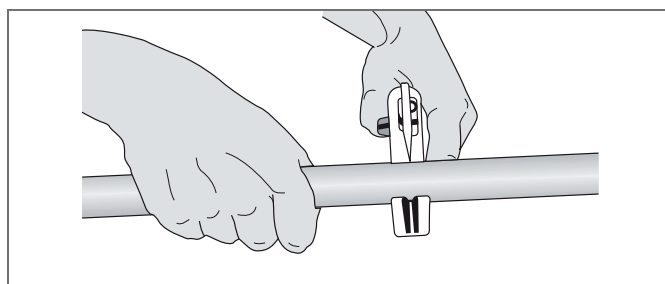
- Kompletny i spójny program produktów dla techniki połączeń typu tuleja zaciskowa REHAU.
- Trwale szczelne połączenie.
- Bez stosowania O-Ringów (samouszczelniający materiał rury).
- Łatwa kontrola wzrokowa połączenia.
- Możliwość obciążenia ciśnieniem zaraz po wykonaniu połączenia.
- Brak konieczności kalibrowania i szlifowania rury.
- Technika połączeń typu tuleja zaciskowa jest odporna i dobrze sprawdza się w warunkach budowlanych.

11.1 Obcinanie rury



Odcinek kielichowany rury uniwersalnej RAUTITAN stabil 40 x 6,0 jest krótszy niż odcinek kielichowany innych rur RAUTITAN o średnicy 40. Krawędź rozszerzonej rury po prawidłowym kielichowaniu i założeniu na złączkę jest oddalona o ok. 6 mm od kołnierza złączki. Dzięki temu wymiar Z (patrz cennik "Technika grzewcza i sanitarna") powiększa się odpowiednio o 4 mm. Odcinek rury, który należy obciąć jest tym samym krótszy o ok. 8 mm.

1. Przed obcięciem rury należy sprawdzić, czy nożyce do rur nie są uszkodzone.
2. Dobrać odpowiednie nożyce do danego typu rur.
3. Rurę obciąć za pomocą nożyc do rur pod kątem prostym, z zachowaniem gładkich krawędzi. Zachować bezpieczny odstęp między dłonią a nożycami do rur.



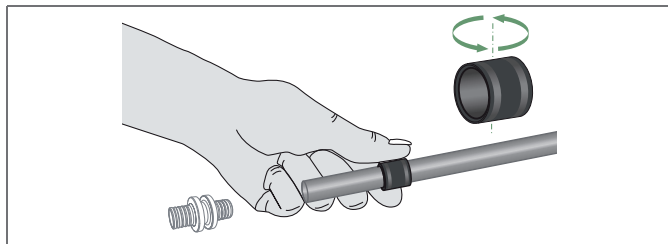
Rys. 11-1 Obciąć rurę pod kątem prostym

4. Należy zapewnić, że połączenie, jak i dalsze kroki montażowe, są wykonywane wyłącznie na prostych odcinkach rur. Odcinek prosty rury musi być przynajmniej 3 razy dłuższy niż wynosi długość tulei zaciskowej.

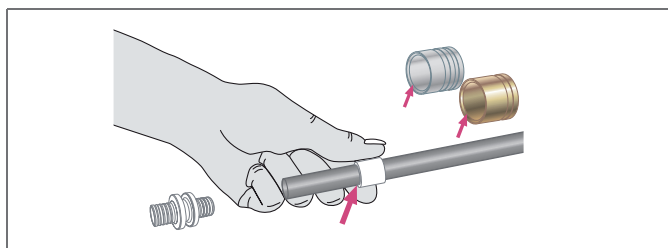
11.2 Zakładanie tulei zaciskowej na rurę

Nasunięcie tulei zaciskowej na rurę:

- **Polimerowa tuleja zaciskowa RAUTITAN PX** może być założona na rurę z obu stron.
- **Mosiężne tuleje zaciskowe** należy zakładać na rurę tak, aby sfazowana krawędź była skierowana w stronę połączenia.



Rys. 11-2 Zakładanie tulei zaciskowej RAUTITAN PX na rurę



Rys. 11-3 Zakładanie mosiężnej tulei zaciskowej na rurę; sfazowana krawędź (zaznaczona strzałką) musi być skierowana w stronę połączenia



Mosiężne tuleje zaciskowe należy zakładać na rurę tak, aby sfazowana krawędź była skierowana w stronę połączenia, a rowek tulei w stronę przeciwną.

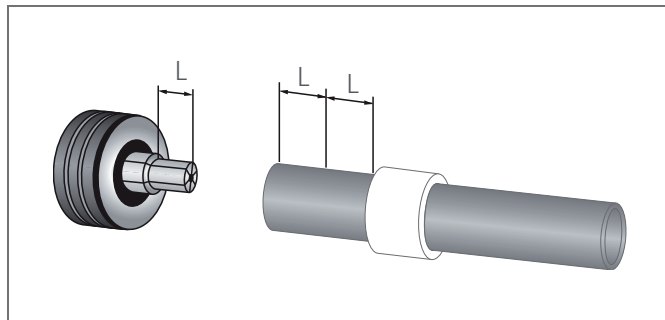
11.3 Kielichowanie rury za pomocą ekspandera



- Należy przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa dotyczących głowic kielichujących (str. 36).
- Sprawdzić, czy głowice kielichujące działają prawidłowo i czy są czyste, w razie potrzeby należy je wyczyścić.
- Głowicę kielichującą przykręcić do narzędzia kielichującego (tak, aby podczas obracania w rurze nie poluzowała się).
- Zachować minimalny odstęp między końcem rury a tuleją zaciskową (przynajmniej dwie długości tulei zaciskowej).
- Rurę kielichować na zimno i umieścić w niej złączkę.
- W rozszerzonym końcu rury można umieszczać wyłącznie złączki do tulei zaciskowych REHAU (nie wolno wkładać żadnych obcych przedmiotów).
- Rurę można kielichować tylko przy użyciu nieuszkodzonej i prawidłowo działającej głowicy kielichującej.
- W przypadku powstawania pęknięć na kielichowanym odcinku rury lub w przypadku nieprawidłowego wykonania kielichowania, uszkodzony koniec rury należy obciąć i powtórzyć kielichowanie.
- Sprawdzić, czy ostrze nożyc do rur nie jest uszkodzone i w razie potrzeby wymienić ostrze lub nożyce.

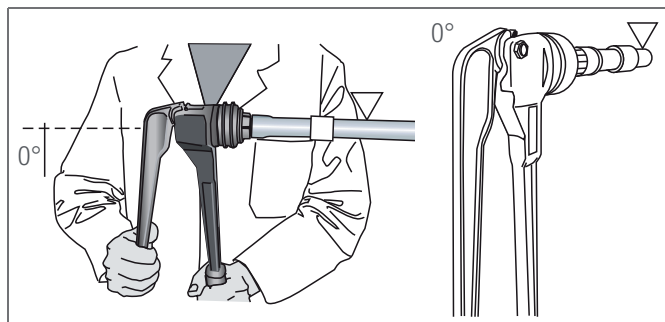
Kielichowana rura musi mieć równomierną temperaturę. Należy unikać miejscowych różnic temperatury (np. w wyniku podgrzania przez lampę itp.). Rurę należy kielichować na zimno i umieścić w niej złączkę.

1. Tuleję zaciskową należy założyć na rurę tak, aby między końcem rury a tuleją pozostał wolny odcinek o długości przynajmniej dwóch tulei zaciskowych.



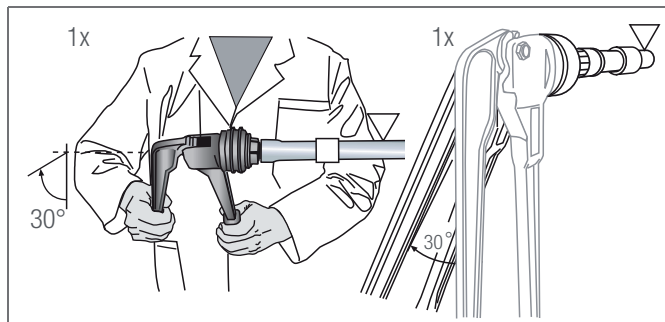
Rys. 11-4 Minimalny odstęp między krawędzią rury a tuleją zaciskową

2. Głowicę kielichującą wsunąć w końcówkę rury do oporu. Unikać przekrzywiania głowicy kielichującej.
3. Kielichować rurę.



Rys. 11-5 Kielichowanie rury

4. Obrócić narzędzie kielichujące o ok. 30°. Rura pozostaje w pozycji wyjściowej.
5. Ponownie kielichować rurę.



Rys. 11-6 Przy niezmiennym położeniu rury obrócić narzędzie kielichujące o 30° i ponownie kielichować rurę.

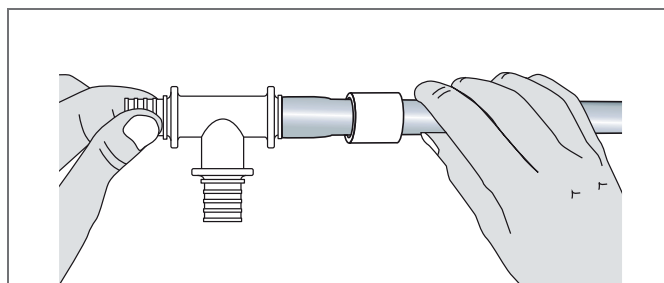
11.4 Umieszczenie złączki w rozszerzonej końcówce rury

Po prawidłowo wykonanym kielichowaniu złączka bez oporu wchodzi w rozszerzony koniec rury.

Po chwili złączka jest trwale połączona z rurą, ponieważ następuje powrót do pierwotnego kształtu rury (efekt pamięci).

Uważać, aby połączenie przed zaciśnięciem nie uległo rozpadowi podczas zakładania narzędzia i podczas zaprasowywania.

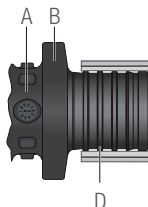
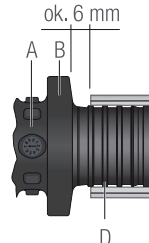
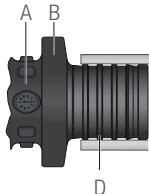
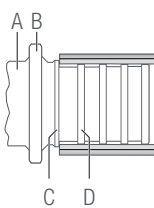
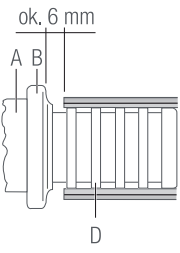
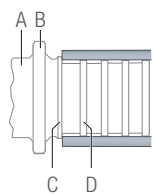
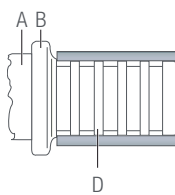
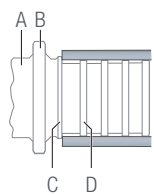
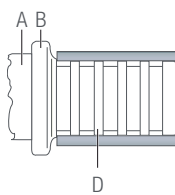
Bezpośrednio po kielichowaniu wsunąć złączkę w całości (wzgl. do pierścienia oporowego) w rurę.



Rys. 11-7 Wsunąć złączkę w rozszerzony koniec rury

Wszystkie pierścienie złączki muszą być przykryte przez rurę, jak pokazano w tabeli 11-1.

Wyjątek stanowi rura uniwersalna RAUTITAN stabil o średnicy 40 i złączka RAUTITAN PX. W tym przypadku ostatni pierścień złączki może nie być całkowicie zakryty.

Prawidłowe połączenie rury ze złączką RAUTITAN PX			
Średnica	16–32	40	50–63
Rura uniwersalna RAUTITAN stabil			—
Rura uniwersalna RAUTITAN flex			—
Prawidłowe połączenie rury ze złączką RAUTITAN MX, RAUTITAN SX, RAUTITAN RX i złączką do ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego			
Rura uniwersalna RAUTITAN stabil			—
Rura uniwersalna RAUTITAN flex			
Rura grzewcza RAUTHERM S			

Tab. 11-1 Prawidłowe połączenie rury ze złączką

A Korpus złączki

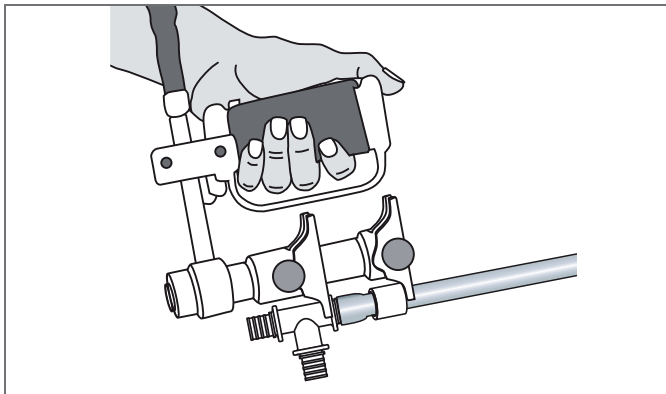
B Kołnierz złączki

C Pierścień oporowy

D Pierścień złączki

11.5 Zakładanie zaciskarki na połączenie

Przyłożyć narzędzie do połączenia typu tuleja zaciskowa.



Rys. 11-8 Zakładanie zaciskarki na połączenie typu tuleja zaciskowa.



Nie poruszać zaciskarką na boki. Narzędzie przyłożyć całą powierzchnią styczną i pod kątem prostym.



Zniekształcenie tulei zaciskowej nie wpływa negatywnie na jakość połączenia i występuje zwykle podczas używania starszych głowic kielichujących.

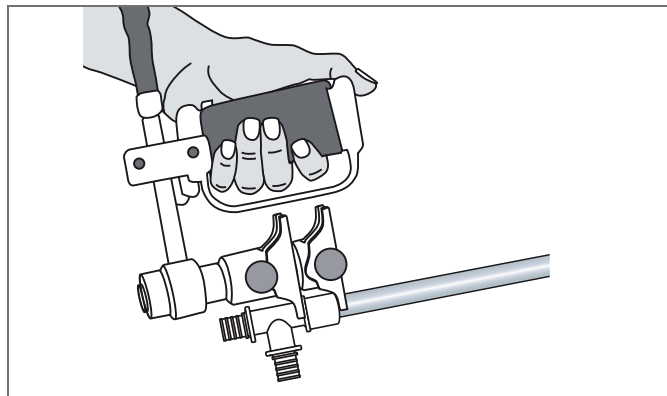
W przypadku stosowania starszych głowic kielichujących do rur RAU-PE-Xa (nie dotyczy to rur uniwersalnych RAUTITAN stabil) podczas zaciskania może wystąpić nawarstwienie materiału rury. W takim przypadku należy zakończyć zaciskanie mosiężnej tulei zaciskowej na rurze przed pierścieniem oporowym (zachować odstęp ok. 2 mm od kołnierza złączki).

11.6 Zaciskanie tulei zaciskowej

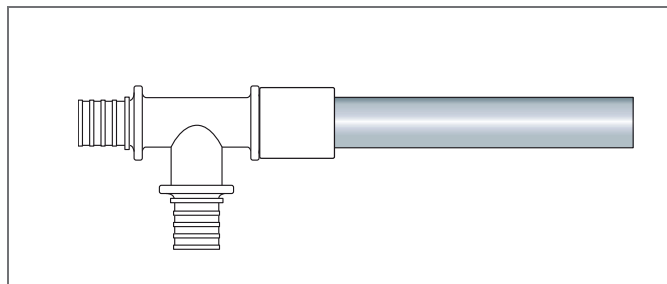


- Połączenie można wykonywać tylko na prostych odcinkach rury (nie na łukach).
- Prosty odcinek rury musi mieć długość przynajmniej 3 tulei zaciskowych.
- Podczas zakładania narzędzia i zaciskania połączenia nie poruszać narzędziem na boki i przez cały czas stabilnie je podtrzymywać.
- Tuleję zaciskową zacisnąć w całości aż do kołnierza złączki.
- Podczas wykonywania połączenia typu tuleja zaciskowa nie używać żadnych środków ślizgowych, wody itp.

1. Użyć pompy nożnej, wzgl. włącznika ciśnieniowego zaciskarki.
2. Tuleję zaciskową zacisnąć aż do kołnierza złączki.
3. Sprawdzić wzrokowo, czy połączenie nie jest uszkodzone i czy tuleja zaciskowa jest prawidłowo dosunięta do złączki.



Rys. 11-9 Zaciskanie tulei zaciskowej



Rys. 11-10 Gotowe połączenie typu tuleja zaciskowa

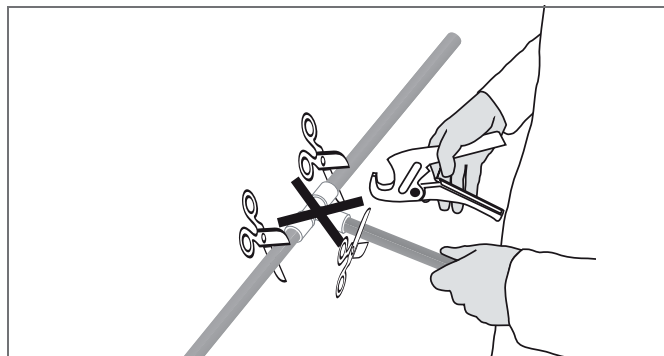
- Po użyciu należy wyczyścić zaciskarkę i nasmarować olejem.
- Zaciskarkę należy przechowywać w suchym miejscu.



REHAU nie udziela gwarancji, jeśli instrukcja postępowania nie jest przestrzegana (np. w przypadku podgrzewania połączenia nie wyciętego z instalacji).

12.1 Wycięcie połączenia z instalacji

Za pomocą nożyc do rur wyciąć połączenie z rurociągu. Należy przy tym zachować bezpieczny odstęp między dłonią a nożycami do rur.



Rys. 12-1 Wycinanie połączenia z rurociągu

12.2 Możliwość ponownego użycia elementów ze zdemontowanego połączenia typu tuleja zaciskowa

Możliwość ponownego użycia elementów ze zdemontowanego połączenia typu tuleja zaciskowa			
Ponowne użycie dopuszczalne		Ponowne użycie niedopuszczalne	
Do usunięcia razem z odciętymi fragmentami rur			
System RAUTITAN	Złączki do ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego	Tuleje zaciskowe	Złączki RAUTITAN PX

Tab. 12-1 Możliwość ponownego użycia elementów ze zdemontowanego połączenia typu tuleja zaciskowa



Złączki metalowe ze zdemontowanych połączeń z instalacji wodnej

- Raz użyte złączki RAUTITAN PX i tuleje zaciskowe RAUTITAN PX nie nadają się do ponownego użycia.
- Złączki metalowe ze zdemontowanych połączeń, o ile nie są uszkodzone, można użyć ponownie tylko w instalacji tego samego rodzaju co instalacja, z której były wcześniej wymontowane.
- Tuleje zaciskowe ze zdemontowanych połączeń należy wyrzucić razem z wyciętymi fragmentami rur.

12.3 Demontaż połączeń wyciętych z instalacji wody pitnej i grzewczych

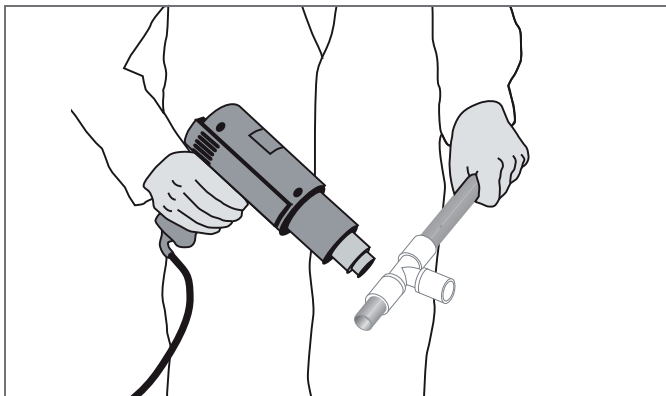
12.3.1 Ogrzewanie połączenia przed demontażem



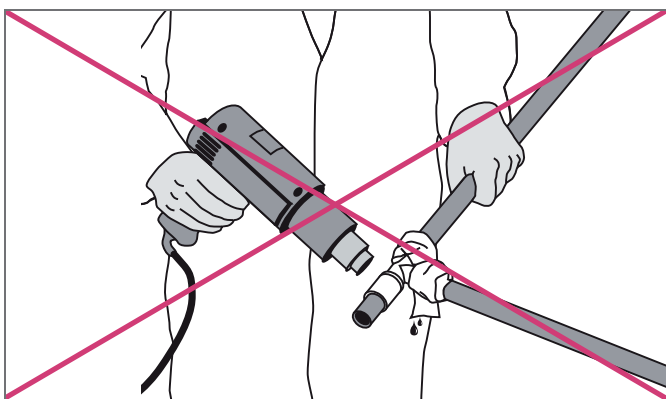
Ogrzanie tulei zaciskowych RAUTITAN PX do temperatury powyżej 200 °C lub bezpośrednie ogrzewanie płomieniem może prowadzić do wydzielania się toksycznych gazów.

- Nie ogrzewać tulei zaciskowych RAUTITAN PX do temperatury wyższej niż 200 °C.
- Bezpośrednie działanie płomienia lub podpalanie tulei zaciskowej RAUTITAN PX jest niedopuszczalne.

1. Złączkę metalową ze zdemontowanego połączenia należy ogrzać gorącym powietrzem. Przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa zawartych w instrukcji obsługi dmuchawy gorącego powietrza.
2. Po osiągnięciu temperatury ok. 135 °C należy oddzielić tuleję zaciskową od złączki (np. za pomocą szczypców).



Rys. 12-2 Ogrzewanie demontowanego połączenia



Rys. 12-3 Przykład niedozwolonego postępowania

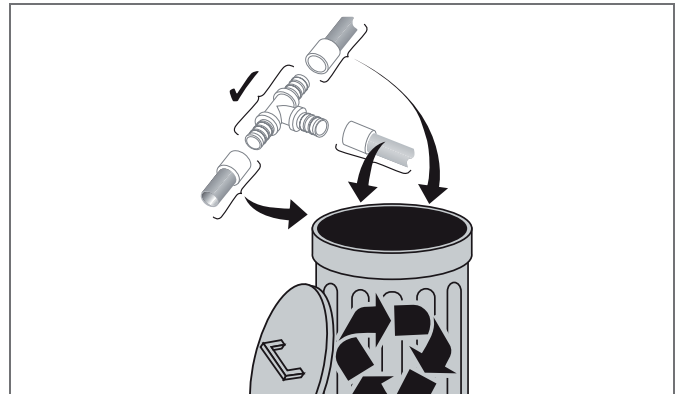


Podczas ogrzewania dochodzi do rozszczelnienia wszystkich połączeń przy ogrzewanej złączce.

Przed ogrzewaniem należy całkowicie wyciąć połączenie z rurociągu!

12.3.2 Oddzielanie tulei zaciskowych

1. Oddzielić rurę od złączki.
2. Oczyszczyć złączkę z zabrudzeń.
 - Złączka może być ponownie użyta po uprzednim schłodzeniu, o ile jest w nienaruszonym stanie.
 - Zdemonstrowane tuleje zaciskowe i fragmenty rur nie nadają się do ponownego użycia.
3. Wyrzucić tuleje zaciskowe wraz z wyciętymi fragmentami rur.



13.1 Gięcie rur uniwersalnych RAUTITAN stabil

stabil



Rys. 13-1 Rura RAUTITAN stabil po zgięciu

Rurę uniwersalną RAUTITAN stabil można zgiąć za pomocą przyrządu do gięcia rur lub ręcznie.

Minimalny promień gięcia

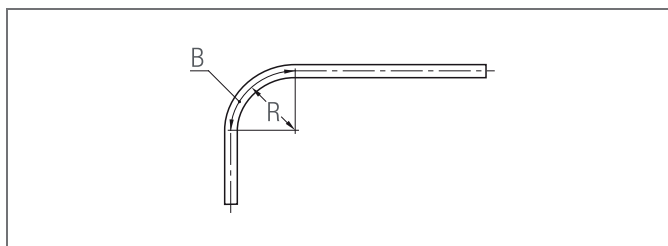
- Przy zginaniu bez stosowania narzędzia minimalny promień gięcia rury wynosi 5-krotność średnicy zewnętrznej rury.
- Przy zginaniu za pomocą sprężyny do gięcia rur minimalny promień gięcia wynosi 3-krotność średnicy zewnętrznej rury.
- Minimalny promień gięcia odnosi się do środka osi rury.
- Należy 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 gięcia rury w temperaturze poniżej 0 °C konieczne jest użycie większej siły.

Rura	Rura uniwersalna RAUTITAN stabil		Rura uniwersalna RAUTITAN stabil	
	stabil zginanie za pomocą narzędzia (90°) 3 x d		stabil zginanie ręczne (90°) 5 x d	
Średnica rury	Promień gięcia R [mm]	Długość łuku B [mm]	Promień gięcia R [mm]	Długość łuku B [mm]
16	48,6	76	81	127
20	60	94	100	157
25	75	118	125	196
32	96	151	160	251
40	120	188	200	314

Tab. 13-1 Minimalne promienie gięcia dla rur uniwersalnych RAUTITAN stabil



Rys. 13-2 R = Promień gięcia
 B = Długość łuku

Średnica rury [mm]	Producent	Model	Nr artykułu
16/20	Patrz cennik (dostępny w Biurze Handlowo-Technicznym REHAU)	Sprężyna do gięcia rur 16 stabil	247484-001
		Sprężyna do gięcia rur 20 stabil	247494-001
16/20	Fa. Hummel, D-79178 Waldkirch	Sprężyna do gięcia rur 17	2901170203
		Sprężyna do gięcia rur 20	2901202503
16/20/25	Fa. H. Wegerhoff /ALARM, D-42810 Remscheid	Przyrząd do gięcia rur jednoręczny	2501 00
16/20/25	Fa. Roller, D-71332 Waiblingen	Roller Polo	153022
16/20/25	Fa. CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Junior	0130G
16/20/25	Fa. REMS, D-71332 Waiblingen	REMS Swing	153022
16/20/25/32/40	Fa. CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Jolly	0101
40	Fa. REMS, D-71332 Waiblingen	Curvo	580025
40	Fa. Rothenberger, D-69779 Kelkheim	Robull MSR	5.7900
40	Fa. Tinsel, D-73614 Schorndorf	UNI 42	-
16/20/25/32	Fa. Tinsel, D-73614 Schorndorf	OB 85	-

Tab. 13-2 Narzędzia dopuszczone do gięcia uniwersalnych rur RAUTITAN stabil (dane z 2008 r.)

13.2 Gięcie rur uniwersalnych RAUTITAN flex

flex



Rys. 13-3 Łuk prowadzący do instalacji wody pitnej (3-4 x d) - 90° lub 45° dla średnic DN 16-32



Rys. 13-5 Łuk prowadzący do instalacji wody pitnej (4 x d) - 90° i łuk prowadzący do instalacji wody pitnej/grzewczych (5 x d) - 90° dla średnicy DN 32.



Rys. 13-4 Łuk prowadzący do instalacji wody pitnej/grzewczych (5 x d) - 90° lub 45° dla średnic DN 16-25.



Gięcie na gorąco rur uniwersalnych RAUTITAN flex jest niedopuszczalne ze względu na możliwość uszkodzenia powłoki antydyfuzyjnej.

Uniwersalne rury RAUTITAN flex należy giąć wyłącznie na zimno.



W instalacjach rur o średnicach DN 16-32 stosowanie kolanek nie zawsze jest konieczne. Za pomocą łuków prowadzących można łatwo i szybko wygiąć rury na zimno pod kątem 90° i 45°.

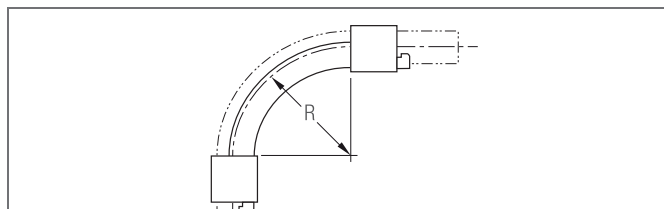
W zakresie średnic rur DN 40- 63 zalecamy stosowanie złązek.

Minimalny promień gięcia

Przy gięciu rur bez stosowania narzędzi minimalny promień gięcia wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej zginanej rury.

Przy użyciu łuku prowadzącego minimalny dopuszczalny promień gięcia wynosi w przypadku instalacji wodnych 3-krotność średnicy zewnętrznej zginanej rury, a w przypadku instalacji grzewczych 5-krotność średnicy zewnętrznej rury.

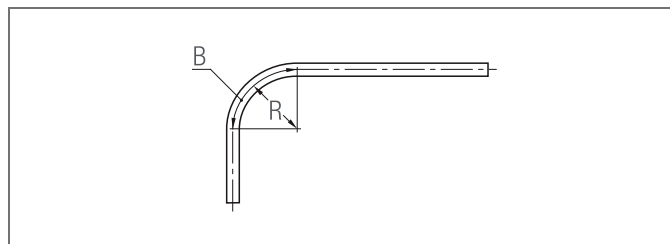
Minimalny promień gięcia mierzy się od środka osi rury.



Rys. 13-6 Łuk prowadzący 90° do instalacji wodnych, dla średnic DN 16-32 oraz łuk prowadzący dla instalacji wodnych/grzewczych 5 x d 90° dla średnicy DN 32
R Promień gięcia

Rura	Instalacja wody pitnej z łukiem prowadzącym do instalacji wodnych 90°, ok. 3–4 x d Rura uniwersalna RAUTITAN flex		Instalacja wody pitnej i grzewcza z łukiem prowadzącym do instalacji wodnych/grzewczych 90°, 5 x d Rura uniwersalna RAUTITAN flex		Gięcie bez narzędzi (90°) 8 x d	
	flex		flex		flex	
Średnica rury	Promień gięcia R	Długość łuku B	Promień gięcia R	Długość łuku B	Promień gięcia R	Długość łuku B
16	48	75	80	126	128	201
20	60	94	100	157	160	251
25	75	118	125	196	200	314
32	112	176	160	251	256	402

Tab. 13-3 Minimalne promienie gięcia rur RAU-PE-Xa



Rys. 13-7

R Promień gięcia
B Długość łuku

13.3 Gięcie rur grzewczych RAUTHERM S



Szczegóły dotyczące gięcia rur grzewczych RAUTHERM S i zastosowania łuków prowadzących w systemach ogrzewania i chłodzenia płaszczynowego znajdują Państwo w aktualnym cenniku oraz w informacji technicznej "Ogrzewanie i chłodzenie płaszczynowe".



Gięcie rur grzewczych RAUTHERM S na ciepło może prowadzić do uszkodzenia warstwy antydyfuzyjnej.

- Rury grzewcze RAUTHERM S można giąć wyłącznie na zimno.
- Przy montażu rur należy stosować kołowrót do układania na zimno lub kołowrót do układania na ciepło.

Gięcie ręczne pod kątem 90°	5 x d (temperatura podczas montażu > 0° C)
Łuk prowadzący do instalacji wody pitnej/grzewczych 90°	5 x d

Tab. 13-4 Minimalny promień gięcia rur grzewczych RAUTHERM S

14 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA PÓŁŁUPINA WCISKOWA

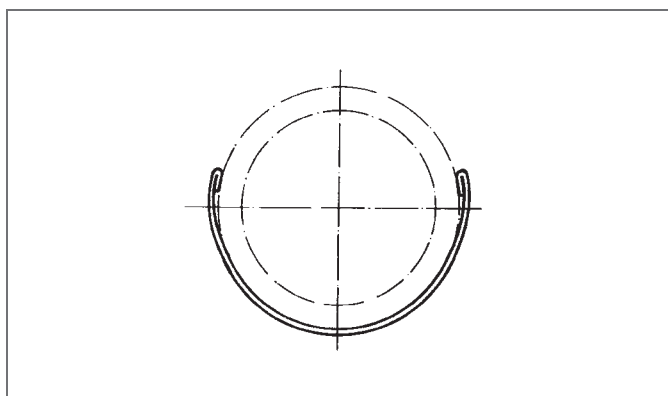
14.1 Zalety półłupiny wciskowej



- redukcja zmian długości rur pod wpływem temperatury
- zatrask półłupiny wciskowej na rurze zwiększa pionową siłę podtrzymującą
- ochrona przed zwisaniem i bocznymi wygięciami rur
- zwiększenie sztywności zginania rury
- zwiększenie odstępów między uchwytami rur do 2 m niezależnie od średnicy rury
- estetyczny wygląd instalacji rur z RAU-PE-Xa także w widocznych miejscach
 - łatwy montaż
 - dzięki efektowi zatrasku półłupiny na rurze nie ma potrzeby stosowania dodatkowych elementów mocujących (np. opasek kablowych, taśmy izolacyjnej)
- możliwość użycia obciętych fragmentów półłupin wciskowych w instalacji

14.2 Funkcja półłupiny wciskowej

Półłupina wciskowa otacza rurę na ok. 60% powierzchni i jest uformowana tak, że mocno opina rurę bez dodatkowych elementów mocujących. Dzięki temu silnemu zaciskowi nie ma możliwości wygięcia rury oraz zmian jej długości pod wpływem temperatury.

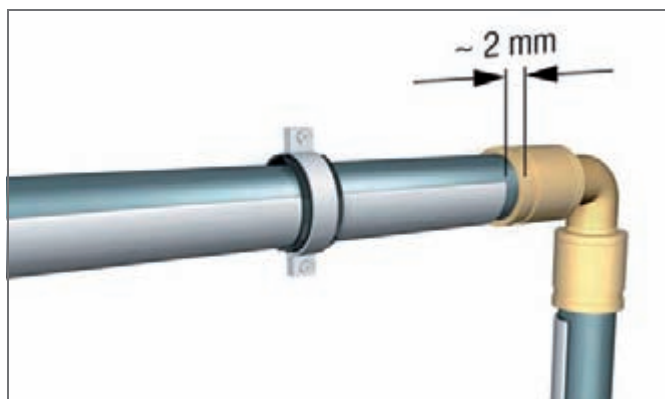


Rys. 14-1 Przekrój poprzeczny półłupiny wciskowej

14.3 Montaż półłupiny wciskowej

W pobliżu ramienia kompensacji nie wolno montować półłupiny wciskowej lub uchwytów, aby nie stwarzać przeszkody w wydłużaniu i kurczeniu się rury.

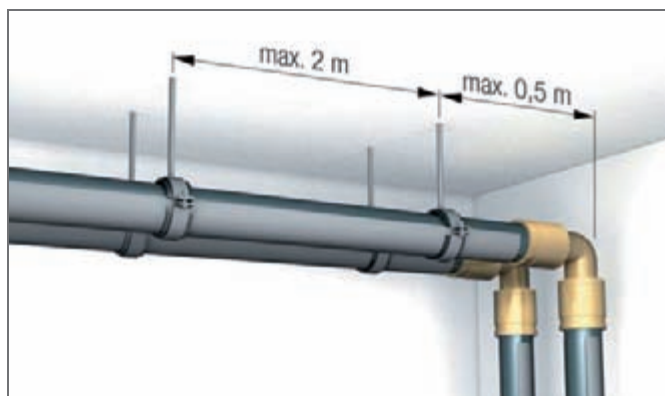
Montaż półłupiny wciskowej na rurze



Rys. 14-2 Odległość między półłupiną wciskową a tuleją zaciskową musi wynosić co najmniej 2 mm

Na całej długości rurociągu musi być zachowana odległość półłupiny wciskowej od tulei zaciskowej wynosząca 2 mm, ponieważ tylko wtedy możliwa jest redukcja wydłużeń liniowych rur pod wpływem temperatury.

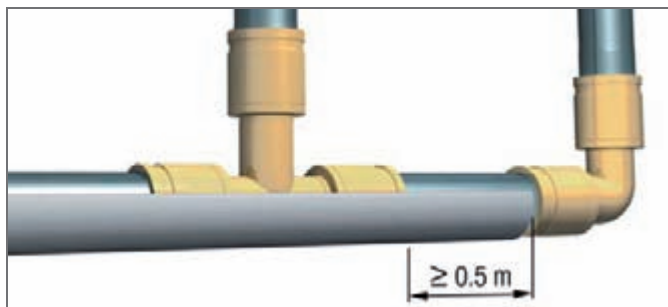
Odstępy między obejmami do rur



Rys. 14-3 Maksymalne odstępy między obejmami do rur

W przypadku stosowania półłupiny wciskowej maksymalne odstępy między uchwytami wynoszą 2 m dla rur o wszystkich średnicach. Odległość obejmy od zakończenia rury lub od kolana nie może przekroczyć 0,5 m. Dzięki tym regułom elementy mocujące do rur są montowane w sposób jednolity i racjonalny na długich odcinkach rurociągu oraz w piwnicach.

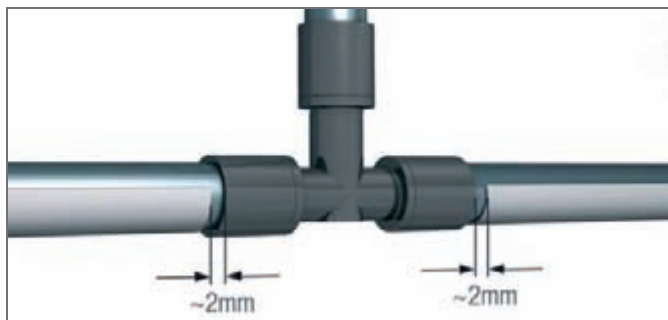
Montaż półłupiny wciskowej na złączce



Rys. 14-4 Półłupina wciskowa musi sięgać co najmniej 0,5 m za złączkę, na której jest zamontowana

Na złączce z tuleją zaciskową z mosiądzu o średnicy DN 50 i 63 można zamontować półłupinę wciskową, jeśli sięga ona co najmniej 0,5 m za złączkę. W tym wariantcie montażu nie ma potrzeby obcinania półłupiny wciskowej przy złączce.

W przypadku tulei polimerowych RAUTITAN PX nie ma możliwości zamontowania półłupiny wciskowej na złączkach.



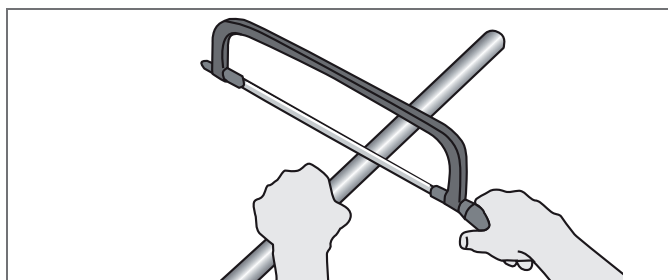
Rys. 14-5 Brak możliwości zamontowania półłupiny wciskowej na tuleje zaciskowe RAUTITAN PX

Kroki montażowe

Zmniejszenie siły zacisku półłupiny wciskowej może spowodować większe zmiany długości rury pod wpływem zmian temperatury.

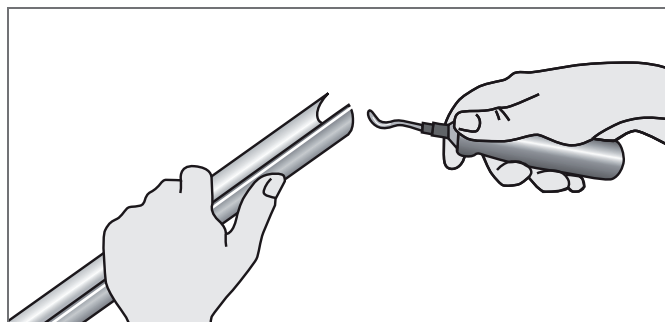
Należy unikać zmniejszenia siły zacisku półłupiny wciskowej w wyniku niewłaściwego składowania lub montażu.

1. Obciąć półłupinę wciskową na odpowiednią długość za pomocą piły metalowej.
Należy zachować bezpieczny odstęp dłoni od ostrza piły. Półłupinę wciskową obcinać zaczynając od okrągłego grzbietu, aby uformowane krawędzie półłupiny nie zostały wygięte.



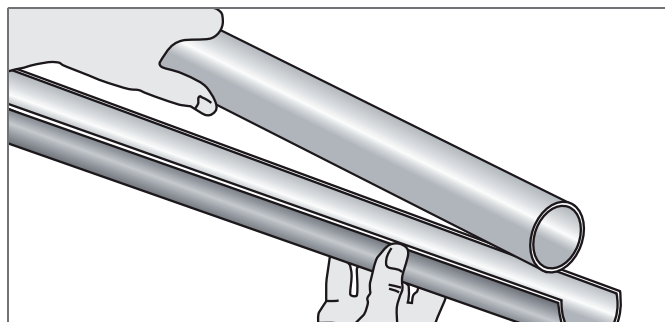
Rys. 14-6 Obcinanie półłupiny wciskowej

2. Jeśli podczas piłowania półłupina wciskowa ulega wygięciu do wewnątrz lub na zewnątrz, należy ją doprowadzić do pierwotnego kształtu.
3. Obciętą krawędź półłupiny oczyścić z pozostałości po piłowaniu.



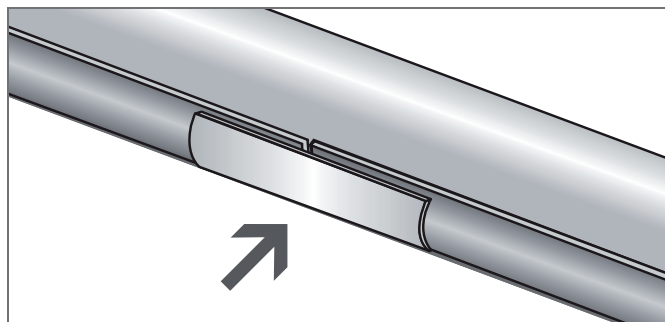
Rys. 14-7 Oczyszczanie krawędzi półłupiny wciskowej z pozostałości po piłowaniu

4. Półłupinę wciskową założyć na rurę (ręcznie lub za pomocą cęgów do rur z osłonami z tworzywa sztucznego). Nie wolno montować półłupin wciskowych tak, by na siebie wzajemnie nachodziły.



Rys. 14-8 Zakładanie półłupiny wciskowej na rurę

5. Na punkty stykania się półłupin wciskowych należy założyć dodatkowy odcinek pozostały po obcinaniu półłupin.



Rys. 14-9 Łączenie półłupin wciskowych

Do łączenia półłupin wciskowych można użyć krótkich odcinków pozostałych po piłowaniu i dzięki temu po montażu praktycznie nie zostają niewykorzystane fragmenty półłupin wciskowych.

15 PODSTAWY SYSTEMU, RURA I TECHNIKA ŁĄCZENIA

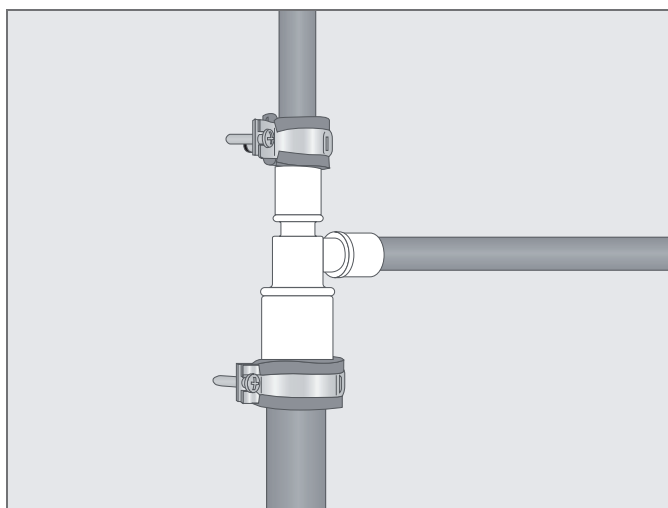
MOCOWANIE RUR

15.1 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

15.2 Montaż w punktach stałych



Rys. 15-1 Fragment instalacji unieruchomiony za pomocą obejm do rur - punkt stały

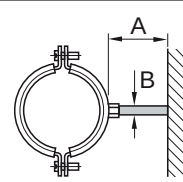
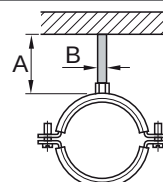


- Należy przestrzegać wytycznych producenta elementów mocujących.
- Należy stosować się do wytycznych dotyczących projektowania i wykonania mocowań rur (patrz tab. 15-1), a w razie potrzeby do warunków budowlanych oraz do wytycznych producenta elementów mocujących.
- Dzięki punktom stałym wydłużanie się rur pod wpływem temperatury może być skierowane na wybrane odcinki rurociągu.
- Dłuższe odcinki rurociągu mogą zostać podzielone na mniejsze fragmenty za pomocą obejm do rur.
- Punkty stałe można wykonać przy trójnikach, kolankach lub złączkach prostych. W tym celu montuje się obejmę do rur bezpośrednio przed każdą tuleją zaciskową przy złączce.



Obejmy do rur nie wolno montować na tulejach zaciskowych.

	B	A
Średnica rury [mm]	Średnica gwintu wzgl. średnica nypla	Maksymalny odstęp między ścianą/sufitem a obejmą do rur [mm]



16	M8	100
	M10	150
	M12	200
	M16	300
20	M10	100
	M12	150
	M16	250
25	M12	100
	M16	200
32	M16	100
	R 2	150
40	R 2	100
	R1	150
	R1	220
50	R1	100
	R1	200
63	R1	150

Tab. 15-1 Wytyczne dla elementów mocujących rury w punktach stałych

15.3 Odstępy między obejmami do rur

Odstępy między obejmami do rur należy dobrać zgodnie z wytycznymi zawartymi w tab. 15-2 odpowiednio dla montażu z półpiną wciskową lub bez.

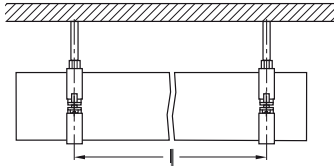
15.4 Montaż w widocznych miejscach

W przypadku gdy instalacja jest montowana w widocznym miejscu lub gdy występują długie odcinki proste rurociągu, zalecane jest zastosowanie do rur RAU-PE-Xa półpiny wciskowej.

- W przypadku montażu bez półpin wciskowych co 6 m muszą znajdować się punkty stałe.
- Należy zapewnić wystarczające możliwości wydłużania i kurczenia się rur.



W przypadku montażu rur z RAU-PE-Xa bez półpin wciskowych trzeba się liczyć z uginaniem i zwisaniem rur.

Typ rury	Średnica rury [mm]	l = maksymalny odstęp między obejmami do rur [m]	
		Montaż bez półpiny wciskowej	Montaż z półpiną wciskową
			
Rura uniwersalna RAUTITAN stabil 	16	1	-
	20	1,25	-
	25	1,5	-
	32	1,75	-
	40	2	-
Rura uniwersalna RAUTITAN flex 	16/17	1	2
	20	1	2
	25	1,2	2
Rura grzewcza RAUTHERM S 	32	1,4	2
	40	1,5	2
	50	1,5	2
	63	1,5	2

Tab. 15-2 Odstępy między obejmami do rur

16.1 Informacje podstawowe

Zgodnie z prawami fizyki wszystkie materiały wydłużają się w wyniku ogrzania i kurczą się w wyniku schłodzenia. To zjawisko, niezależne od materiału, musi być uwzględnione przy projektowaniu instalacji wody pitnej i grzewczych. Dotyczy to także systemu instalacyjnego RAUTITAN. 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.

16.2 Zalety systemu



- niewielkie zmiany długości rur pod wpływem temperatury w przypadku montażu:
 - rury uniwersalnej RAUTITAN stabil
 - rury uniwersalnej RAUTITAN flex z półłupiną wciskową
- krótkie ramiona kompensacji w przypadku elastycznych rur z RAU-PE-Xa
- łatwy i nieskomplikowany montaż półłupiny wciskowej

16.3 Obliczanie zmian długości rur

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

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

ΔL = zmiana długości rury w mm

α = współczynnik wydłużalności cieplnej 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 półłupiny 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 wydłużalności cieplnej α [$\frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}}$]	Stała materiałowa C
Wzór		$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$	$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$
Rura uniwersalna RAUTITAN stabil 	16–40	0,026	33
Rura uniwersalna RAUTITAN flex 	16–63 bez półłupiny wciskowej	0,15	12
	16–40 z półłupiną wciskową	0,04	—
	50–63 z półłupiną wciskową	0,1	—
Rura grzewcza RAUTHERM S 	10–32 bez półłupiny wciskowej	0,15	12

Tab. 16-1 Wartości współczynników wydłużalności cieplnej i stałych materiałowych do obliczeń długości ramienia kompensacji

Zmiany długości rury pod wpływem temperatury mogą być przejęte przez ramię kompensacyjne. Jako ramiona kompensacyjne szczególnie dobrze sprawdzają się rury z RAU-PE-Xa ze względu na elastyczność materiału.

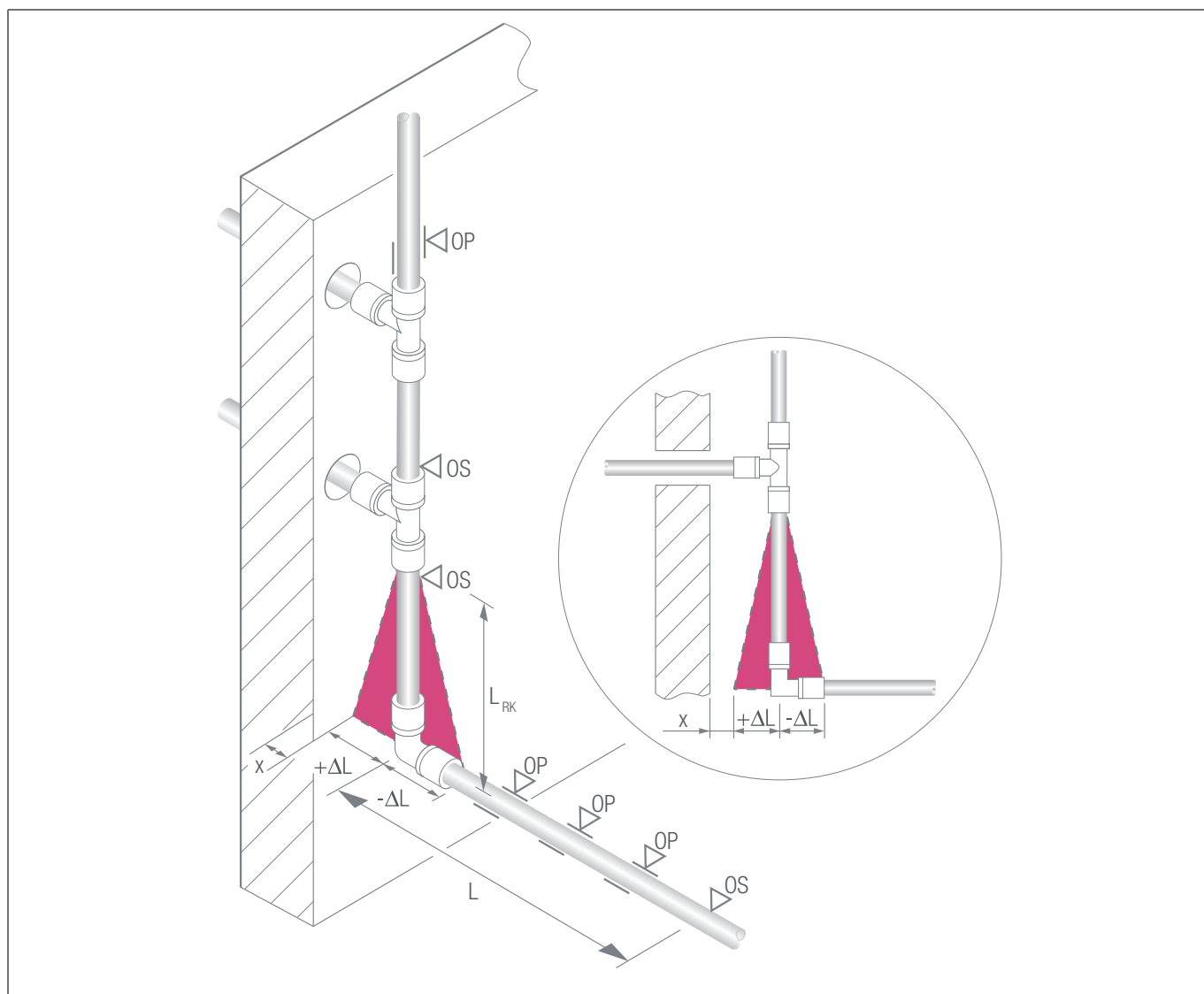
Ramię kompensacyjne to odcinek rury, który może się swobodnie wydłużać i tym samym skompensować konieczne zmiany długości rur pod wpływem temperatury. Długość ramienia kompensacyjnego zależy głównie od zastosowanego materiału (stałej materiałowej C).

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.



W obrębie ramion kompensacyjnych nie wolno montować półłupin wciśkowych lub elementów mocujących, ponieważ utrudniają one wydłużanie i kurczenie się rur.



Rys. 17-1 Ramię kompensacyjne

L_{RK} długość ramienia kompensacyjnego
 ΔL zmiana długości rury pod wpływem temperatury
 L długość rury

x minimalny odstęp między rurą i ścianą
 OS obejmy punktów stałych
 OP obejmy przesuwane

17.1 Obliczanie długości ramienia kompensacyjnego

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

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

L_{RK} = długość ramienia kompensacyjnego w mm

d_a = średnica zewnętrzna rury w mm

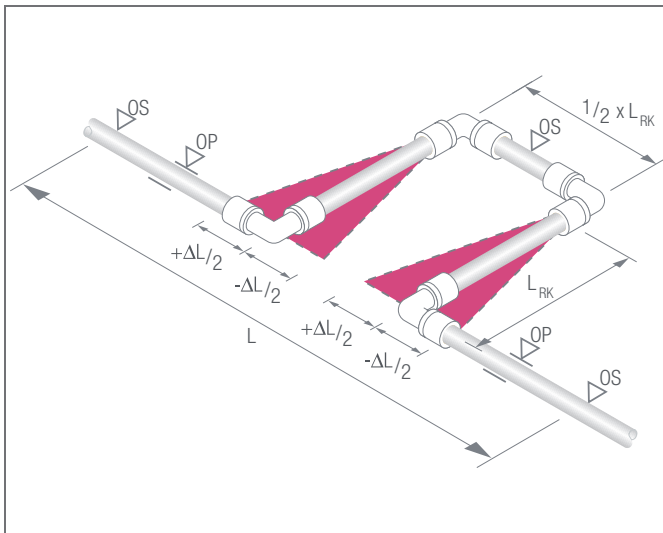
ΔL = zmiana długości rury w mm

C = stała materiałowa materiału rury

Wartości stałej materiałowej C są podane w tabeli 16-1 na str. 50.



W pobliżu ramion kompensacji nie wolno montować półłupin wciskowych lub elementów mocujących rury, aby nie utrudniać wydłużania i kurczenia się rur.



Rys. 17-2 Łuk wydłużający U

L_{RK} długość ramienia kompensacyjnego

ΔL zmiana długości rury pod wpływem temperatury

L długość rury

OS obejmie punktów stałych

OP obejmie przesuwane

17.2 Przykładowe obliczenia

Długość rury, której wydłużanie się pod wpływem temperatury musi być uwzględnione w obliczeniach ramienia kompensacyjnego, wynosi $L=7\text{m}$. Różnica między minimalną i maksymalną wartością temperatury (temperatura podczas montażu i temperatura robocza instalacji) wynosi 50 K. Zastosowana rura ma średnicę zewnętrzną 25 mm. Jaka jest wymagana długość ramienia kompensacyjnego w zależności od zastosowanego typu rury?

Obliczenie długości ramienia kompensacji dla instalacji z rur RAUTITAN stabil

stabil

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

$$\Delta L = 0,026 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 9,1 \text{ mm}$$

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

$$L_{RK} = 33 \cdot \sqrt{(25 \text{ mm} \cdot 9,1 \text{ mm})}$$

$$L_{RK} = 498 \text{ mm}$$

Obliczenie długości ramienia kompensacji dla rury RAU-PE-Xa z półłupiną wciskową

flex

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

$$\Delta L = 0,04 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 14 \text{ mm}$$

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

$$L_{RK} = 12 \cdot \sqrt{(25 \text{ mm} \cdot 14 \text{ mm})}$$

$$L_{RK} = 224 \text{ mm}$$

Interpretacja wyników

Płaszcz aluminiowy rury uniwersalnej RAUTITAN stabil powoduje, że zmiany długości tej rury pod wpływem temperatury są mniejsze niż w przypadku rury z RAU-PE-Xa. Jednak wymagana długość ramienia kompensacji w rurach RAU-PE-Xa jest mniejsza ze względu na elastyczny materiał rury.

W przypadku rur metalowych zamontowanych w identycznych warunkach, ze względu na znacznie wyższą stałą materiałową (C) należy zastosować znacznie dłuższe ramie kompensacyjne niż w przypadku rur systemu RAUTITAN.

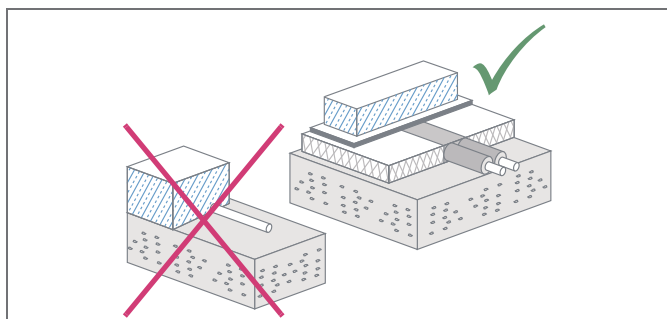


Wytyczne dotyczące obliczania długości ramienia kompensacyjnego i gotowe diagramy do określenia długości ramienia kompensacyjnego są dostępne na stronie www.rehau.pl.



Szczegółowe informacje na temat projektowania i montażu systemów ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU z zastosowaniem rur RAUTITAN i rur grzewczych RAUTHERM S znajdują Państwo w informacji technicznej "Ogrzewanie i chłodzenie płaszczyznowe".

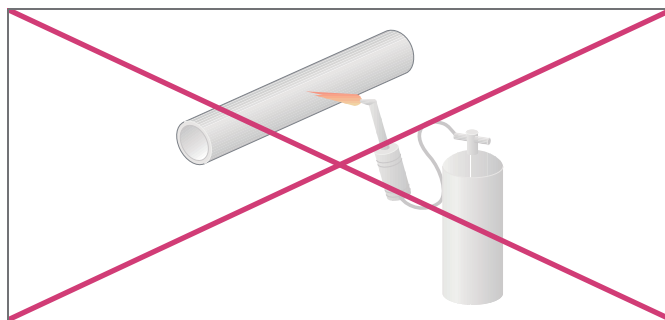
18.1 Montaż na posadzce



Rys. 18-1 Montaż z zastosowaniem warstwy wyrównującej

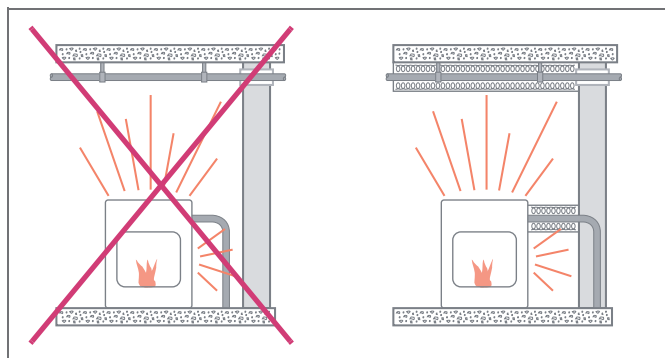
- Należy przestrzegać wytycznych montażowych i wskazówek zawartych w niniejszej informacji technicznej. Informacje dotyczące ochrony i izolacji rur są opisane w rozdziałach dotyczących poszczególnych obszarów zastosowań.
- W instalacjach wody pitnej i grzewczych RAUTITAN należy zawsze stosować izolację rur.
- Zwiększenie wysokości montażowej z powodu izolacji rur należy uwzględnić już na etapie projektowania instalacji.
- Rury układane bezpośrednio na posadzce należy do niej przymocować (obowiązują wytyczne DIN 18 560, Jastrzych w budownictwie).
- Rury należy układać w odpowiedniej warstwie wyrównującej, aby uzyskać równą powierzchnię do nałożenia warstwy izolacyjnej, wzgl. warstwy tłumiącej odgłosy kroków.

18.2 Niedozwolone sposoby ogrzewania rur



Rys. 18-2 Należy chronić rurę przed ogrzaniem do zbyt wysokiej temperatury

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

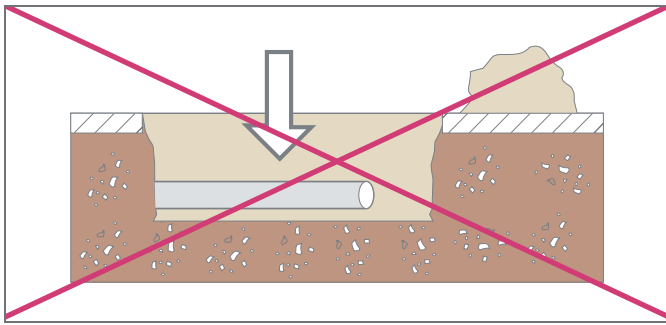


Rys. 18-3 Ochrona przed nadmiernym ogrzewaniem rur

W przypadku rur zamontowanych w otoczeniu urządzeń oddających dużo ciepła, należy zastosować odpowiednią izolację i trwale chronić rury przed ogrzaniem do zbyt wysokiej temperatury.

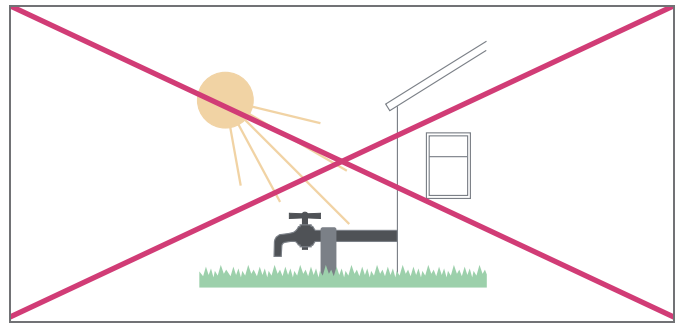
Należy przestrzegać maksymalnych dopuszczalnych wartości poszczególnych parametrów (np. temperatura i czas użytkowania).

18.3 Montaż na zewnątrz budynku

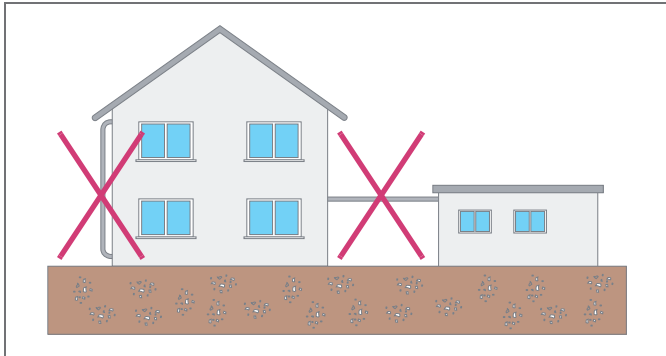


Rys. 18-4 Układanie rur w gruncie jest niedopuszczalne

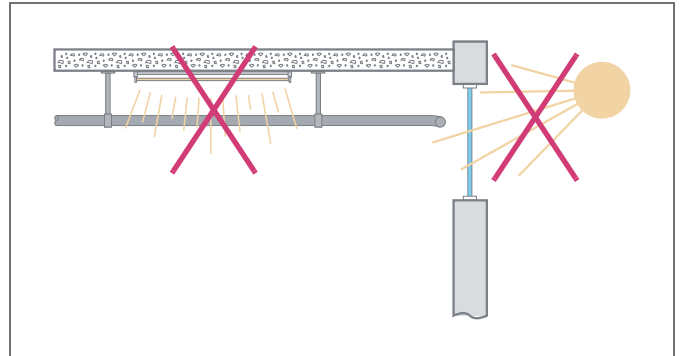
18.4 Montaż w miejscu działania promieni UV



Rys. 18-6 Montaż rur w obszarze działania promieni UV bez odpowiedniej ochrony jest niedopuszczalny – przykład instalacji na zewnątrz budynku



Rys. 18-5 Montaż rur poza budynkiem jest dopuszczalny tylko pod warunkiem zastosowania odpowiednich środków ochronnych



Rys. 18-7 Montaż rur w obszarze działania promieni UV bez odpowiedniej ochrony jest niedopuszczalny – przykład instalacji wewnątrz budynku



- 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

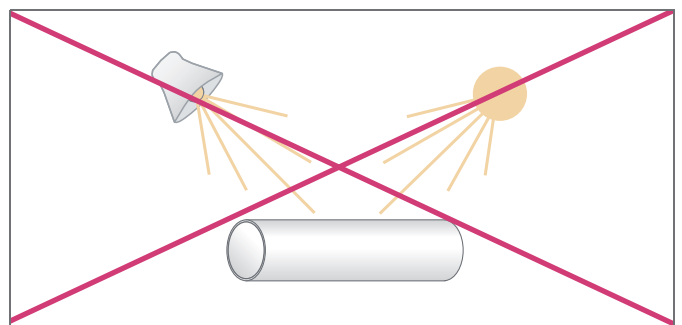


- Rury należy składować i transportować stosując odpowiednią ochronę przed promieniowaniem UV.
- Rury należy chronić przed promieniowaniem UV w miejscach, w których może ono występować (np. w świetle słonecznym, w świetle neonowym).



Do instalacji układanych w gruncie należy stosować systemy REHAU z zakresu infrastruktury i inżynierii środowiska. Szczegółowe informacje na ten temat są dostępne na stronie internetowej www.rehau.pl.

18.5 Przepuszczanie światła

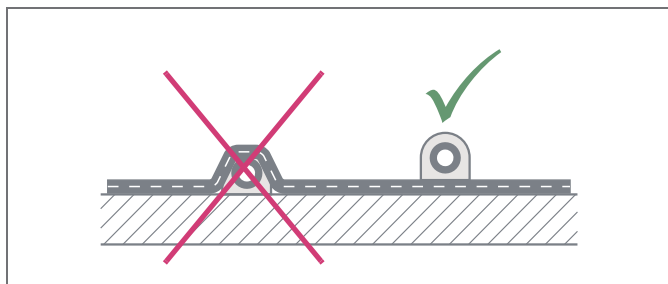


Rys. 18-8 Rurę należy chronić przed światłem



Rury uniwersalne RAUTITAN flex przepuszczają światło. Działanie światła może powodować pogorszenie jakości wody pitnej. Rury należy chronić przed działaniem światła (np. w pobliżu okien lub sztucznych źródeł światła).

18.6 Montaż rur na powłokach bitumicznych



Rys. 18-9 Dopuszczalny jest montaż wyłącznie na powierzchni powłoki bitumicznej

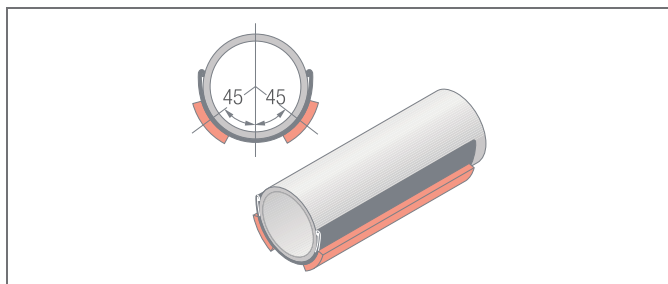
Rur nie wolno montować pod powłoką bitumiczną. Montaż pod powłoką bitumiczną może spowodować uszkodzenie rury lub powłoki bitumicznej.

- Przed rozpoczęciem montażu na powłokach bitumicznych 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.



Dane na temat izolacji i montażu rur RAUTITAN w instalacjach wody pitnej i grzewczych są zawarte w informacji technicznej "Nowa generacja systemu RAUTITAN".

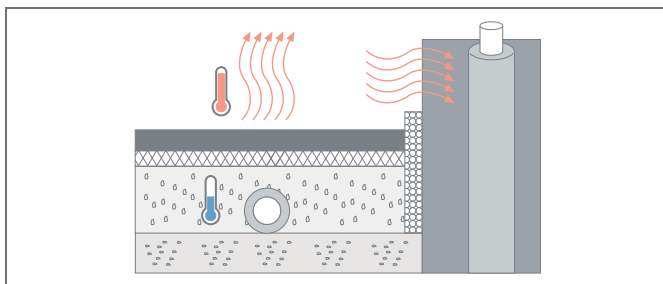
18.7 Docieplanie rurociągu



Rys. 18-10 Przykład montażu rur z dociepleniem

- W przypadku montażu z zastosowaniem półłupiny wciskowej należy przymocować taśmę grzewczą na zewnętrznej powierzchni półłupiny wciskowej.
- 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.

18.8 Montaż pod jastrychem z wylewanego asfaltu



Rys. 18-11 Montaż pod jastrychem z wylewanego asfaltu

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

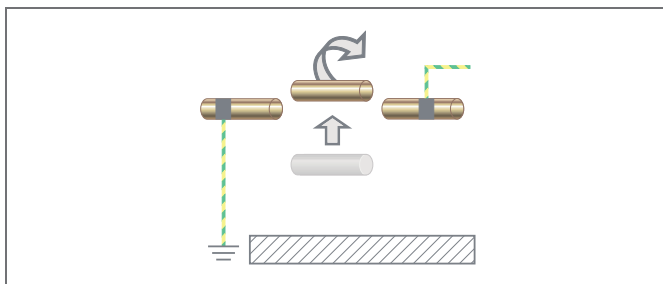
Ze względu na to, że niezbędne środki są zależne od warunków na budowie i firma REHAU nie ma na nie wpływu, w każdym przypadku należy je ustalić z projektantem i uzyskać jego zgodę.

- Należy zastosować odpowiednie środki w celu zapewnienia, że w żadnym miejscu instalacji 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.

18.9 Wyrównanie potencjałów



Rys. 18-12 Wyrównanie potencjałów przy wymianie rur



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

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



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.

Należy przestrzegać także obowiązujących ustaw, norm, wytycznych, przepisów (np. PN, DIN, EN, ISO, DVGW, TRGI, VDE i VDI) oraz przepisów związanych z ochroną środowiska, regulacji zrzeszeń zawodowych i przepisów lokalnych dostawców mediów.

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 fragmentarycznie 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 (obowiązuje w każdym przypadku aktualna wersja):

DIN 1045

Konstrukcje nośne z betonu

DIN 1055

Obciążenia konstrukcji nośnych

DIN 1186

Gipsy budowlane

DIN 15018

Dźwigi

DIN 16892

Rury z sieciowanego polietylenu wysokiej gęstości (PE-X) - Ogólne wymagania jakościowe

DIN 16893

Rury z sieciowanego polietylenu wysokiej gęstości (PE-X) - wymiary

DIN 18180

Płyty gipsowe

DIN 18181

Płyty kartonowo-gipsowe w budynkach

DIN 18182

Akcesoria do montażu płyt gipsowo-kartonowych

DIN 18195

Uszczelnienia budynków

DIN 18202

Tolerancje w budynkach

DIN 18350

VOB Warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych - część C: Ogólne techniczne warunki zawierania umów w zakresie robót budowlanych (ATV) - Prace tynkarskie i sztukatorskie

DIN 18380

VOB Warunki zlecenia i wykonywania robót budowlanych - część C: Ogólne techniczne warunki zawierania umów w zakresie usług budowlanych (ATV) - Instalacje grzewcze i przygotowania c.w.u.

DIN 18557 Zaprawy przygotowywane fabrycznie	PN EN 10226 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie
DIN 18560 Jastrych w budownictwie	PN EN 12164 Miedź i stopy miedzi - pręty do obróbki skrawaniem na automatach
DIN 1988 Zasady techniczne dotyczące instalacji wody pitnej (TRWI)	PN EN 12165 Miedź i stopy miedzi - materiał wstępny obrobiony i nie obrobiony plastycznie na odkuwki
DIN 2000 Centralny system zaopatrzenia w wodę pitną - główne zasady odnośnie wymagań dla wody pitnej, projektowania, budowy, eksploatacji i konserwacji instalacji przesyłowej.	PN EN 12168 Miedź i stopy miedzi - pręty z otworem do obróbki skrawaniem na automatach
DIN 3546 Armatura odcinająca dla instalacji wody pitnej na zewnątrz i wewnątrz budynku	PN EN 12502-1 Ochrona materiałów metalowych przed korozją - wytyczne do oceny ryzyka wystąpienia korozji w systemach do rozprowadzania i przechowywania wody
DIN 4102 Klasyfikacja ogniowa materiałów budowlanych i elementów konstrukcyjnych	PN EN 1264 Płaszczynowe systemy ogrzewania
DIN 4108 Ochrona ciepła w budownictwie nadziemnym	PN EN 12828 Instalacje grzewcze w budynkach - projektowanie wodnych instalacji grzewczych
DIN 4109 Ochrona przed hałasem w budynkach wielokondygnacyjnych	PN EN 12831 Instalacje grzewcze w budynkach
DIN 4725 Wodne ogrzewanie podłogowe - systemy i komponenty	PN EN 12831 dodatek 1 Instalacje grzewcze w budynkach - metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
DIN 4726 Wodne ogrzewanie podłogowe i podłączenia grzejników - rurociągi z tworzywa	PN EN 13163 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie
DIN 49019 Rury elektroinstalacyjne i akcesoria	PN EN 13163 do PN EN 13171 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie
DIN 49073 Puszki z metalu i materiału izolującego do zabudowy podtynkowej, do montażu urządzeń instalacyjnych i gniazdek	PN EN 13501 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków
DIN 50916-2 Badanie stopów miedzi; badanie korozji naprężeniowej za pomocą amoniaku; badanie elementów konstrukcyjnych	PN EN 14037 Sufitowe taśmy promieniujące zasilane wodą o temperaturze poniżej 120°C
DIN 50930-6 Korozja metali - korozja materiałów metalowych wewnątrz rurociągów, zbiorników i aparatów w przypadku obciążenia korozją przez wodę - część 6: Wpływ na właściwości wody pitnej	PN EN 14240 Wentylacja budynków - sufity chłodzące
DIN 68 800 Ochrona drewna w budownictwie naziemnym	PN EN 14336 Instalacje grzewcze w budynkach
PN EN 10088 Stale odporne na korozję	PN EN 15377 Systemy grzewcze w budynkach

PN EN 442 Radiatory i konwektory	DVGW W 534 Łączniki rur i połączenia rur w instalacji wody pitnej
PN EN 520 Płyty gipsowo-kartonowe	DVGW W 551 Instalacje podgrzewania i rozprowadzania wody pitnej
PN EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy	WT 2008 Warunki techniczne
PN EN 806 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody pitnej	EnEv Rozporządzenie o redukcji zużycia energii
PN EN ISO 15875 Systemy rurowych przewodów z tworzych sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody - polietylen sieciowany (PE-X)	Wytyczna europejska 98/83/EG Rady z dnia 3 listopada 1998 w sprawie jakości wody do spożycia przez ludzi
PN EN ISO 6509 Korozja metali i stopów - określenie odporności mosiądzów na odcynkowanie	Wytyczna europejska dotycząca maszyn (89/392/EWG) wraz z późniejszymi zmianami
PN EN ISO 7730 Ergonomia środowiska termicznego	ISO 228 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie
DIN V 4108-6 Izolacja cieplna i oszczędność energii w budynkach	ISO 7 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie
DIN VDE 0100 (streszczenie) Urządzenia elektryczne w budynkach Montaż urządzeń wysokiego napięcia Montaż urządzeń niskiego napięcia	LBO Niemieckie prawo budowlane krajów Republiki Federalnej Niemiec
DIN VDE 0100-701 Montaż urządzeń niskiego napięcia - wymagania dla zakładów pracy, pomieszczeń i urządzeń specjalnego zastosowania - część 701: pomieszczenia z wanną lub prysznicem	MBO Prawo porządku budowlanego dla krajów Republiki Federalnej Niemiec
DIN VDE 0298-4 Stosowanie kabli i przewodów izolowanych dla urządzeń wysokiego napięcia	MLAR Wzorcowe wytyczne konferencji ministrów budownictwa odnośnie wymagań dotyczących technicznych aspektów ochrony przeciwpożarowej instalacji elektrycznych
DIN VDE 0604-3 Kanały elektroinstalacyjne do montażu na ścianach i stropach; kanały przypodłogowe	Muster-Feu-VO Wzorcowe wytyczne dotyczące spalania
WTWiO COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru	TrinkwV Rozporządzenie o wodzie pitnej
DVGW GW 393 Przedłużenia (łączniki rur) z miedzi dla instalacji gazowych i wody pitnej - wymagania i badania	VDI 2035 Zapobieganie szkodom w wodnych instalacjach grzewczych
DVGW W 270 Rozmnażanie się mikroorganizmów na materiałach stosowanych do wody pitnej	VDI 2078 Obliczenia obciążenia chłodniczego klimatyzowanych pomieszczeń
	VDI 4100 Ochrona akustyczna mieszkań
	VDI 6023 Higiena w instalacjach wody pitnej
	VOB Warunki zlecania i wykonywania robót budowlanych

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.

Przy projektowaniu i montażu zalecamy kierować się naszymi aktualnymi informacjami technicznymi. Jeżeli Państwo ich nie posiadacie, można je otrzymać w najbliższym Biurze Handlowo-Technicznym REHAU.

Dostawa i fakturowanie odbywają się zgodnie ze znanymi Państwu warunkami dostaw i płatności REHAU, które dostępne są pod adresem internetowym www.rehau.pl lub na życzenie zostaną Państwu przesłane.

Wszelkie wymiary i wagi są wartościami przybliżonymi. Zastrzegamy sobie prawo do zmian technicznych.

Jeżeli przewidziany jest inny cel zastosowania niż opisane w niniejszej informacji technicznej, użytkownik musi porozumieć się z firmą REHAU i przed użyciem uzyskać jej pisemną zgodę. Jeżeli zostanie to pominięte, dane zastosowanie leży wyłącznie w zakresie odpowiedzialności użytkownika. Zastosowanie i wykonanie inwestycji z udziałem naszych wyrobów odbywa się poza zasięgiem naszych możliwości kontroli i dlatego to właśnie Państwo ponosicie ostateczną odpowiedzialność.

Biura Handlowo-Techniczne REHAU

Gliwice: 44-109 Gliwice - ul. Jana Gutenberga 24 - tel. 0-32 77 55 100 - fax 0-32 77 55 101 - gliwice@rehau.com **Poznań:** 62-081 Przeźmierowo k. Poznania - Baranowo, ul. Poznańska 1 A - tel. 0-61 84 98 400 - fax 0-61 84 98 401 poznan@rehau.com **Warszawa:** 03-244 Warszawa - ul. Wenecka 12 - tel. 0-22 20 56 300 - fax 0-22 20 56 301 - warszawa@rehau.com
REHAU Sp. z o.o. - NIP 781-00-16-806 - Sąd Rejonowy w Poznaniu, Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego; nr KRS 0000049439 - Kapitał zakładowy: 46 500 000,00 zł