
SYSTEM RAUGEO

Informacja techniczna



Niniejsza informacja techniczna jest ważna od stycznia 2023 roku.

Wraz z jej ukazaniem się dotychczasowa informacja techniczna 827600 (stan – lipiec 2007) traci ważność.

Nasze aktualne informacje techniczne do pobrania znajdują Państwo na stronie internetowej www.rehau.com/PL.

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

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



SPIS TREŚCI

1	Informacje i wskazówki dot. bezpieczeństwa	5	9	Technika łączenia typu tuleja zaciskowa	45
			9.1	Ogólny opis produktów	45
			9.2	Specjalne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	45
			9.3	Dane techniczne	47
			9.4	Instalacja / Montaż	47
2	Zastosowanie geotermii na otwartej przestrzeni	7	10	Zawory kulowe REHAU	55
2.1	Geotermia	7	10.1	Ogólny opis produktów	55
2.2	Zasada stosowania geotermii	7	10.2	Dane techniczne	55
2.3	Zalety zastosowania geotermii	7	11	Technika łączenia typu mufa elektrooporowa	56
3	System RAUGEO	8	11.1	Ogólny opis produktów	56
3.1	Przegląd	8	11.2	Specjalne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	56
3.2	Dobór, montaż, wymiarowanie	10	11.3	Dane techniczne	56
3.2.1	Dobór systemu RAUGEO	10	11.4	Instalacja / Montaż	57
3.2.2	Właściwości tworzywa	11	12	Normy i wytyczne	66
3.2.3	Pompa ciepła	12			
3.2.4	Sonda geotermalna	12			
3.2.5	Kolektor poziomy	13			
3.2.6	Kolumna geotermalna	15			
4	Sondy geotermalne RAUGEO i osprzęt uzupełniający	16		Załącznik: diagramy, formularze	67
4.1	Ogólny opis produktów	16			
4.2	Dane techniczne	16			
4.3	Instalacja / montaż	18			
4.4	Osprzęt uzupełniający	21			
5	Kolektory poziome i osprzęt uzupełniający	23		Formularz obiektowy RAUGEO >30 kW	70
5.1	Ogólny opis produktów	23			
5.2	Dane techniczne	23			
5.3	Instalacja / wymiarowanie	24			
5.4	Instalacja / montaż	25			
6	Kolumny geotermalne i osprzęt uzupełniający	27		Innowacyjne rozwiązania dla budownictwa	75
6.1	Ogólny opis produktów	27			
6.2	Dane techniczne	27			
6.3	Instalacja / montaż	30			
6.4	Akcesoria	32			
7	Studnia rozdzielaczowa	34			
7.1	Ogólny opis produktów	34			
7.2	Specjalne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	34			
7.3	Dane techniczne	35			
7.4	Instalacja / montaż	38			
7.5	Osprzęt uzupełniający	40			
8	Osprzęt RAUGEO	41			
8.1	Dane techniczne	41			
8.2	Instalacja / Montaż	43			

1 INFORMACJE I WSKAZÓWKI DOT. BEZPIECZEŃSTWA

Zakres obowiązywania

Niniejsza informacja techniczna obowiązuje przy projektowaniu, układaniu i podłączaniu rur instalacji RAUGEO z kształtkami, osprzętem i narzędziami w ramach opisanych poniżej obszarów zastosowania, norm i wytycznych.

Piktogramy i logotypy



Wskazówka bezpieczeństwa



Nota prawna



Ważna informacja, którą należy wziąć pod uwagę



Informacja w Internecie



Twoje korzyści

Aktualność informacji technicznej

Dla własnego bezpieczeństwa i w celu właściwego stosowania naszych produktów należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu, czy dostępna jest nowa wersja posiadanej przez Państwa informacji technicznej. Data wydania niniejszej informacji technicznej znajduje się w prawym dolnym rogu ostatniej strony.

Aktualną wersję informacji technicznej otrzymają Państwo w biurze handlowo-technicznym REHAU, w hurtowniach specjalistycznych oraz w internecie w formie pliku do pobrania na stronie: www.rehau.com/TI.

Użycie zgodnie z przeznaczeniem

System RAUGEO należy projektować, instalować i eksploatować w sposób opisany w niniejszej informacji technicznej. Inne zastosowania są niezgodne z przeznaczeniem i w związku z tym niedopuszczalne. Wszelkie inne zastosowania są niezgodne z przeznaczeniem i w związku z tym niedopuszczalne.

W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z najbliższym przedstawicielem handlowym lub biurem handlowo-technicznym REHAU. Zastosowanie zgodnie z przeznaczeniem obejmuje przestrzeganie wszystkich wskazówek zawartych w niniejszej informacji technicznej – zarówno dotyczących montażu, jak i użytkowania oraz konserwacji. Producent nie odpowiada za użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem lub za modyfikacje wyrobu ani za jakiegokolwiek skutki wynikające z takich działań.

Wskazówki dot. bezpieczeństwa i instrukcje montażu

- Przed przystąpieniem do montażu należy dla własnego bezpieczeństwa i bezpieczeństwa innych osób przeczytać z uwagą wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa oraz instrukcje obsługi.
- Instrukcję obsługi należy zachować, by mieć ją zawsze do dyspozycji.
- W przypadku wątpliwości odnośnie wskazówek dot. bezpieczeństwa lub poszczególnych instrukcji montażu lub uznania ich za niejasne należy skontaktować się z biurem handlowo-technicznym REHAU.

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.

W przypadku zastosowań nieopisanych w niniejszej informacji technicznej (zastosowań specjalnych), należy skontaktować się z naszym działem technicznym. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z najbliższym przedstawicielem handlowym lub biurem handlowo-technicznym REHAU.

Wytyczne dotyczące projektowania i montażu są nierozłącznie związane z danym produktem firmy REHAU. Po części odnoszą się do ogólnie obowiązujących norm i przepisów. Każdorazowo należy sprawdzać aktualny stan obowiązujących wytycznych, norm i przepisów. Należy również przestrzegać niewymienionych, uzupełniających norm, przepisów oraz wytycznych dotyczących instalacji oraz działania systemów geotermalnych.

Wymogi personalne

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

Ogólne zasady ostrożności

- Miejsce pracy należy utrzymywać w czystości. Należy usunąć wszelkie przeszkody utrudniające wykonywanie pracy.
- Należy zapewnić wystarczające oświetlenie miejsca pracy.
- Nie należy dopuszczać dzieci i zwierząt domowych, jak również osób nieupoważnionych, do narzędzi i miejsc montażu.
- Przy instalacji poszczególnych systemów należy korzystać wyłącznie z komponentów przewidzianych przez REHAU. Używanie komponentów nieprzewidzianych przez REHAU lub zastosowanie narzędzi, które nie pochodzą z danego systemu instalacji, może prowadzić do wypadków lub innych zagrożeń.

Odzież robocza

- Należy korzystać z okularów ochronnych, właściwej odzieży roboczej, bezpiecznych butów, a w przypadku osób z długimi włosami - siatki na włosy.
- Nie należy zakładać obszernej odzieży lub biżuterii, ponieważ grozi to zahaczeniem się poszczególnych fragmentów o części ruchome.
- W przypadku prac montażowych wykonywanych na wysokości głowy lub wyżej, należy założyć kask ochronny.

Normy i wytyczne

Podczas planowania, montażu, uruchamiania, obsługi oraz prac konserwacyjnych należy przestrzegać:

- powszechnie obowiązujących przepisów BHP dotyczących zapobiegania wypadkom i zasad bezpieczeństwa
- przepisów dot. ochrony środowiska
- ustaleń stowarzyszeń zawodowych i handlowych
- obowiązujących ustaw, norm, wytycznych oraz przepisów, takich jak: DIN, EN, DVGW, TRGI, TRF, VDE
- poszczególnych przepisów obowiązujących w miejscu instalacji

Podczas montażu

- Przy użyciu narzędzi montażowych REHAU należy zawsze czytać i przestrzegać poszczególnych instrukcji montażowych.
- Nieprawidłowe posługiwanie się narzędziami może doprowadzić do ciężkich skaleczeń lub do zmiżdżenia albo odcięcia kończyn.
- Nieprawidłowe posługiwanie się narzędziami może doprowadzić do uszkodzeń komponentów oraz nieszczelności instalacji.
- Nożyce do rur REHAU są bardzo ostre. Należy je przechowywać i używać ich w taki sposób, aby nie spowodować urazu.
- Przy przycinaniu rur należy zachować bezpieczną odległość między dłonią a ostrzami.
- Przy przycinaniu nigdy nie należy sięgać dłonią w strefę cięcia narzędzia ani w jego ruchomą część.
- Po skielichowaniu rury rozszerzona końcówka wraca do swojej pierwotnej formy (efekt pamięci kształtu). W fazie po kielichowaniu rury nie wolno wkładać ciał obcych do wnętrza rury.
- Przy procesie zaciskania nigdy nie należy sięgać dłonią w strefę zaciskania narzędzia ani w jego ruchomą część.
- Aż do zakończenia procesu zaciskania może dojść do wypadnięcia złączki z rury. Ryzyko obrażeń!
- Przy pracach konserwacyjnych i modyfikacjach oraz zmianie miejsca montażu należy całkiem wyciągnąć wtyczkę sieciową narzędzia i zabezpieczyć ją przed niezamierzonym włączeniem.
- Należy zwracać uwagę na to, że elementy nagrzewają się podczas spawania za pomocą mufy elektrooporowej.

Parametry użytkowe

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

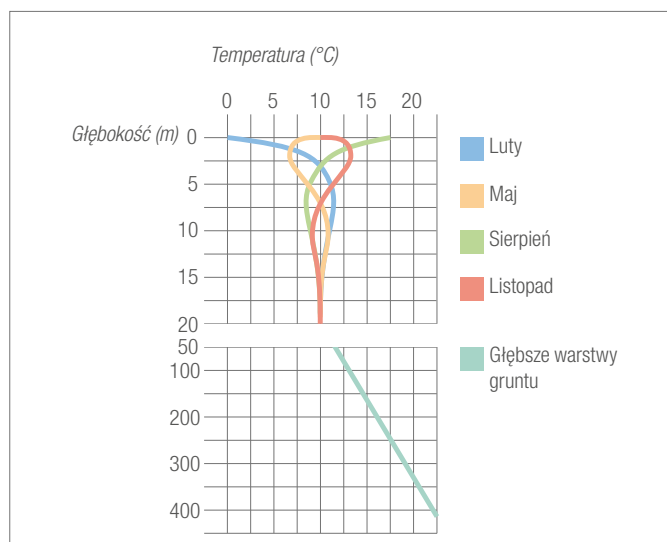
2 ZASTOSOWANIE GEOTERMII NA OTWARTEJ PRZESTRZENI

2.1 Geotermia

Geotermia – znana również jako ciepło Ziemi – stanowi w zasadzie niewyczerpane źródło energii.

Geotermia powstaje w znacznej części poprzez rozpad naturalnych radioaktywnych elementów w skałach znajdujących się we wnętrzu Ziemi. W wyższych warstwach skorupy ziemskiej czynniki takie jak: promienie słoneczne, wymiana ciepła z powietrzem oraz zysk ciepły powstający poprzez wsiąkanie wód opadowych, wpływają na ciepło ziemi – jest to tak zwana geotermia bliskopowierzchniowa. W geologii określenie „przypowierzchniowy” oznacza obszar rozciągający się od powierzchni ziemi do głębokości kilkuset metrów (z reguły ok. 400 m). Jest to obszar, który można eksploatować za pomocą kolektorów poziomych, sond pionowych i spiralnych Helix oraz kolumn geotermalnych.

Rys. 2-1 przedstawia przykładowy poziom temperatur na głębokości do 20 m. Zgodnie z przedstawionym wykresem na głębokości 1,2 – 1,5 m utrzymuje się w ciągu roku temperatura w zakresie 7°C - 13°C, natomiast na głębokości ok. 18 m utrzymuje się przez cały rok temperatura w wysokości ok. 10°C. Na 100 m głębokości temperatura wynosi zwykle ok. 12°C, a na 200 m – ok. 15°C. Z reguły temperatura wzrasta 2 -3°C co każde 100 m.



Rys. 2-1 Poziom temperatury gruntu w zależności od głębokości

2.2 Zasada stosowania geotermii

Temperatura pozyskiwana z ziemi może być bardzo skutecznie wykorzystywana do ogrzewania (za pomocą pompy ciepła) lub chłodzenia (przy użyciu agregatu chłodniczego).

Podczas dokonywania obliczenia instalacji geotermalnej należy dokonać rozróżnienia między mocą cieplną wzgl. mocą chłodniczą a pracą ogrzewania wzgl. pracą chłodzenia możliwą do wykonania w ciągu roku. W przypadku mniejszych instalacji, których moc cieplna wynosi ≤ 30 kW, wytyczna VDI 4640 podaje zasady dokonywania pomiarów.

Dla dużych instalacji > 30 kW zaleca się wykonanie dokładnych obliczeń na podstawie programów symulacyjnych oraz dokładnego badania geotechnicznego gruntu (Thermal Response Test – test reakcji termicznej).

2.3 Zalety zastosowania geotermii

Geotermia oferuje:

- niewymagające nakładów finansowych, niezależne od pogody oraz pory roku źródło ciepła, które pochodzi z wnętrza Ziemi i odnawia się poprzez insolację
- znaczne zmniejszenie emisji dwutlenku węgla
- oszczędność energii wykorzystywanej do ogrzewania i chłodzenia o ok. 75%
- w połączeniu z ogrzewaniem płaszczyznowym oraz odpowiednią techniką przyłączenia – możliwość zastosowania zarówno do chłodzenia, jak i ogrzewania

3 SYSTEM RAUGEO

3.1 Przegląd

System RAUGEO służy do transportu wody lub solanki w celu wykorzystywania energii geotermalnej do chłodzenia, ogrzewania lub magazynowania ciepła.

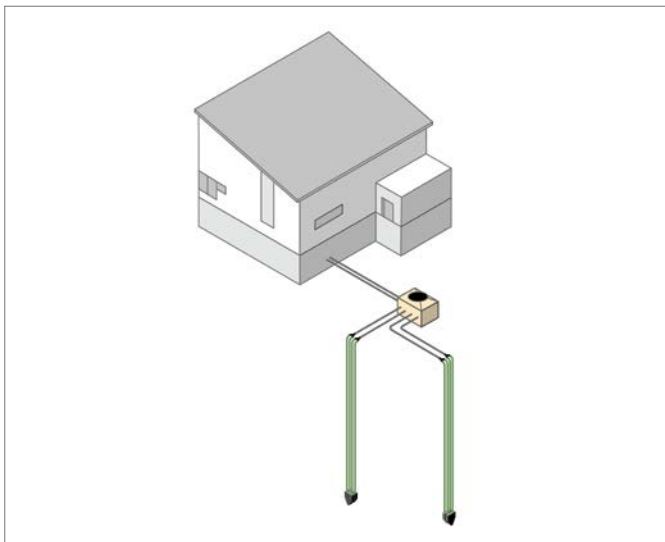
Zasadniczo wyróżnić można następujące zakresy zastosowania:

- ogrzewanie pomieszczeń (za pomocą ogrzewania bazującego na grzejnikach, ogrzewania podłogowego lub ściennego oraz poprzez wykorzystanie stropów chłodząco-grzewczych)
- chłodzenie pomieszczeń (za pomocą systemów chłodzenia sufitowego i podłogowego lub poprzez stropy chłodząco-grzewcze)
- uzdatnianie wody
- ogrzewanie wolnych powierzchni
- sezonowe magazynowanie ciepła

Z reguły systemy ogrzewania i chłodzenia wykorzystują pompę ciepła wzgl. agregaty chłodnicze, aby uzyskać wymagane temperatury robocze.

W przypadku ogrzewania płaszczyznowego, szczególnie przy systemach stropów chłodząco-grzewczych, możliwe jest również, przynajmniej przez okres przejściowy, bezpośrednie chłodzenie bez konieczności włączania w międzyczasie pompy ciepła/agregatu chłodniczego.

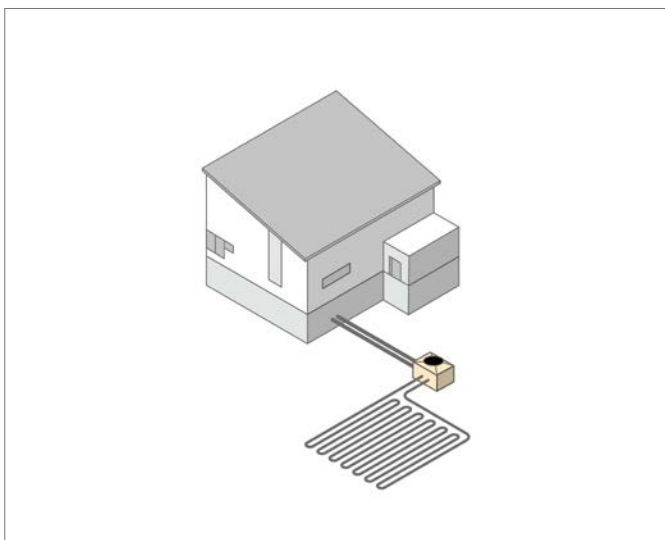
Aby w pełni wykorzystać zalety geotermii, system RAUGEO dostosowano dla różnych technik instalacji:



Rys. 3-1 Sonda pionowa

- Sondy pionowe

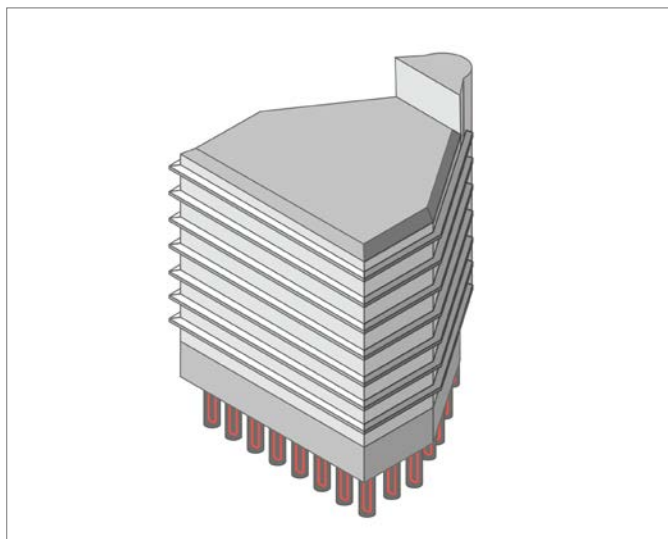
Podwójne sondy U są montowane pionowo – z reguły na głębokości do 300 m w celu efektywnego wykorzystania stałej temperatury panującej w głębszych warstwach gruntu do ogrzewania i chłodzenia.



Rys. 3-2 Kolektor poziomy

- Kolektory poziome

Kolektor RAUGEO to system rur układanych poziomo na głębokości ok. 1,5 m. Stanowi dobrą alternatywę dla sond, kiedy przy budynku jest dostępny grunt o wystarczającej powierzchni.



Rys. 3-3 Kolumna geotermalna w dużych obiektach

- Kolumny geotermalne

Kolumny RAUGEO to rury obwodów geotermalnych wbudowane w pale fundamentowe, które wspomagają ogrzewanie i chłodzenie dużych budynków.

3.2 Dobór, montaż, wymiarowanie

Obliczenia do wymiarowania zaproponowane w niniejszym opracowaniu nadają się do urządzeń o mocy do 30 kW. W przypadku instalacji grzewczych o mocy grzewczej pompy ciepła > 30 kW lub dodatkowych zastosowań (np. chłodzenie) należy przeprowadzić dokładne obliczenia lub symulację. Zasadniczo należy przestrzegać wytycznych dyrektywy VDI 4640.

Przy projektowaniu należy wybrać najkorzystniejszą dla danej lokalizacji formę wykorzystania ciepła geotermalnego i na tej podstawie dobrać odpowiednie komponenty systemowe. Wybór systemu zależy od miejsca instalacji oraz wymagań budynku:

Kryteria wyboru w zależności od miejsca:

- geologia / hydrologia (np. warstwy gruntu, poziom wód gruntowych)
- wymagana / dostępna powierzchnia
- uwarunkowania budowlane (np. nowe budownictwo, renowacja istniejących budynków, rodzaj budynku)
- wytyczne urzędowe (np. na terenach szkód górniczych, na obszarach objętych ochroną zasobów wodnych)

Wymogi budowlane:

- zapotrzebowanie na energię grzewczą (obciążenie podstawowe / szczytowe)
- zapotrzebowanie chłodnicze (obciążenie podstawowe / szczytowe)
- liczba godzin pracy w pełnym obciążeniu
- parametry dotyczące przyłączy bocznych
 - parametry pomp ciepła
 - natężenie przepływu, dane dotyczące pomp solankowych

3.2.1 Dobór systemu RAUGEO

	Sondy geotermalne	Kolektor poziomy	Kolumny geotermalne
Wymagana powierzchnia	niewielka	duża	żadna
Głębokość montażowa (od górnej rzędnej terenu)	50–300 m	ok. 1,5 m	5–20 m
Zezwolenie	obowiązkowe	z reguły wystarcza zgłoszenie	konieczne
Koszty instalacji	duże	niskie	bardzo niskie
Możliwość rozszerzenia	tak	tak	nie



Błędne rozłożenie oraz wymiarowanie może przynieść negatywne skutki dla środowiska.

Z reguły zniżenie wydajności skutkuje mniejszymi temperaturami źródeł ciepła, a przez to mniejszą liczbą okresów pracy w ciągu roku. W ekstremalnym przypadku temperatury źródeł ciepła mogą występować na niższych granicach zastosowania pompy ciepła. Również w przypadku pomp ciepła sprzężonych z sondami geotermalnymi zniżone wydajności w trybie pełnego obciążenia mogą skutkować przez krótki czas bardzo niskimi temperaturami źródeł ciepła aż do dolnej granicy zastosowania pompy ciepła. W najgorszym przypadku długotrwałe użytkowanie może prowadzić do wyczerpania się źródła ciepła.



Dla dobrego zwymiarowania idealne są podane już dane / obliczenia dotyczące pompy ciepła. Kiedy wykorzystywany system zostanie już ustalony, możliwe będą optymalna instalacja oraz wymiarowanie.

REHAU chętnie udzieli Państwu wsparcia przy projektowaniu. W tym celu należy wypełnić formularz obiektowy załączony do informacji technicznej i przesłać do biura handlowo-technicznego REHAU.

Podczas średnicowania pompy ciepła należy uwzględnić zmiary wyłączenia EVU dostawcy energii.

3.2.2 Właściwości tworzywa

	PE-Xa				PE-RC			PE100
Materiał	Wysokociśnieniowo sieciowany polietylen z ochronną warstwą zewnętrzną UV				PE100-RC (Polyethylen resistant to crack) zgodny z PAS 1075			Polietylen
Ciśnienie nominalne	PN 15				PN 16			
Wytrzymałość czasowa Współczynnik bezpieczeństwa	Rura SDR 11 20 × 1,9 / 25 × 2,3 / 32 × 2,9 / 40 × 3,7							
20°C	100 lat / 15 bar				100 lat / 15,7 bar			
30°C	100 lat / 13,3 bar				50 lat / 13,5 bar			
40°C	100 lat / 11,8 bar				50 lat / 11,6 bar			
50°C	100 lat / 10,5 bar				15 lat / 9,5 bar			
60°C	50 lat / 9,5 bar				5 lat / 7,7 bar			
70°C	50 lat / 8,5 bar				2 lata / 6,2 bar			
80°C	25 lat / 7,6 bar				–			
90°C	15 lat / 6,9 bar				–			
Zakres temperatur użytkowania	-40 ... 95°C				-20...40°C			
Minimalna temperatura układania	-30°C				-10°C			
Minimalne promienie gięcia	20 × 1,9	25 × 2,3	32 × 2,9	40 × 3,7	25 × 2,3	32 × 2,9	40 × 3,7	
20°C	20 cm	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm	65 cm	80 cm	
10°C	30 cm	40 cm	50 cm	65 cm	85 cm	110 cm	140 cm	
0°C	40 cm	50 cm	65 cm	80 cm	125 cm	160 cm	200 cm	
Rozprzestrzenianie się rys przy FNCT (full notch creep test)	> 20000 h				> 3300 h			200 - 2000 h
Chropowatość rury	0,007 mm				0,04 mm			
Średni termiczny współczynnik rozszerzalności liniowej	0,15 mm/(m*K)				0,20 mm/(m*K)			
Klasa materiału budowlanego według DIN 4102	B2							
Odporność chemiczna	patrz: Załącznik do DIN 8075							
Gęstość	0,94 g/cm ³				0,95 g/cm ³			
Wymogi stawiane materiałom dla strefy instalacji geotermalnej	Materiał rodzimy musi być odpowiedni (posiada z reguły wyższą przewodność cieplną niż podsypka piaskowa)						Podsypka piaskowa	
Absorbowanie ciepła	nieograniczone (temperatura użytkowania do 95°C)				nie (maksymalna temperatura użytkowania 40°C)			
Przydatność przy chłodzeniu agregatem chłodniczym Agregat chłodniczy	Tak (temperatura użytkowania do 95°C)				Ograniczona (temperatura użytkowania tylko do 40°C)			
Stosowana solanka	zgodna z wytyczną VDI 4640							
Współczynnik płynięcia MFR	–				0,2 ... 0,5 g/10 min			
Technika łączenia elementów	złączka skręcana, mufa elektrooporowa, tuleja zaciskowa				złączka skręcana, mufa elektrooporowa, zgrzewanie doczołowe, zgrzewanie rotacyjne			

PE-Xa plus

Tworzywo PE-Xa plus poza wszystkimi właściwościami PE-Xa posiada dodatkowo warstwę antydyfuzyjną EVOH, która spełnia wymagania DIN 4726.

Więcej informacji dotyczących zgrzewania rur PE-Xa plus znajduje się w rozdziale 13 na stronie 70.

3.2.3 Pompa ciepła

Pompa ciepła musi być projektowana zawsze w oparciu o uwarunkowania dotyczące konkretnej inwestycji.

Punktem wyjścia do wymiarowania systemu geotermalnego jest zawsze wydajność parownika pompy ciepła. Oblicza się ją na podstawie wydajności grzewczej i współczynnika wydajności cieplnej pompy ciepła: Współczynnik wydajności cieplnej pompy ciepła jest zawarty w dokumentacji technicznej pompy ciepła.

$$\text{Moc parownika [W]} = \frac{\text{Moc grzewcza [W]} \times (\text{Współczynnik wydajności cieplnej} - 1)}{\text{Współczynnik wydajności cieplnej}}$$

3.2.4 Sonda geotermalna

Podczas instalacji oraz wymiarowania sond geotermalnych należy koniecznie uwzględnić wytyczne zawarte w VDI 4640, arkusz 2. Podczas wstępnych szacunków dla małych instalacji (wydajność grzewcza < 30 kW) należy uwzględnić niezależną od rodzaju gruntu wydajność poboru ciepła 50 W/m przy 1800 godzinach pracy przy pełnym obciążeniu.

Należy w szczególności uwzględnić roczny okres poboru ciepła. Powinny one znajdować się w przedziale 100-150 kWh/m.

Przykład projektu:

Moc grzewcza pompy ciepła:	10 kW
COP:	4 (0/35°C)
Wydajność poboru ciepła:	50 W/m
Pełne obciążenie w skali roku (w h):	2000 h

Obliczanie mocy parownika:

$$\text{Moc parownika [W]} = \frac{\text{Moc grzewcza [W]} \times (\text{Współczynnik wydajności cieplnej} - 1)}{\text{Współczynnik wydajności cieplnej}}$$
$$= 7,5 \text{ kW}$$

Przykładowa kalkulacja dla długości sondy (głębokości odwiertu) przy wskaźniku COP=4 pompy ciepła (0/35° C) i wydajności poboru ciepła 50 W/m:

Wymagana moc grzewcza [kW]	Moc parownika [W]	Minimalna długość sondy [m]	Proponowana sonda podwójna U 32 [ilość]
4	3	60	1 sonda po 60 m
6	4,5	90	1 sonda po 90 m lub 2 sondy po 50 m
8	6	120	1 sonda po 120 m lub 2 sondy po 60 m
10	7,5	150	1 sonda po 150 m lub 2 sondy po 80 m
12	9	180	2 sondy po 90 m
14	10,5	210	2 sondy po 110 m
16	12	240	2 sondy po 120 m lub 3 sondy po 90 m

Tab. 3-1 Wymagana długość sondy w zależności od mocy grzewczej i mocy parownika



Dla instalacji z użyciem więcej niż 5 sond geotermalnych zaleca się przeprowadzenie testu reakcji termicznej (TRT – Thermal Response Test) lub testu reakcji geotermalnej (GRT).

Informacje o uwarunkowaniach geologicznych, które znacząco wpływają na wydajność poboru ciepła sond geotermalnych, podać może urząd geologiczny lub firma wiertnicza. Firma wiertnicza może

Obliczanie potrzebnej długości sondy:

$$\text{Długość sondy [m]} = \frac{\text{Moc parownika [W]}}{\text{Wydajność poboru ciepła [W/m]}} = 150 \text{ m}$$

Sprawdzanie rocznego okresu poboru ciepła:

$$\text{Okres poboru ciepła [kWh/m a]} = \frac{\text{Wydajn. grzewcza [W]} \times \text{Ilość godz. pracy w pełnym obciąż. w ciągu roku [h/a]}}{\text{Długość sondy [m]}}$$
$$= 133 \text{ kWh/m a}$$

Wyliczona wartość wynosi = 133 kWh/m a. Obliczenie może być traktowane jako przybliżony szacunek.

Jeśli otrzymana wartość znajduje się powyżej dopuszczalnego zakresu, wyliczone długości sond muszą zostać zwiększone.

również ustalić rodzaj gruntu podczas pierwszego wiercenia. Przy ustaleniu wymiarów sondy w przypadku niepewnej sytuacji geologicznej i hydrogeologicznej należy przeprowadzić wiercenie próbne. Ewentualnie można wykonać test reakcji termicznej tzn. Thermal Response Test (TRT). Wyniki mogą być użyte do kolejnych obliczeń przeprowadzanych za pomocą programu symulacyjnego.

Obliczenia dla dużych instalacji

W przypadku instalacji grzewczych o mocy grzewczej pompy ciepła > 30 kW lub dodatkowego wykorzystywania źródła ciepła (np. chłodzenie) należy przeprowadzić dokładne obliczenia z użyciem programu symulacyjnego. W tym celu należy określić zapotrzebowanie budynku na ogrzewanie i chłodzenie, które będzie stanowić podstawę do obliczeń.

3.2.5 Kolektor poziomy

Podczas instalacji kolektorów poziomych należy przestrzegać normy VDI 4640. Podsumowano tam najistotniejsze aspekty.

Warunki klimatyczne odgrywają bardzo ważną rolę podczas montażu kolektorów poziomych. Rodzaj podłoża również ma istotny wpływ na poszczególne wartości wydajności poboru ciepła.

Podczas instalacji kolektorów poziomych korzysta się z informacji zawartych w broszurze nr 43 od BDH (Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V). Znajdują się tam informacje na temat obecnego podłoża oraz

- wybranego odstępów wielkości 0,5-0,6 m

- średnicy rur 32 x 2,9

- burzliwego sposobu użytkowania

następujące obszary wydajności poboru ciepła:

Piasek	Gлина zwykła	Muł	Piaszczysta glina
[W/m ²]	[W/m ²]	[W/m ²]	[W/m ²]
Wydajność poboru ciepła w poszczególnych strefach klimatycznych: 1-5, 7, 12 ¹⁾			
20,0-22,5	32,0-36,0	30,0-39,0	33,5-41,0
Wydajność poboru ciepła w poszczególnych strefach klimatycznych: 6, 8-10, 13-15 ¹⁾			
14,0-19,0	22,5-25,5	24,5-30,0	26,5-31,0

1) Strefy klimatyczne oznaczono według DIN 4710:2003-01

Dla instalacji z wartościami wskaźnika wydajności poboru ciepła podanymi powyżej okres poboru ciepła powinien wynosić 50-70 kWh/m².



Informacje dotyczące odpowiednich rodzajów podłoża oraz warunków klimatycznych można znaleźć, na przykład, poprzez Thermomapviewer (patrz: <http://geoweb2.sbg.ac.at/thermomap/>).

Odstęp pomiędzy rurami kolektora wynosi z reguły 0,5-0,6 m. Może on jednak zależeć od rodzaju podłoża i może się różnić w zależności od strefy klimatycznej. Powinno się unikać odstępów poniżej 0,4 m oraz powyżej 0,7 m.

Przykład projektu:

Moc grzewcza pompy ciepła:	10 kW
COP:	4 (0/35°C)
Pełne obciążenie w skali roku (w h):	2000 h
Odstęp układania rur:	0,5 - 0,6 m
Strefa klimatyczna:	6, podłoże: muł
Wydajność poboru ciepła:	25 W/m

Obliczanie mocy parownika:

$$\text{Moc parownika [W]} = \frac{\text{Moc grzewcza [W]} \times (\text{Współczynnik wydajności cieplnej} - 1)}{\text{Współczynnik wydajności cieplnej}} = 7,5 \text{ kW}$$

Obliczanie potrzebnej powierzchni:

$$\text{Powierzchnia potrzebna do poboru ciepła [m}^2\text{]} = \frac{\text{Moc parownika [W]}}{\text{Wydajność poboru ciepła [W/m}^2\text{]}} = 300 \text{ m}^2$$

Obliczanie potrzebnej długości sondy:

$$\text{Długość sondy [m]} = \frac{\text{Powierzchnia potrzebna do poboru ciepła [m}^2\text{]}}{\text{Odstęp układania}} = 500 \text{ m}$$

Sprawdzenie

Okres poboru ciepła [kWh/m²a] =

$\frac{\text{Wydajn. grzew. [W]} \times \text{Ilość godzin pracy w pełnym obciąż. w ciągu roku [h/a]}}{\text{Powierzchnia potrzebna do poboru ciepła [m}^2\text{]}}$

$$= 67 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Podane wartości znajdują się w dopuszczalnym przedziale 50–70 kWh/m², toteż powyższą przybliżoną kalkulację można traktować szacunkowo.

Jeśli wyliczona wartość wykracza poza obszar obowiązywania, długość sondy musi zostać skorygowana ku górze.

Kolejne wyliczone długości kolektora w zależności od wymaganej mocy grzewczej (pompa ciepła: COP 4 (0/35°C), wydajność poboru ciepła: 25 W/m², odstęp układania: 0,6 m):

Potrzebna moc grzewcza [kW]	Moc parownika [W]	Minimalna powierzchnia [m ²]	Proponowana rura RAUGEO collect [m]
4	3,0	120	200
6	4,5	180	300
8	6,0	240	400
10	7,5	300	500
12	9,0	360	600
14	10,5	420	700
16	12,0	480	800
18	13,5	540	900
20	15,0	600	1000

Tab. 3-2 Przybliżone długości rur dla różnych wartości mocy grzewczej

Chłodzenie z kolektorami poziomymi

Kolektory poziome mogą być wykorzystywane jako bezpośrednie źródło chłodzenia budynków tylko wtedy, gdy zostaną spełnione określone warunki. Aby zapewnić potrzebną wydajność chłodniczą, należy uwzględnić następujące uwarunkowania dot. gruntu:

- płynąca woda gruntowa – odległość < 0,5 m w gruncie o dobrej przewodności cieplnej 2,5 - 3 W/mK
- temperatura wody gruntowej w lecie < 12°C

W przypadku instalacji z wykorzystaniem kolektorów poziomych należy **każdorazowo** sprawdzać wydajność chłodniczą. Z tego powodu należy obowiązkowo w każdym przypadku przeprowadzić symulację oraz dokładne obserwacje / wymiarowanie.



Kolektorów nie należy ani zabudowywać, ani umieszczać pod powierzchnią pokrytą warstwą uszczelniającą.

Nie zaleca się umieszczanie kolektorów pod powierzchnią, nawet jeśli miejsce instalacji znajduje się na właściwym obszarze.

Instalacja takich kolektorów musi zostać przeprowadzona z wykorzystaniem programów symulacyjnych.

W przypadku kolektorów płaskich może dojść do naturalnego i krótkotrwałego wytworzenia się promieni lodowych, które nie będą negatywnie wpływać na wsiąkanie wody lub wzrost roślin, jeśli tylko zostaną zwymiarowane według obowiązujących norm.

Odstęp układania od drzew, innych instalacji oraz budynków

Ponieważ umieszczenie kolektora w ziemi zmienia poziom temperatur panujący w gruncie, rury należy układać przy zachowaniu wystarczającej odległości od drzew, krzewów i delikatnych roślin. Odległość od pozostałych sieci zaopatrzenia i budynków powinna wynosić 70 cm.

W przypadku zmniejszenia tej odległości, przewody należy zaopatrzyć w odpowiednią ochronną izolację.

3.2.6 Kolumna geotermalna

Szczegółowe wymagania dot. montażu kolumn geotermalnych wyznaczają normy VDI 4640 oraz SIA 190.



Kolumny nie mogą być eksploatowane w obszarze zamarzania. Fakt ten należy uwzględnić przy obliczeniach. Należy zaprojektować system wyłączania regulowany temperaturą.

Z przyczyn ekonomicznych uwzględnia się jedynie taką liczbę pali, która jest wymagana przez statykę. Koszty poniesione przy instalowaniu dodatkowych pali nie byłyby uzasadnione. Dodatkowe zapotrzebowanie na ogrzewanie lub chłodzenie pokrywane jest przez inne niezależne systemy (np. sondy geotermalne). Eksploatacja może stać się ekonomiczna w przypadku długości pali wynoszącej min. 6 m. Dlatego przy projektowaniu i wymiarowaniu kolumn geotermalnych, inaczej niż w przypadku innych systemów geotermalnych, nie wychodzi się od założonej mocy parownika, lecz od dostępnych pali fundamentowych.

W przypadku kolumn geotermalnych należy zwrócić uwagę na wyrównany roczny bilans.

Wartości dotyczące wydajności poboru ciepła (dla ogrzewania i chłodzenia) na metr kolumny geotermalnej dla kolumn geotermalnych o średnicy mniejszej niż 0,6 m można znaleźć w SIA 190, s. 40.

	Glina, muł itd. (1,3 W/mK)	Piasek, żwir itd., spoisty (2,3 W/mK)
Ogrzewanie		
Wydajność poboru ciepła	25–30 W/m	30–35 W/m
Okres poboru ciepła	50–65 kWh/(m a)	65–80 kWh/(m a)
Chłodzenie (CO)		
Wydajność poboru ciepła	30 W/m	
Okres poboru ciepła	20–60 kWh/(m a)	

W przypadku kolumn geotermalnych o średnicy większej niż 0,6 m można zastosować przybliżoną kalkulację następujących wartości dla wydajności poboru ciepła na powierzchnię boczną kolumny geotermalnej.

Ogrzewanie	25–35 W/m ²
Chłodzenie pasywne	15–25 W/m ²

Powierzchnię boczną kolumny geotermalnej wylicza się według następującego wzoru:

$$\text{Powierzchnia boczna [m}^2\text{]} = \text{Wysokość}_{\text{kolumny geotermalnej}} \times \text{Średnica}_{\text{kolumny geotermalnej}} \times \pi$$

W przypadku przepływu wód gruntowych (prędkość Darcy'ego > 0,5–1 m/dzień) mogą zostać osiągnięte wyższe wartości wydajności poboru ciepła. Wskutek tego sezonowe oszczędzanie ciepła i chłodu nie są możliwe.

Przykład projektu:

Długa kolumna geotermalna:	20 m
Liczba kolumn geotermalnych:	100 sztuk
Wydajność poboru ciepła:	30 W/m
Wydajność poboru ciepła na kolumnę:	600 W

Wydajność poboru ciepła do osiągnięcia:

$$\text{liczba}_{\text{kolumn geotermalnych}} \times \text{wydajność poboru ciepła}_{\text{kolumna geotermalna}} = 60 \text{ kW}$$

Dla eksploatacji instalacji kolumn z wykorzystaniem kolumn geotermalnych zaleca się uwzględnienie wyważonego zapotrzebowania cieplnego oraz chłodniczego.

4 SONDY GEOTERMALNE RAUGEO I OSPRZĘT UZUPEŁNIAJĄCY

4.1 Ogólny opis produktów

Sondy RAUGEO zajmują mało miejsca i stanowią ekonomiczne rozwiązanie wykorzystywania ciepła geotermalnego. Pozwalają na pozyskiwanie z wnętrza ziemi nawet 80% ciepła potrzebnego do ogrzewania.



- Oszczędność miejsca
- Ekonomiczne rozwiązanie

W zależności od zapotrzebowania na energię głębokość i liczba odwiertów mogą być różne, aby osiągnąć wymaganą wydajność. Wymagana temperatura zasilania dla systemów ogrzewania jest osiągana w połączeniu z pompą ciepła. Przy chłodzeniu pomieszczeń latem system może pracować bez pompy ciepła.

Sonda geotermalna RAUGEO PE-Xa green

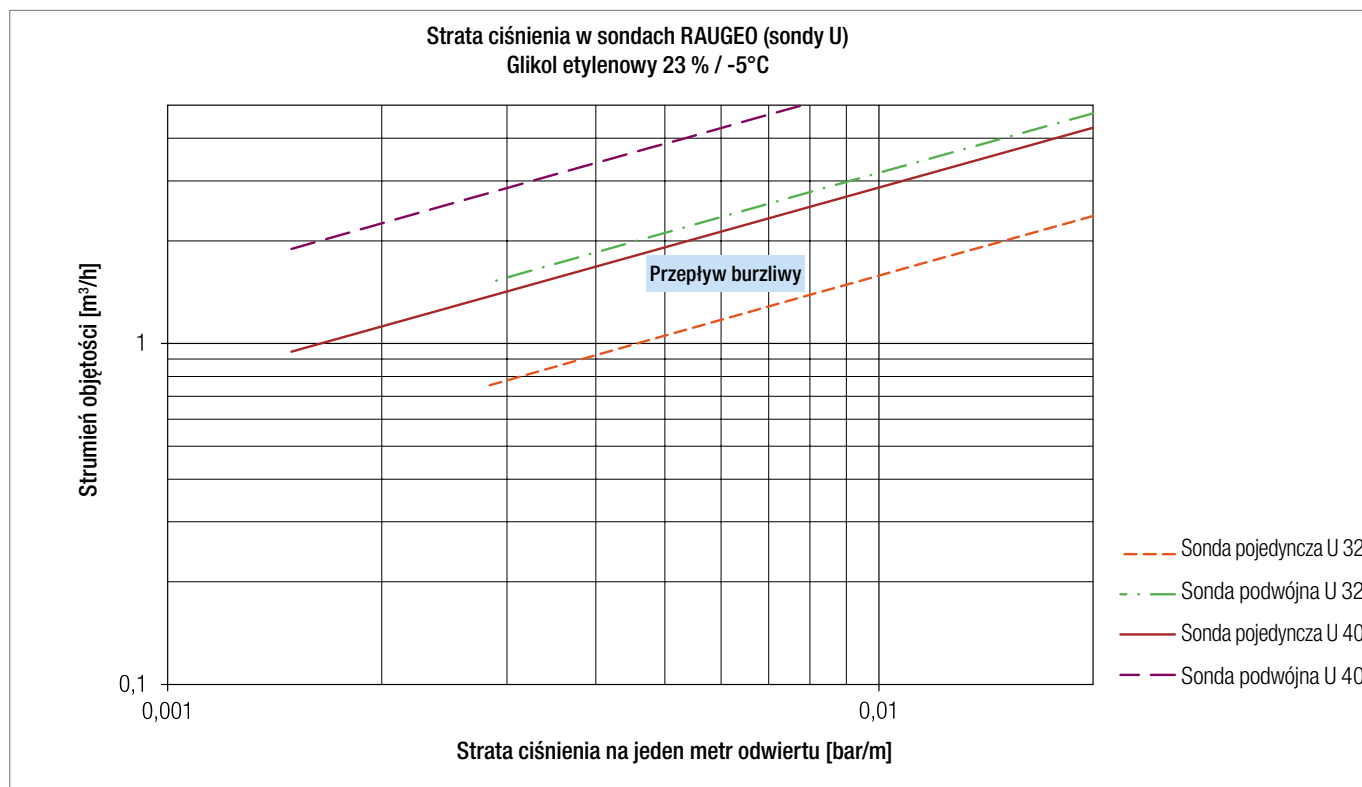


- Lepsze połączenie między sondą a materiałem wypełniającym
- Szczelność hydrauliczna systemu $k_f < 10^{-10}$ m/s
- Kompaktowa budowa
- Wysoka wytrzymałość (PE-Xa)

Głowica sondy PE-Xa jest wykonana z wygiętej rury, która jest umieszczona w żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym. W głowicy sondy nie ma połączeń spawanych. Produkcja sond jest kontrolowana zewnętrznie.

Powłoka z RAU PE (kolor: zielony) z makro- i mikrochropowatą powierzchnią umożliwia lepsze połączenie z materiałem wypełniającym. Z czerwonym materiałem wypełniającym RAUGEO współczynnik przepuszczalności wody jest mniejszy niż 10^{-10} m/s.

4.2 Dane techniczne



Rys. 4-1 Diagram straty ciśnienia sondy U

Sonda geotermalna RAUGEO PE-Xa green

Podwójna sonda U z wysokociśnieniowo sieciowanego polietylenu według DIN 16892 /16893, z ochronną warstwą UV, kolor naturalny, z makro- i mikrochropowatą powierzchnią z powłoką z RAU PE koloru zielonego

- Dla lepszego połączenia z materiałem wypełniającym, współczynnik przepuszczalności wody z materiałem RAUGEO fill czerwony $k_f < 10\text{-}10\text{ m/s}$
- Odporna na uderność i mikropęknięcia w wyniku naprężeń oraz na obciążenia punktowe
- Wykonana z wygiętej rury, brak konieczności wykonywania połączeń w gruncie
- Dodatkowa ochrona głowicy sondy przez zastosowanie żywicy wzmocnionej włóknem szklanym z powłoką z PP
- Sprawdzona fabrycznie ze świadectwem kontroli
- 10 lat gwarancji



Temperatura użytkowania: -40°C do $+95^{\circ}\text{C}$
Maks. ciśnienie robocze: 15 bar
Forma dostawy: Podwójna Sonda U / Paleta (4 zwoje)
Włacznie ze śrubami do połączenia głowicy sondy

Sonda geotermalna RAUGEO PE-Xa green

Średnica głowicy sondy: 108 mm

Nr art.	Długość [m]	d x s [mm]	Waga [kg/sonda]	Pojemność rury [l]
11035561050 ¹⁾	50	32 x 2,9	58	108
11035681060	60	32 x 2,9	70	129
11035691070	70	32 x 2,9	80	151
11035701080	80	32 x 2,9	91	173
11035731090	90	32 x 2,9	102	194
11035741100	100	32 x 2,9	114	216
11035751110	110	32 x 2,9	125	237
11039561120	120	32 x 2,9	136	259
11036141125	125	32 x 2,9	141	270
11035771130	130	32 x 2,9	147	280
11035781140	140	32 x 2,9	158	302
11035791150	150	32 x 2,9	169	323

¹⁾ Produkcja na zamówienie

Sonda geotermalna RAUGEO PE-Xa green

Średnica głowicy sondy: 108 mm

Nr art.	Długość [m]	d x s [mm]	Waga [kg/sonda]	Pojemność rury [l]
11035801050 ¹⁾	50	40 x 3,7	88	167
11035831060 ¹⁾	60	40 x 3,7	105	200
11035841070 ¹⁾	70	40x3,7	122	234
11035851080 ¹⁾	80	40x3,7	139	267
11035861090 ¹⁾	90	40 x 3,7	155	300
11035871100 ¹⁾	100	40x3,7	172	334
11035881110 ¹⁾	110	40x3,7	189	367
11035891125 ¹⁾	125	40x3,7	215	417
11035901130 ¹⁾	130	40x3,7	215	434
11035931150 ¹⁾	150	40 x 3,7	257	501
11035941175 ¹⁾	175	40x3,7	300	584
11035951200 ¹⁾	200	40x3,7	343	668
11035961225 ¹⁾	225	40x3,7	386	751
11035971250 ¹⁾	250	40x3,7	429	835

¹⁾ Produkcja na zamówienie

4.3 Instalacja / montaż

Sondy wymagają uzyskania zezwolenia stosownych urzędów zgodnie z lokalnym prawem. Wstępną orientację dla Niemiec stanowi VDI 4640. O ile przepisy i normy obowiązujące w danym kraju nie zawierają innych wytycznych odnośnie montażu, należy stosować się do poniższych zasad.

Odstęp układania

Należy zachować minimalną odległość od budynku wynoszącą 2 m. Przy montażu sond pod budynkiem nie wolno naruszyć jego stabilności.

W przypadku zastosowania kilku sond geotermalnych o długości > 50 m minimalna odległość między nimi, zgodnie z VDI 4640, powinna wynosić 6 m (dla głębokości 50-100 m). Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych zawartych w obowiązujących ustawach i normach.

Odległość sond od pozostałych sieci zaopatrzenia powinna wynosić 0,7 m. W przypadku zmniejszenia tej odległości rury należy zaopatrzyć w odpowiednią ochronną izolację lub zastosować rury preizolowane.

Kontrola sondy

Po dostawie należy sprawdzić, czy sondy nie zostały uszkodzone podczas transportu. Nie wolno montować sond, które mają widoczne uszkodzenia.

Bezpośrednio przed wprowadzeniem sondy w odwiert należy przeprowadzić próbę ciśnieniową, aby sprawdzić, czy sonda jest nienaruszona oraz wykluczyć uszkodzenia powstałe podczas magazynowania i transportu. Sondę można montować dopiero po uzyskaniu pozytywnego wyniku testu ciśnieniowego. Warunki badania oraz wyniki należy wpisać do protokołu badań.

Wprowadzanie sondy do otworu wiertniczego

Sonda musi być instalowana przez wykonawcę posiadającego odpowiednie uprawnienia budowlane. Aby ułatwić wprowadzanie sondy w przypadku wypełnionego wodą otworu wiertniczego, zaleca się napełnić sondę wodą. W przypadku suchych otworów wiertniczych sondę należy napełnić wodą najpóźniej przed wypełnieniem otworu wiertniczego. W celu kompensacji siły wyporu podczas wprowadzania sondy w otwór i wypełniania otworu wiertniczego należy zamontować odpowiedni obciążnik. Rury sondy muszą być szczelnie zamknięte aż do wykonania przyłącza, aby zapobiec dostaniu się zanieczyszczeń do środka.

Sonda wpuszczana jest do otworu wiertniczego za pomocą rozwijarki, która przymocowana jest do wieży wiertniczej. Rura wypełniająca wsuwana jest wraz z sondą do otworu wiertniczego. Przy większej głębokości może być potrzebna dodatkowa rura wypełniająca, aby zapewnić równomierne wypełnienie.



Sondę można wprowadzać w otwór tylko za pomocą rozwijarki!

Po wprowadzeniu całej sondy w otwór wiertniczy i przed wypełnieniem otworu wiertniczego zaleca się przeprowadzenie próby przepływu i szczelności, aby wykryć ewentualne uszkodzenia powstałe podczas montażu.

Wypełnianie otworu wiertniczego



Wypełnianie otworu wiertniczego należy przeprowadzić zgodnie z VDI 4640 cz. 2 tak, aby zapewnić trwałe, stabilne fizycznie i chemicznie połączenie sondy z otoczeniem skalnym. W wypełnieniu otworu sondy nie mogą znajdować się pęcherzyki powietrzne ani puste przestrzenie. Wyłącznie należy przeprowadzić włożenie sondy i wypełnienie otworu zgodnie z VDI 4640 zapewnia odpowiednie funkcjonowanie szczególnie głębszych sond.

W przypadku suchych otworów wiertniczych sondę należy napełnić wodą najpóźniej przed wypełnieniem otworu wiertniczego. Aby nie przekroczyć dopuszczalnego ciśnienia zaleca się, szczególnie dla sond o długości powyżej 150 m, całkowite odpowietrzenie sond przed wypełnieniem otworu, dokładne uszczelnienie i użycie ciśnieniomierza do kontroli ciśnienia wewnętrznego. Podczas wypełniania otworu nie może ono przekroczyć 21 bar. Materiał do wypełnienia przestrzeni otworu wiertniczego należy wybrać uwzględniając wymagane właściwości (np. przewodność cieplną, brak szkodliwego wpływu na środowisko, gęstość, przepuszczalność wody, mrozoodporność). Zaleca się stosowanie wyłącznie materiałów wypełniających RAUGEO therm.

Przyłącze sondy / próba szczelności

Po wypełnieniu otworu wiertniczego przeprowadza się kontrole końcowe sondy napełnionej i odpowietrzonej zgodnie z VDI 4640. Wynik badania należy zapisać w protokole i przekazać inwestorowi.

Jeżeli sonda nie może zostać bezpośrednio podłączona i występuje niebezpieczeństwo zamarznięcia, należy opróżnić sondę do 2 m poniżej powierzchni terenu. Można to wykonać poprzez otwarcie na jednej stronie przyłącza sprężonego powietrza i zapewnienie niskiego ciśnienia. Gdy zabraknie ciśnienia, słup wody ustabilizuje się na żądanym poziomie we wnętrzu sondy. Rury sondy muszą być szczelnie zamknięte i zabezpieczone przed zabrudzeniami aż do momentu podłączenia.

Przewody zasilające i powrotne sond należy podłączyć do belki rozdzielacza. Rury należy poprowadzić do rozdzielacza w równoległych obwodach. Rozdzielacz wraz z urządzeniem odpowietrzającym należy zainstalować w najwyższym miejscu. Rozdzielacze można wyposażyć w przepływomierze służące do regulacji przepływu medium w sondach.

Przed uruchomieniem całego systemu należy przeprowadzić próbę szczelności, np. zgodnie z PN-EN 805. Należy również sprawdzić, czy we wszystkich sondach odbywa się równomierny przepływ i sporządzić protokół z próby szczelności.

Montaż sondy geotermalnej RAUGEO

1. Kontrola i przygotowywanie sondy



- Przed wprowadzeniem do otworu wiertniczego sprawdzić, czy zwoje rur nie są uszkodzone.
- Nałożyć bądź nawinąć sondę na kołowrót.
- Zmontować głowice sond podwójnych U (PE-RC i PE100 równoległe z płaskownikiem, PE-Xa na krzyż za pomocą dołączonych śrub).
- W razie potrzeby przymocować do głowicy sondy obciążnik lub przyrząd wprowadzający oraz rurę do wypełniania otworów.

2. Wprowadzanie sondy



- Jeśli w otworze wiertniczym znajduje się woda, sondę należy wypełnić wodą, aby zapobiec jej wypłynięciu.
- Sondę wraz z przewodami rurowymi wprowadzić do odwiertu.
- Sondę wraz z przewodami rurowymi spuścić do odwiertu do planowanej głębokości.

3. Wypełnienie otworu materiałem wypełniającym



- Przeprowadzić próbę szczelności sondy wypełnionej wodą.
- Całkowicie wypełnić przestrzeń odwiertu.
- Wypełnione wodą sondy RAUGEO poddać kontroli końcowej.

4. Podłączenie sondy do przewodów zasilających



- Połączyć sondy za pomocą przewodów przyłączeniowych.
- Podłączyć przewody do rozdzielacza umieszczonego w najwyższym punkcie instalacji.
- Wykonać odpowiednią próbę ciśnieniową. Wyniki oraz warunki brzegowe należy zapisać w protokole.
- Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej napełnić instalację roztworem glikolu oraz odpowietrzyć ją.

Płaskownik do podwójnej sondy RAUGEO PE (zestaw 1)

1. Szpilkę prowadzącą przymocować do rurki płaskownika.
2. Wyrównać otwory i umocować za pomocą kołka poprzecznego.
3. Płaskownik ze szpilką prowadzącą zamontować na sondzie podwójnej tak jak opisano w punkcie „Płaskownik do podwójnej sondy RAUGEO PE (zestaw 1)”.



Rys. 4-2 Płaskownik do pojedynczej sondy RAUGEO PE (zestaw 2)

Montaż obciążnika na płaskowniku

1. Obciążnik zamocować na płaskowniku.
2. Wyrównać otwory obciążnika oraz płaskownika
3. Połączyć za pomocą dołączonego kołka poprzecznego



Głowica sondy może być dociążona obciążnikiem tylko wtedy, gdy jest on zawieszony pionowo i gdy jest całkowicie podłączony. Przy podnoszeniu sondy konieczne jest jednoczesne podpieranie i podnoszenie obciążnika. Optymalnie jest, gdy podczas podnoszenia dodatkowa osoba podtrzymuje obciążnik.



Rys. 4-3 Zestaw do łączenia obciążników sondy RAUGEO

Zestaw do łączenia obciążników sondy RAUGEO

1. Kołek łączący umieścić w pierwszym obciążniku, wyrównać położenie otworów i połączyć za pomocą kołka poprzecznego
2. Drugi obciążnik nałożyć na kołek łączący, wyrównać położenie otworów i połączyć za pomocą kołka poprzecznego
3. Podczas podnoszenia głowicy sondy z zamontowanym obciążnikiem należy koniecznie zwrócić uwagę na wskazówkę bezpieczeństwa umieszczoną na tej stronie pod punktem „Montaż obciążnika na płaskowniku”.

4.4 Osprzęt uzupełniający

Obciążnik dla sondy RAUGEO PE-RC i PE-Xa green

Obciążnik do kompensacji siły wyporu sondy. Obciążnik należy dobrać w taki sposób, aby oczekiwana siła wyporu sondy podczas wypełniania otworu wiertniczego została skompensowana.

Materiał: Stal (S355J)



Nr art.	Długość [mm]	D [mm]	Waga [kg/szt.]	Jednostka dostawy [szt.]
13524001002	ok. 360	75	12,5	1
13504101002	ok. 720	75	25	1

Szpilka prowadząca do sondy RAUGEO PE-RC i PE-Xa

Szpilka prowadząca do wprowadzenia sondy w otwór wiertniczy. Przymocowanie szpilki prowadzącej do sondy podwójnej RAUGEO PE-RC lub PE-Xa green za pomocą płaskownika (zestaw 1)

Materiał: stal (S195)



Nr art.	Długość [mm]	D [mm]	Waga [kg/szt.]	Jednostka dostawy [szt.]
13524201001	ok. 900	0,75	1	1

Płaskownik do sondy RAUGEO PE-RC i PE-Xa (zestaw 1)

Do montażu obciążnika sondy lub szpilki prowadzącej pomiędzy połówkami sondy podwójnej PE-RC lub PE-Xa green lub do szpilki prowadzącej sondy podwójnej PE-Xa. Z materiałem mocującym.

Materiał: stal (S235JR/S355J)



Nr art.	Obszar zastosowania	Waga [kg/szt.]	Jednostka dostawy [szt.]
13524301002	Do obciążnika lub szpilki	0,2	1
13519171002	Wariant krótki tylko do obciążnika	0,2	1

Zestaw do łączenia obciążników sondy RAUGEO PE-RC i PE-Xa

Do modułowego łączenia obciążników, razem z materiałem mocującym. Z materiałem mocującym.

Materiał: Stal (S355J)



Nr art.	Waga [kg/szt.]	Jednostka dostawy [szt.]
13524501001	0,1	1

Łącznik RAUGEO PE zasilania lub powrotu

Do łączenia obu przewodów zasilania i powrotu w otworze wiertniczym, co pozwala zaoszczędzić połowę przewodów podłączeniowych, jak również zmniejsza koszty rozdzielacza i zapotrzebowanie na miejsce. Dla sond RAUGEO PE oraz PE-Xa.

Możliwość połączenia za pomocą muf elektrooporowych



Materiał: PE 100

Nr art.	Średnica [mm]	Długość: [mm]	Jednostka dostawy [szt.]
13504991001	32-32-40	190	2
13505091001	40-40-50	210	2

Dystansownik RAUGEO

Dla zapewnienia zdefiniowanego odstępu pomiędzy rurami sondy w otworze wiertniczym z miejscem dla rury napędzającej. Zapobiega bezpośredniemu przyleganiu do siebie rur sondy i ich wzajemnemu oddziaływaniu termicznemu.

Dystansowniki stosujemy co 1,5 m - 2 m.



Materiał: PE 100

Nr art.	d x s [mm]	Śr. zewn. z rurą [mm]	Śr. środkowego otworu [mm]	Jednostka dostawy [szt.]
12228591001	32 x 2,9	117	45	1
12284291001	40 x 3,7	134	50	1

Materiał wypełniający RAUGEO fill

Gotowa mieszanka do wypełniania przestrzeni pierścieniowej odwiertów pod sondy geotermalne.

Karta charakterystyki preparatu niebezpiecznego oraz karta z informacjami technicznymi dostępne na zapytanie.



	Materiał wypełniający RAUGEO fill czerwony	Materiał wypełniający RAUGEO niebieski
Gęstość zawiesiny: [kg/dm ³]	1,65	1,43
Wytrzymałość na ścislenie 28 d [N/mm ²]	5,5	4,0
Współczynnik przepuszczalności wody	$< 2 \times 10^{-10}$	$< 1 \times 10^{-9}$
Przewodność cieplna [W/mK]	2,0	1,2
Zakres stosowania	Wysoka przewodność cieplna oraz mrozoodporność wg DIN 52104-A	mrozoodporny
Wydajność [to/m ³]	1,03	0,68

Nr art.	Typ	Waga [kg/jednostka dostawy]	Jednostka dostawy
13025091001	Materiał wypełniający RAUGEO fill czerwony	1.000	paleta
13025191001	Materiał wypełniający RAUGEO fill niebieski	1.000	paleta

5 KOLEKTORY POZIOME I OSPRZĘT UZUPEŁNIAJĄCY

5.1 Ogólny opis produktów



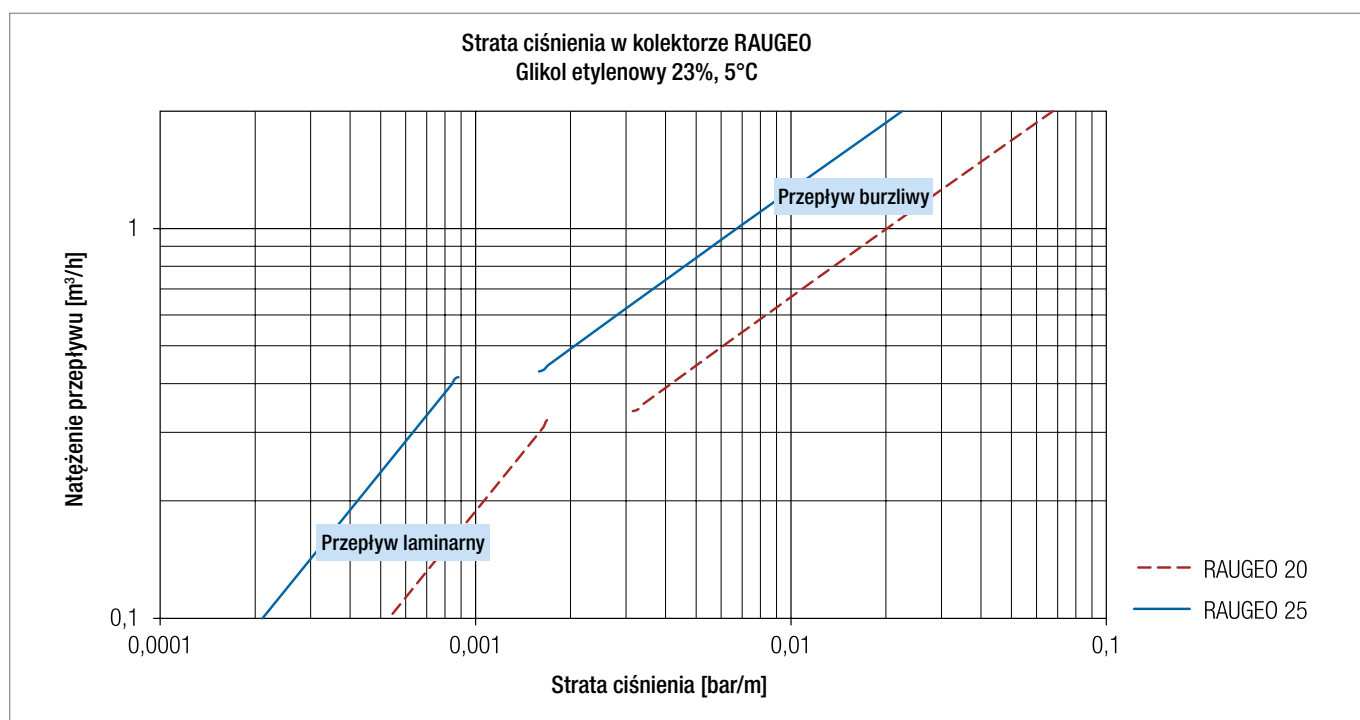
- Łatwe układanie
- Ekonomiczne rozwiązanie

Kolektor geotermalny stanowi ekonomiczną i łatwą w montażu alternatywę w stosunku do wiercenia sond. Warunkiem zastosowania kolektora jest wystarczająco duża, wolna powierzchnia. W przeciwieństwie do sond geotermalnych do montażu kolektora nie jest potrzebny specjalistyczny sprzęt.

Niezbędne prace ziemne można wykonać przy użyciu standardowych maszyn budowlanych. Również zdobycie zezwolenia na budowę jest zazwyczaj znacznie łatwiejsze.

Oferta RAUGEO obejmuje kolektory wykonane z PE-Xa, PE-RC i PE 100. Kolektory z PE-Xa mogą być układane bezpośrednio w gruncie rodzimym, natomiast te wykonane z PE 100 wymagają wykonania podsypki piaskowej (<63 mm).

5.2 Dane techniczne



Rys. 5-1 Diagram straty ciśnienia w kolektorze RAUGEO

RAUGEO collect PE-Xa

Materiał: PE-Xa
Sposób dostawy: W 100 m zwojach



Nr art.	Długość [m]	d x s [mm]	Waga [kg/100m]	Pojemność rury [l]
11352331001	100	20 × 1,9	12	21
11352431001	100	25 × 2,3	18	33
11352531001	100	32 × 2,9	28	54
11357631001	100	40 × 3,7	42	83

RAUGEO collect PE-Xa plus

Materiał: PE-Xa plus, odporna na przenikanie tlenu zgodnie z DIN 4726
Sposób dostawy: W 100 m zwojach



Nr art.	Długość [m]	d x s [mm]	Waga [kg/100m]	Pojemność rury [l]
11356671100 ¹⁾	100	20 × 1,9	14	21
11356971001 ¹⁾	100	25 × 2,3	19	33
11356871001 ¹⁾	100	32 × 2,9	31	54
11356771001 ¹⁾	100	40 × 3,7	47	83

¹⁾ Produkcja na zamówienie

5.3 Instalacja / wymiarowanie

Szczegółowy opis dokładnej kalkulacji dotyczącej montażu kolektorów geotermalnych można znaleźć w VDI 4640. Podczas wykonywania obliczeń należy uwzględnić różne czynniki dotyczące miejsca instalacji, uwarunkowań klimatycznych, rodzaju podłoża oraz budynków, które będą ogrzewane.

W przybliżeniu można przyjąć, że dla podanej powierzchni uproszczonej wartość stanowić może jej dwukrotność (dla budynków, które mają być ogrzewane), z odstępem układania ok. 0,5 m.

5.4 Instalacja / montaż

Rury kolektora należy układać na głębokości 1,2-1,5 m i przy zachowaniu odstępów 0,5 m. Należy zapewnić odstęp 0,7 m od innych instalacji przy budynku, aby wykluczyć wpływ jednej instalacji na drugą. W przypadku zmniejszenia tej odległości przewody należy zaopatrzyć w odpowiednią ochronną izolację.

Dokładniejsze wytyczne dotyczące głębokości oraz odstępu układania można znaleźć w VDI 4640.



Regenerację kolektorów umożliwia przede wszystkim nasłonecznienie oraz opady. W porównaniu z tym przepływ ciepła geotermalnego jest niewielki. Z tego względu kolektorów nie należy ani zabudowywać ani umieszczać pod powierzchnią pokrytą warstwą uszczelniającą. Wyjątki od tej reguły muszą być potwierdzone przez projekt.



Rys. 5-2 Montaż kolektora

Przygotowanie

Kolektor RAUGEO można układać zarówno w wykopach, jak i na przygotowanej powierzchni. W przypadku układania rur w wykopach (korytka) wykop wykonywany jest za pomocą koparki. W wykonanym wykopie układana jest rura, która zasypywana jest następnie ziemią znajdującą się na brzegu wykopu. W przypadku pełnowierzchniowego układania rur należy przygotować równą powierzchnię.

Układanie

Przed rozpoczęciem układania należy poddać rury kontroli optycznej. Montaż rur z widocznymi uszkodzeniami jest niedozwolony.

Rur kolektora RAUGEO nie wolno układać w warstwie żwiru lub tłucznia, ponieważ pęcherzyki powietrza zmniejszają przewodność. Przy zastosowaniu rur PE-Xa nie ma konieczności zwracania uwagi na występujące w tym gruncie kamienie.

Rury RAUGEO dostępne są w zwojach po 100 m. Powierzchnia przewidziana pod ułożenie rur musi być tak wykonana, aby każdy obwód rur posiadał tę samą długość. W ten sposób zapobiega się kosztownej regulacji przy rozdzielaczu.

Podczas układania rur na przygotowanej powierzchni rury można przytrzymać za pomocą uchwytu do montażu REHAU. Pozwoli to na łatwe drabinkowe ułożenie rur.

Próba szczelności

Po ułożeniu rur na całej powierzchni kolektora należy przeprowadzić odpowiednią próbę szczelności, np. zgodnie z PN-EN 805. Obwody geotermalne można sprawdzać razem po podłączeniu do rozdzielacza lub pojedynczo. Po przeprowadzeniu próby szczelności można przystąpić do wypełniania wykopu.

Wypełnianie wykopu

Gruntu rodzimego można użyć ponownie do wypełnienia wykopu tylko w przypadku kolektorów PE-Xa, PE-Xa plus lub PE-RC (grubość ziaren < 63 mm) oraz przy odpowiedniej podatności na zagęszczanie.

Przed rozpoczęciem wypełniania i zagęszczania materiału wypełniającego rury muszą być całkowicie przykryte.

Użyte paliki do unieruchomienia rur można wyciągnąć, jeśli odcinki rur są już odpowiednio umocowane przez materiał obsypki. Przed rozpoczęciem zagęszczania należy wykonać warstwę przykrywającą sięgającą minimum 0,3 m ponad poziom rur kolektora.



Do zagęszczania można użyć tylko lekkich urządzeń zagęszczających!

Cały grunt nad i wokół rur musi być wystarczająco zagęszczony.

Miejsca, w których grunt jest źle zagęszczony, mają negatywny wpływ na wydajność energetyczną kolektora.

Próby końcowe

Po wykonaniu wszystkich połączeń należy przeprowadzić odpowiednią próbę szczelności na całym systemie, np. według PN-EN 805. Wynik badania należy zapisać w protokole i przekazać inwestorowi.

Montaż kolektora geotermalnego RAUGEO

1. Studnia rozdzielacza w najwyższym punkcie instalacji



- Wybrać lokalizację rozdzielacza w najwyższym punkcie instalacji kolektora.
- Przed montażem należy sprawdzić, czy rury nie są uszkodzone.
- Podczas montażu końce rur muszą być szczelnie zamknięte, aby do wnętrza nie dostały się zanieczyszczenia.

2. Układanie i mocowanie rur



- Rury rozłożyć, wyrównać i unieruchomić za pomocą palików.
- Należy przestrzegać promieni gięcia rur PE-Xa, PE-RC i PE-100 (patrz rozdział 3.2.2 na stronie 11).
- Podłączyć rury do rozdzielacza REHAU.

3. Przeprowadzić próbę szczelności.



- Napełnić rury gotowym nośnikiem cieplnym.
- Przepłukać przewody rurowe poprzez otwarte naczynie aż do usunięcia z nich powietrza
- Przeprowadzić odpowiednią próbę ciśnieniową.

4. Wypełnienie wykopu gruntem rodzimym dla kolektorów PE-Xa



- Po przykryciu rur gruntem rodzimym/piaskiem paliki należy wyciągnąć.
- Wykop należy wypełnić odpowiednim materiałem i zagęścić grunt.
- Rury i inne elementy systemu (rozdzielacze, przewody przyłączeniowe itd.) należy poddać próbie ciśnieniowej. Protokół z próby ciśnieniowej pozostaje u inwestora.

6 KOLUMNY GEOTERMALNE I OSPRZĘT UZUPEŁNIAJĄCY

6.1 Ogólny opis produktów

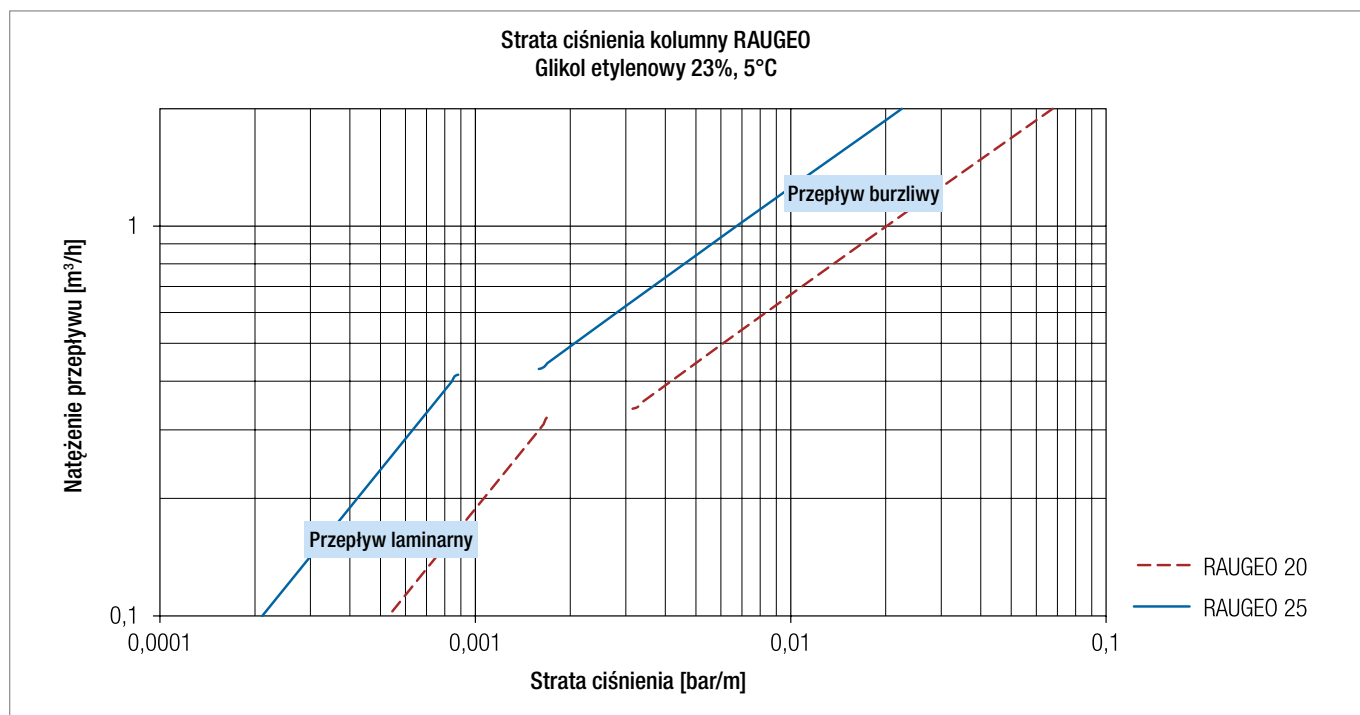
W nowoczesnym budownictwie inżynieryjnym stosuje się w przypadku gruntów nienośnych lub słabonośnych pale wiercone służące do fundamentowania budynku. Kolumnami geotermalnymi RAUGEO nazywamy pale wiercone, zaopatrzone w przewody rurowe, przeznaczone do wykorzystywania ciepła geotermalnego z warstwy przypowierzchniowej.

Zgodnie z geologicznymi warunkami przez umieszczone w palu rury przepływa medium, które może pobierać z gruntu ciepło do ogrzewania budynku lub oddawać ciepło w celu chłodzenia budynku.

Rura kolektora RAUGEO PE-Xa doskonale nadaje się również do wbudowania w pale fundamentowe. Podczas montażu obok dużej wytrzymałości szczególną zaletą są małe promienie gięcia.

Alternatywnie może być użyta także rura kolektora RAUGEO PE-Xa plus. Zintegrowana w tej rurze warstwa antydyfuzyjna zapobiega korozji elementów stalowych wchodzących w skład całego systemu. Instalacje należy układać wzdłuż kosza zbrojeniowego w formie U-kształtnej, zawracając je na końcach kolumny w celu zachowania ich ciągłości. Rury mocowane są do kosza zbrojeniowego za pomocą drutów wiązkowych EP REHAU lub opasek kablowych REHAU. RAUGEO Helix XXL PE-Xa oprócz standardowych rozwiązań oferuje również bardziej wydajną, prostszą oraz bardziej opłacalną możliwość wykorzystania ciepła ziemi za pomocą kolumn geotermalnych. Rury w formie spiralnej mocowane są do kosza zbrojeniowego za pomocą drutów wiązkowych EP REHAU lub opasek kablowych REHAU.

6.2 Dane techniczne



Rys. 6-1 Diagram strat ciśnienia kolumny RAUGEO

Kolumna geotermalna RAUGEO PE-Xa

Materiał: PE-Xa
Sposób dostawy: W 100 m zwojach



Nr art.	Długość [m]	d x s [mm]	Waga [kg/100m]	Pojemność rury [l]
11352331001	100	20×1,9	12	21
11352431001	100	25×2,3	18	33

Kolumna geotermalna RAUGEO PE-Xa

Materiał: PE-Xa plus, odporna na przenikanie tlenu zgodnie z DIN 4726
Sposób dostawy: W 100 m zwojach



Nr art.	Długość [m]	d x s [mm]	Waga [kg/100m]	Pojemność rury [l]
11356671100	100	20×1,9	14	21
11356971001	100	25×2,3	19	33

Kolumna Helix XXL PE-Xa

Kolektor spiralny do wbudowania w pale fundamentowe z wysoko-ciśnieniowo sieciowanego polietylenu (RAU-PE-Xa) według DIN 16892/93, kolor naturalny, z osobno zamontowanym przyłączem do podłączenia powrotu.

- Odporny na zarysowania i mikropęknięcia w wyniku naprężeń
- Wykonany z wygiętej rury, brak konieczności wykonywania połączeń w gruncie
- Zoptymalizowany promień wygięcia rury u podstawy kolumny



Helix XXL 20x1,9

Nr art.	d x s	Długość pala	Długość rury	Waga	Średnica zewn. zwoju	Długość rury powrotu
	[mm]	[m]	[m]	[kg/100m]	[m]	[m]
11135391001	20x1,9	10	65	8	0,50	13
11145511001	20x1,9	15	95	11	0,50	18
11145001001	20x1,9	10	75	9	0,54	13
11145011001	20x1,9	15	110	13	0,55	18
11145021001	20x1,9	10	80	9	0,60	13
11145031001	20x1,9	15	120	14	0,60	18
11145041001	20x1,9	10	90	11	0,70	13
11145051001	20x1,9	15	140	16	0,70	18
11145061001	20x1,9	10	115	13	0,79	13
11145071001	20x1,9	15	170	20	0,79	18

Helix XXL 25x2,3

Nr art.	d x s	Długość pala	Długość rury	Waga	Średnica zewn. zwoju	Długość rury powrotu
	[mm]	[m]	[m]	[kg/100m]	[m]	[m]
11035241001	25x2,3	10	65	11	0,50	13
11035291001	25x2,3	15	75	13	0,51	18
11035331001	25x2,3	10	75	13	0,55	13
11035341001	25x2,3	15	110	19	0,56	18
11035181001	25x2,3	10	80	14	0,60	13
11502981001	25x2,3	15	120	20	0,60	18
11035351001	25x2,3	10	90	15	0,70	13
11035361001	25x2,3	15	140	24	0,70	18
11035371001	25x2,3	10	115	19	0,79	13
11035381001	25x2,3	15	170	28	0,79	18

6.3 Instalacja / montaż

Przed montażem w koszu zbrojeniowym należy sprawdzić, czy rury nie są uszkodzone. Nie wolno montować sond, które mają widoczne uszkodzenia.

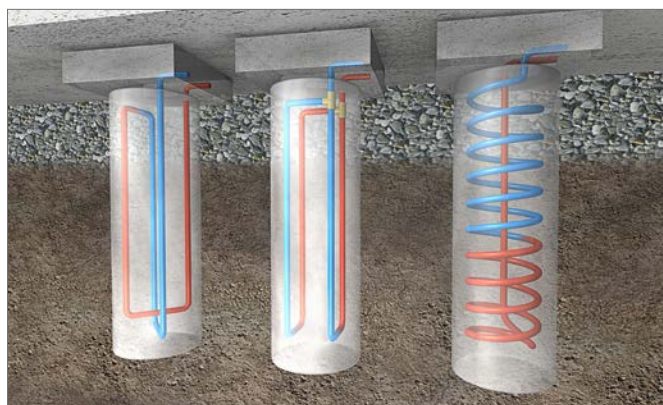
W przypadku zastosowania kolumn geotermalnych RAUGEO collect rury układane są w koszu zbrojeniowym w formie U-kształtnej. Ten rodzaj ułożenia rur gwarantuje skuteczne odpowietrzenie przewodów rurowych. Podłączenie przewodów zasilania i powrotu odbywa się na górze kolumny za pomocą sprawdzonej i szczelnej techniki połączeniowej typu tuleja zaciskowa REHAU. Tuleje zaciskowe i inne metalowe elementy połączeniowe w kolumnach geotermalnych wymagają ochrony przed korozją za pomocą taśmy zimnokurczliwej RAUGEO lub innych środków. Rury mocowane są do kosza zbrojeniowego za pomocą drutów wiązałkowych EP REHAU lub opasek kablowych REHAU.

Przy korzystaniu z Helixów RAUGEO XXL zwoje montowane są w koszach zbrojeniowych zgodnie z wymaganiami montażowymi oraz mocowane za pomocą opasek kablowych lub drutów wiązałkowych.

Następnie należy obciąć przewody połączeniowe zasilania i powrotu, oznaczyć je i zamontować rurę ochronną. Przed zabetonowaniem należy przeprowadzić próbę szczelności rur. Jeśli próba szczelności nie przebiegnie pomyślnie, kosz zbrojeniowy z zamontowanymi rurami nie może być zainstalowany.

Po wprowadzeniu w odwiert i zabetonowaniu kosza zbrojeniowego, należy przeprowadzić kolejną próbę szczelności, zanim przewody połączeniowe zostaną połączone z całym systemem.

Po zakończeniu montażu całego systemu należy przeprowadzić ostateczną próbę szczelności i zapisać w protokole jej wynik i warunki, w jakich była przeprowadzona.



Rys. 6-2 Układanie rur w koszu zbrojeniowym

Montaż kolumn geotermalnych RAUGEO oraz RAUGEO Helix XXL PE-Xa

1. Układanie rur w koszu zbrojeniowym – kolumna geotermalna RAUGEO collect

a) Kolumna geotermalna RAUGEO PE-Xa



- Ułożyć rury w formie U-kształtnej wzdłuż dostarczonego przez inwestora kosza zbrojeniowego. Rury należy układać w koszu z zachowaniem odstępów 0,2-0,4 m.
- Rury przymocowywane są na ścisk do konstrukcji zbrojeniowej za pomocą drutów wiązałkowych EP REHAU w odstępach ok. 0,5 m oraz w obszarze zmiany kierunku instalacji geotermalnej. Do mocowania zalecane jest stosowanie opasek kablowych lub drutów wiązałkowych REHAU.
- Metalowe elementy techniki połączeń wewnątrz kolumny geotermalnej wymagają ochrony antykorozyjnej za pomocą dozwolonych środków.

b) Kolumna Helix XXL PE-Xa



- Rozłożyć zwoje w zamontowanych koszach zbrojeniowych.
- Zamknąć rury siłowo na punktach przecinania się prętów podłużnych i umocować spiralę kosza zbrojeniowego za pomocą opasek kablowych lub drutów wiązałkowych.

2. Przyciąć i oznaczyć rury.



- Obciąć zbędne odcinki rur.
- Zaopatrzyć rury w górnym obszarze kolumny w rurę ochronną w taki sposób, aby wykluczyć uszkodzenie podczas wprowadzania w otwór wiertniczy i betonowania. Zaleca się zamontowanie rury ochronnej o długości ok. 1 m tak, aby wewnątrz i na zewnątrz kosza zbrojeniowego znajdował się odcinek 0,5 m.
- Wyraźnie oznaczyć rury.

3. Przeprowadzić próbę szczelności przed rozpoczęciem betonowania.



- Przed wprowadzeniem w otwór wiertniczy należy przeprowadzić odpowiednią próbę szczelności zgodnie z obowiązującymi normami.
- Wynik i warunki brzegowe przeprowadzenia próby szczelności należy zapisać w protokole.

4. Przeprowadzanie ostatecznej próby ciśnieniowej



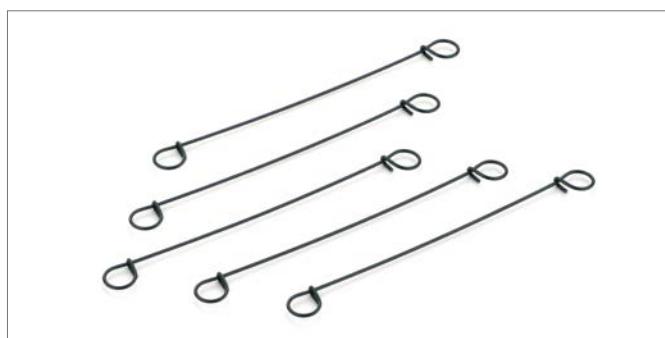
- Podczas betonowania należy zwrócić uwagę na to, aby nie uszkodzić rur.
- Po zakończeniu betonowania należy przeprowadzić odpowiednią próbę szczelności. Warunki przeprowadzenia próby i jej wynik należy zapisać w protokole.
- Podłączenie przewodów rurowych do przewodów rozdzielczych lub do rozdzielacza.
- Po instalacji całego systemu należy przeprowadzić odpowiednią, ostateczną próbę szczelności.

6.4 Akcesoria

Drut wiązalkowy EP REHAU

Służy do przymocowania przewodów do konstrukcji zbrojeniowej pała fundamentowego.

Materiał: drut z osłoną z tworzywa sztucznego
Średnica drutu: 1,4 mm
Długość: 140 mm
Kolor: czarna



Nr art.	Waga [kg/100 szt.]	Ilość sztuk w worku / kartonie	Jednostka dostawy [szt.]
12468991001	0,15	100/5000	100

Wiązalka do drutu REHAU

Wiązalka REHAU wykonana z metalu w płaszczu z tworzywa sztucznego przeznaczona jest do prawidłowego i szybkiego skręcania drutów wiązalkowych EP REHAU. Stosowana jest podczas mocowania przewodów do konstrukcji zbrojeniowej pała fundamentowego.

Materiał: stal
Długość: 310 mm
Średnica wiązalki: 30 mm
Kolor: czarna

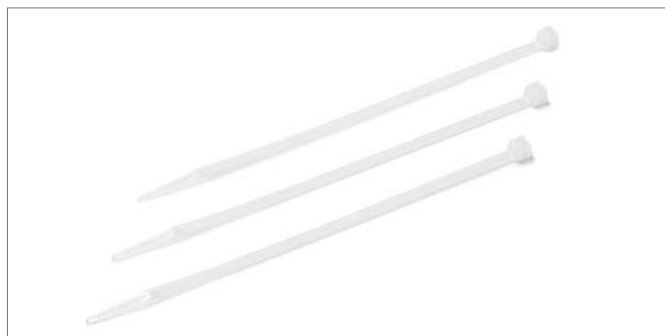


Nr art.	Waga [kg/szt.]	Sposób pakowania [szt.]	Jednostka dostawy [szt.]
12573041003	0,44	1	1

Opaski kablowe REHAU

Zalecana technika mocowania rur do kosza zbrojeniowego.
Służą do mocowania przewodów do konstrukcji zbrojeniowej pała fundamentowego.

Materiał: PA
Długość: 178 mm
Szerokość: 4,8 mm
Kolor: naturalny



Nr art.	Waga [kg/100 szt.]	Ilość sztuk w worku	Jednostka dostawy [szt.]
17244481100	0,14	100	100

Odpowiednią ochronę antykorozyjną, jak taśmę zimnokurczliwą do tulei zaciskowych i innych metalowych elementów techniki połączeń w kolumnach RAUGEO znajdują Państwo w Rozdziale 9 – "Osprzęt RAUGEO" na stronie 41.

7 STUDNIA ROZDZIELACZOWA

7.1 Ogólny opis produktów

Studnia rozdzielaczowa to fabrycznie zmontowana studnia z polietyle-
nu do podłączenia obwodów solanki instalacji geotermalnej.

Gotowy rozdzielacz z PE 100 jest zintegrowany w studni rozdzielczo-
wej. Przy każdym przyłączy przewodów zasilania rozdzielacz posiada
polimerowy zawór kulowy DN 32 do odcinania przepływu, a przy
przewodach powrotu przepływomierz z możliwością odcięcia
i regulacji lub zawór kulowy.

Do optymalnego napełniania, płukania i odpowietrzania służy zawór
kulowy DN 25 zamontowany na górze rozdzielacza. Do przyłączy
obwodów solanki i przyłączy głównych przewodów prowadzą króćce
ze studni, które są szczelnie przyspawane do ścianki studni. W przy-
padku studni do 6 odejść na zapytanie są dostępne polimerowe
zawory kulowe w przewodach głównych.

Studnia rozdzielaczowa ma uszczelkę w pokrywie. Rozdzielacz jest
fabrycznie poddany próbie ciśnieniowej oraz próbie szczelności.
Pokrywę studni rozdzielaczowej można zamykać.



Rys. 7-1 Studnia rozdzielaczowa RAUGEO midi

7.2 Specjalne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Zastosowanie zgodnie z przeznaczeniem

- Studnia rozdzielaczowa jest przeznaczona wyłącznie do podłączania systemów geotermalnych.
- Studnia rozdzielaczowa jest przeznaczona do montażu w gruncie.
- Zastosowane medium musi być zgodne ze specyfikacją podaną w Rozdziale 9 – "Osprzęt RAUGEO" na stronie 41.

Prace wewnątrz studni rozdzielaczowej

Prace w studni rozdzielaczowej mogą wykonywać tylko wykwalifiko-
wane osoby.

Po zakończeniu prac w studni rozdzielaczowej należy zamknąć
pokrywę i zabezpieczyć przed wchodzeniem do studni niepowołanych
osób za pomocą śrub.

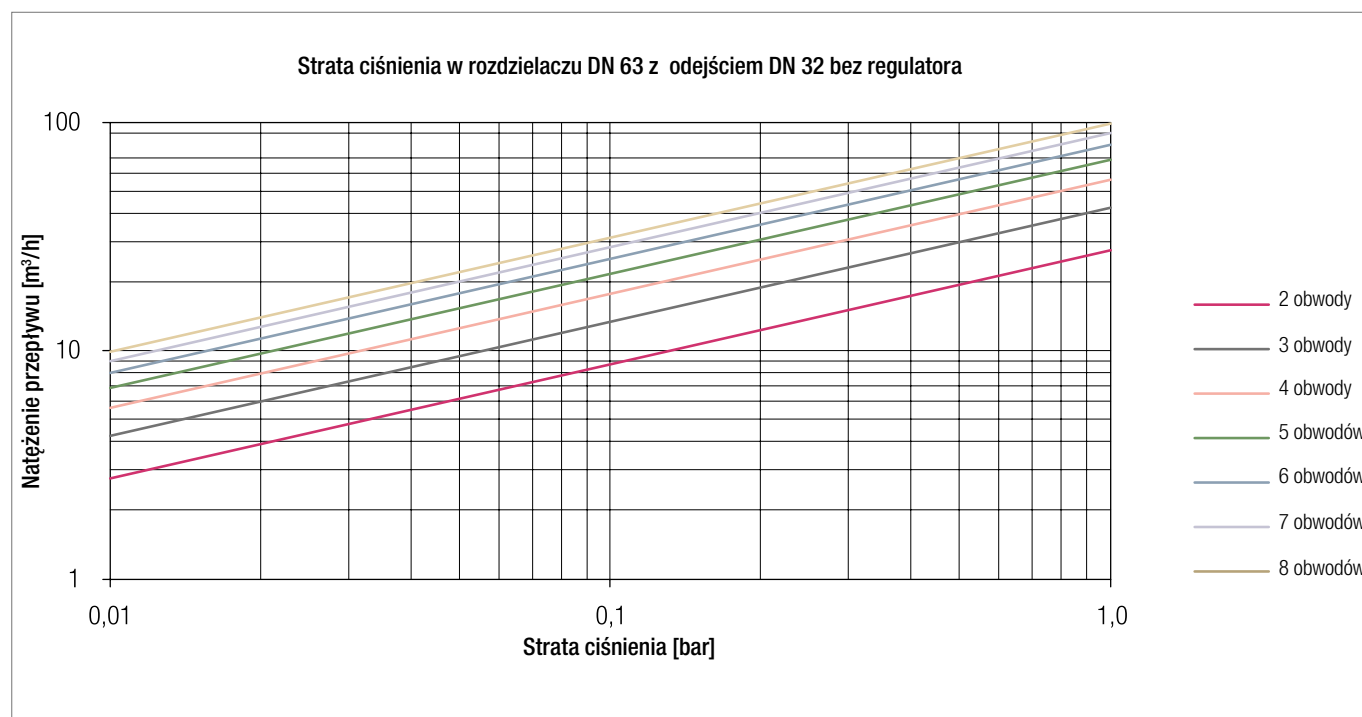


- W studni istnieje ryzyko uduszenia.
- Należy zadbać o odpowiednią wentylację.
- Na zewnątrz studni musi być obecna przynajmniej jedna osoba dla bezpieczeństwa.

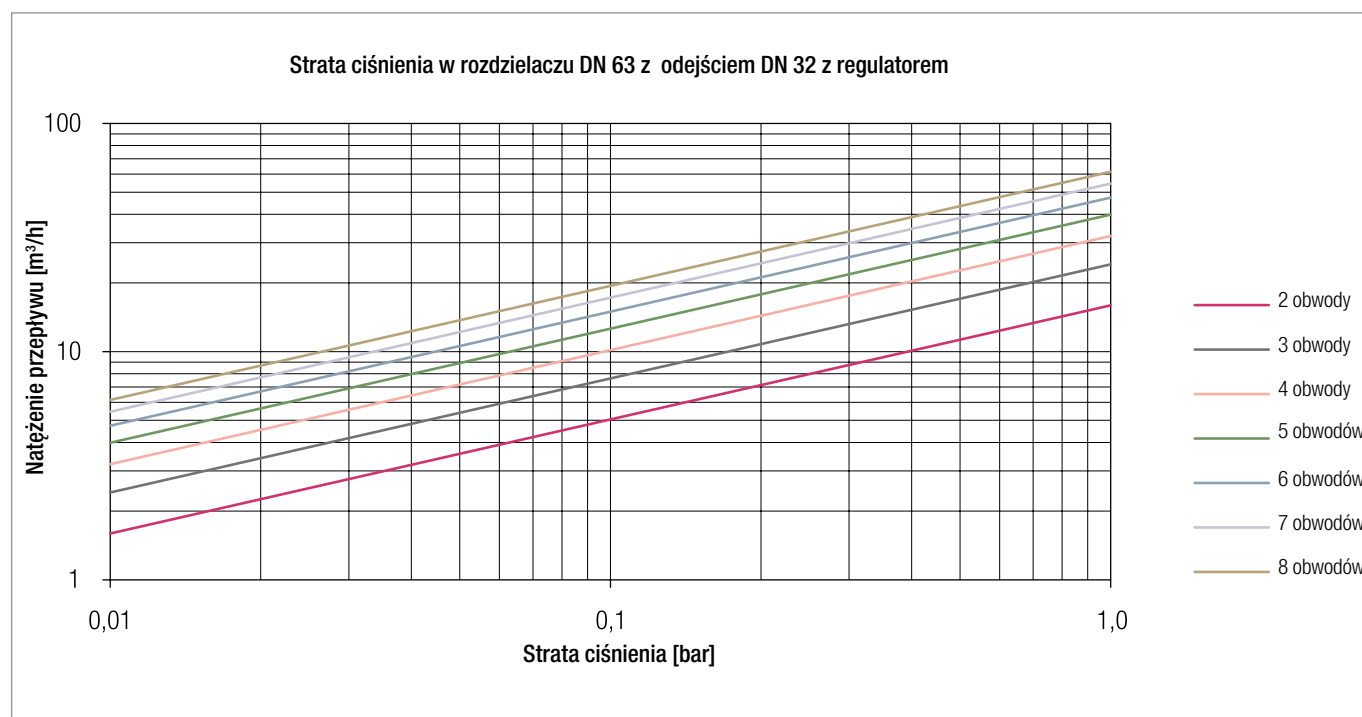


Rys. 7-2 Studnia rozdzielaczowa RAUGEO midi – wewnątrz

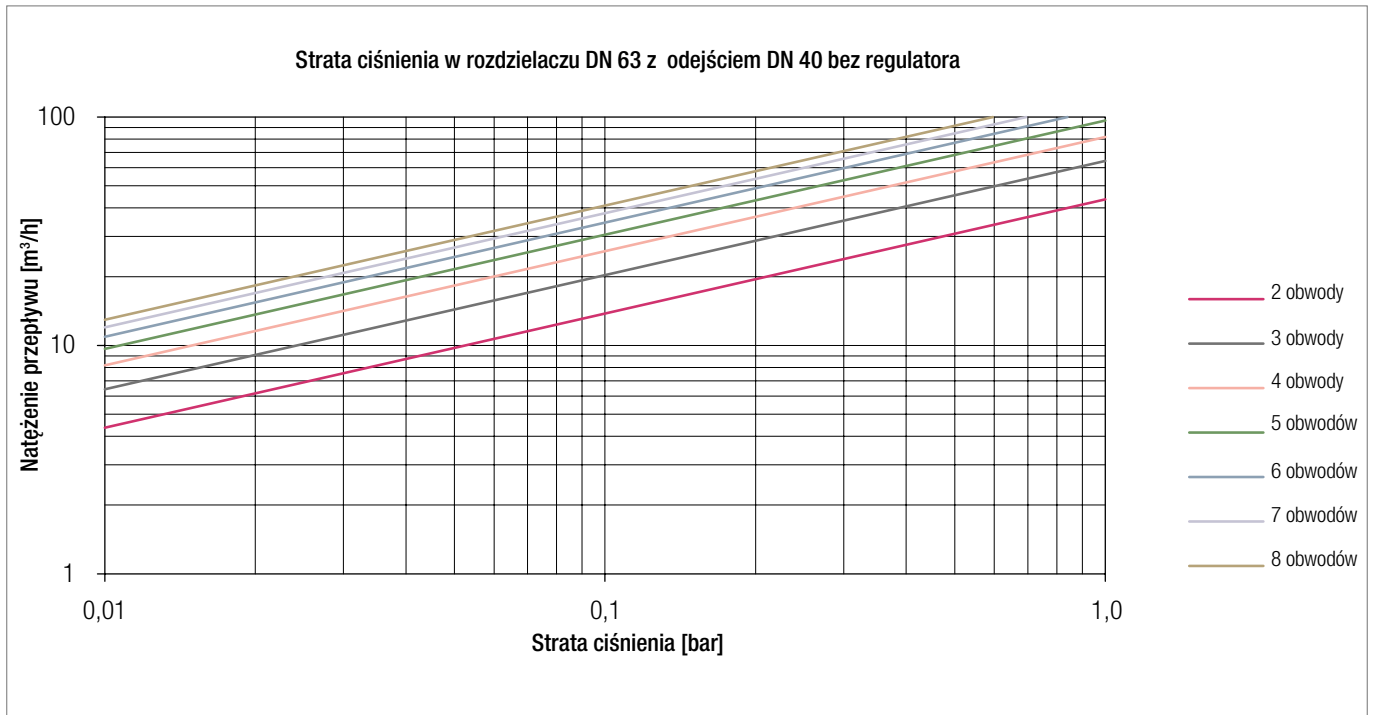
7.3 Dane techniczne



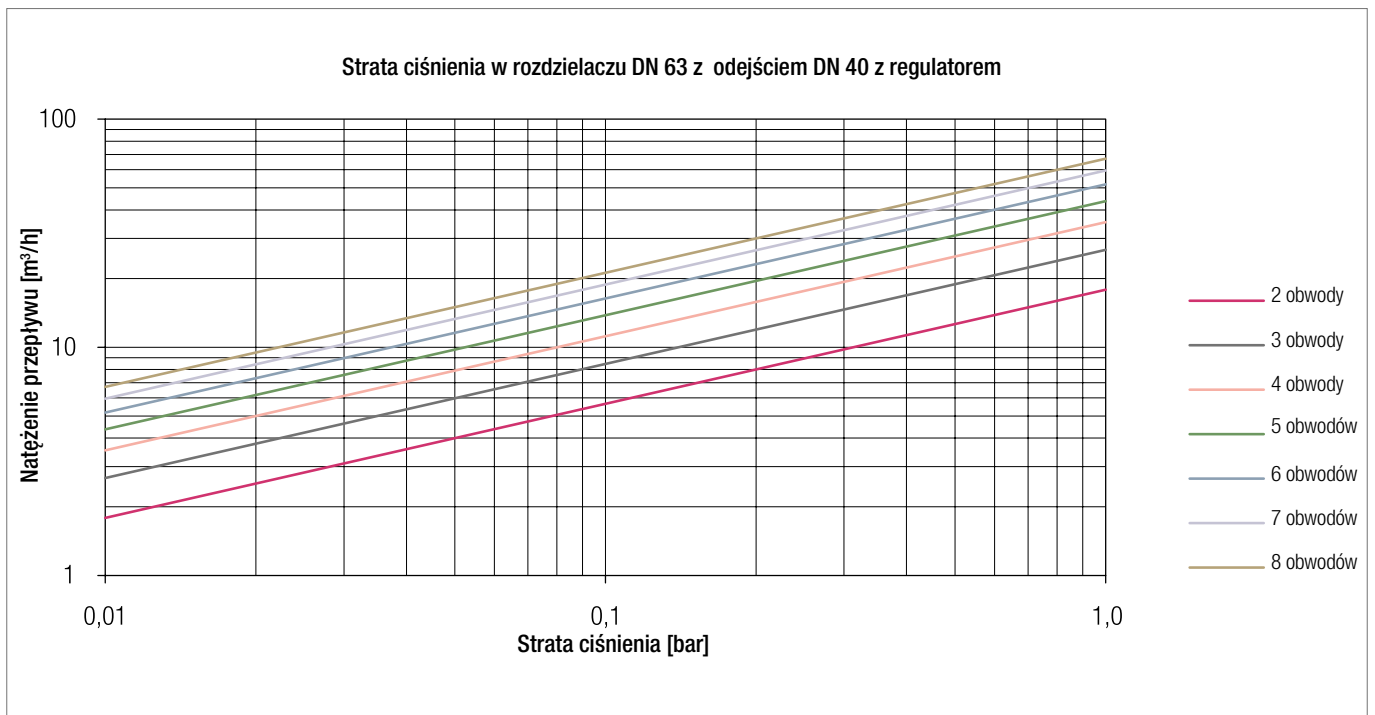
Rys. 7-3 Diagram strat ciśnienia w rozdzielaczu DN 63 z odejściem DN 32 bez regulatora



Rys. 7-4 Diagram strat ciśnienia w rozdzielaczu DN 63 z odejściem DN 32 z regulatorem



Rys. 7-5 Diagram strat ciśnienia w rozdzielaczu DN 63 z odejściem DN 40 bez regulatora



Rys. 7-6 Diagram strat ciśnienia w rozdzielaczu DN 63 z odejściem DN 40 z regulatorem

Studnia rozdzielaczowa RAUGEO midi

Szerokość: 765 mm
Długość: 960 mm
Wysokość: 1175 mm
Nośność pokrywy: 1100 kg
Materiał studni: polietylen
Materiał rozdzielacza: PE 100
Śr. belki rozdzielacza: Ø 63 mm
Temperatura pracy: -20°C do +40°C
Maks. ciśnienie robocze rozdzielacza: 6 bar



Maks. ciśnienie podczas próby szczelności rozdzielacza: 6 bar

Dozwolone medium:

woda i roztwór woda-glikol do 40% zawartości glikolu ¹⁾

Sposób dostawy: paleta 1200 × 1200 × 1350 mm

¹⁾ W stosowanym medium nie mogą być zawarte żadne substancje szkodliwe dla PE i PP. Stosowanie środków antykorozyjnych i przeciwzamrozeniowych, innych dodatków, kwasów lub ługów wymaga uzyskania pisemnej zgody producenta.

Średnica 32x2,9

Nr art.	Nazwa artykułu	Ilość obwodów geotermalnych	Przepływomierz	Ciężar netto [kg/szt.]
13541451001	Studnia rozdzielaczowa 2x32 D	2	5-42 l	50,8
13541551001	Studnia rozdzielaczowa 3x32 D	3	5-42 l	52,9
13541651001	Studnia rozdzielaczowa 4x32 D	4	5-42 l	54,0
13541751001	Studnia rozdzielaczowa 5x32 D	5	5-42 l	56,1
13541851001	Studnia rozdzielaczowa 6x32 D	6	5-42 l	58,2
13541951001	Studnia rozdzielaczowa 7x32 D	7	5-42 l	60,4
13542051001	Studnia rozdzielaczowa 8x32 D	8	5-42 l	62,5

Średnica 40x3,7

Nr art.	Nazwa artykułu	Ilość obwodów geotermalnych	Przepływomierz	Ciężar netto [kg/szt.]
13542251001	Studnia rozdzielaczowa 2x40 D	2	5-42 l	51,1
13542351001	Studnia rozdzielaczowa 3x40 D	3	5-42 l	53,2
13542451001	Studnia rozdzielaczowa 4x40 D	4	5-42 l	54,3
13542551001	Studnia rozdzielaczowa 5x40 D	5	5-42 l	56,4
13542651001	Studnia rozdzielaczowa 6x40 D	6	5-42 l	58,5
13542751001	Studnia rozdzielaczowa 7x40 D	7	5-42 l	60,7
13542851001	Studnia rozdzielaczowa 8x40 D	8	5-42 l	62,8

Wbudowany rozdzielacz

Każdy obwód solanki jest wyposażony w polimerowy zawór odcinający na zasilaniu i powrocie. Przy zamówieniu rozdzielacza z przepływomierzami zawór kulowy na powrocie jest zastąpiony przez przepływomierz z możliwością regulacji i odcięcia przepływu.

Przepływomierze i zawory kulowe montuje się za pomocą wymiennych śrubunków płasko-uszczelniających.

Do przyłączy obwodów solanki i przyłączy głównych przewodów prowadzą króćce ze studni, które są szczelnie przyspawane do ścianki studni.

Króćce na obwody geotermalne i przewody główne wychodzące ze studni są przyspawane do ściany studni.



W przypadku użytkowania na zewnątrz rozdzielacz nie może być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych!

7.4 Instalacja / montaż

Wykonanie wykopu

Wykop musi być wystarczająco duży, aby odstęp między studnią rozdzielaczową a ścianą wykopu wynosił 30 cm. Konieczna jest odpowiednia przestrzeń do podłączenia obwodów geotermalnych bez naprężeń.

Odstęp między istniejącymi i planowanymi drzewami musi wynosić co najmniej tyle, co maksymalna średnica korony drzewa, aby korzenie nie uszkodziły instalacji.

Na studnię nie mogą oddziaływać obciążenia pochodzące od fundamentów. Dno wykopu musi być poziome i mieć odpowiednią nośność.

Głębokość wykopu należy obliczyć z uwzględnieniem podsypki pod studnię o grubości 10-15 cm. Należy przestrzegać wytycznych dotyczących budowy studni zawartych w arkuszach roboczych DVGW W 400-2 i ATV-A 127 oraz PN-EN 805, o ile nie ma innych obowiązujących przepisów krajowych.

Po ułożeniu studni na podsypce należy wyrównać jej położenie. Studnia powinna znajdować się w środku wykopu.

Podłączanie obwodów geotermalnych



Rury podłączone do odejść rozdzielacza należy zainstalować w taki sposób, aby nie powodowały one żadnych długotrwałych sił rozciągających i ściskających na rozdzielacz!

Zgodnie z wytyczną DVS wykonuje się dopuszczoną metodą zgrzewania połączenie na zewnątrz studni pomiędzy króćcem a obwodem geotermalnym. Zalecane jest zgrzewanie elektrooporowe.

Metodą zgrzewania elektrooporowego można wykonywać połączenia RAUGEO PE, PE-RC i PE-Xa z króćcem (patrz rozdział 13 – „Technika łączenia typu mufa elektrooporowa” na stronie 60).

Jeśli obwody geotermalne mają mniejszą średnicę niż króćce, należy wykonać połączenie za pomocą muf redukcyjnych.

Aby zapewnić montaż wszystkich przyłączy bez naprężeń, przy każdym odejściu należy zamontować ramię kompensacyjne. Zalecane jest wykonanie podsypki o szerokości 0,5 m od ścianki studni i wysokości 10 cm od górnej rzędnej najwyższego obwodu przy użyciu chudego betonu.

Przewody główne należy podłączyć analogicznie jak obwody geotermalne.

Przy zastosowaniu przepływomierzy trzeba koniecznie zwrócić uwagę na kierunek przepływu.

Napełnianie instalacji i próba szczelności

Rozdzielacz można płukać i napełniać wyłącznie zgodnie z kierunkiem przepływu w instalacji. Po całkowitym odpowietrzeniu systemu należy wykonać próbę szczelności i przepływu, np. zgodnie z PN-EN 805.

Nie można przy tym przekroczyć maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia 6 bar.

Wypełnienie wykopu

Wykop należy wypełnić materiałem G1-G2 wg ATV 127 jak np. pospółką lub żwirem o średnicy ziaren do 32 mm (np. 0/32 lub 2/16). Materiał wypełniający musi być mrozoodporny, łatwy do zagęszczania, przepuszczalny i odporny na kruszenie. Zagęszczanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610. Nie wolno zagęszczać materiału wypełniającego ciężkimi maszynami. Szczególnie starannie należy wykonać wypełnienie między ściankami studni i wykopu, nie pozostawiając żadnych pustych przestrzeni.

Montaż studni rozdzielaczowej RAUGEO midi

1. Wykonanie wykopu

- Wykonać wykop. Wymagany odstęp od drzew odpowiada co najmniej maksymalnej średnicy korony drzewa, dotyczy to także jeszcze niezasadzonych drzew.
- W celu podłączenia obwodów geotermalnych bez naprężeń zaleca się wykonanie wykopu o takich rozmiarach, aby z każdej strony studni odstęp od ścian wykopu wynosił 30 cm.
- Głębokość wykopu należy obliczyć z uwzględnieniem podsypki pod studnię o grubości 10-15 cm.

2. Osadzenie studni rozdzielaczowej



- Na wyrównane dna wykopu o odpowiedniej nośności nanieść warstwę piasku o grubości 10-15 cm.
- Studnię osadzić na podsypce piaskowej.
- Wypoziomować studnię. Zachować możliwie równe odstępy od ścian wykopu.

3. Łączenie rur z króćcami studni



- Wykonać połączenia króćców studni z rurami jedną z dozwolonych metod zgrzewania.
- Jeśli obwody geotermalne mają mniejszą średnicę niż króćce, należy wykonać połączenie za pomocą muf redukcyjnych.
- Aby zapewnić montaż wszystkich przyłączy bez naprężeń, przy każdym odejściu należy zamontować ramię kompensacyjne.
- Zalecane jest wykonanie podsypki odchodzących przewodów przy użyciu chudego betonu o szerokości 50 cm od ścianki studni i wysokości 10 cm od górnej rzędnej najwyższego obwodu.
- Przewody główne należy podłączyć tak samo jak obwody geotermalne.
- Przy zastosowaniu przepływomierzy trzeba koniecznie zwrócić uwagę na kierunek przepływu!

4. Napełnienie przyłącza, przeprowadzanie próby ciśnieniowej, wypełnianie wykopu.

- Rozdzielacz można płukać i napełniać wyłącznie zgodnie kierunkiem przepływu w instalacji.
- Odpowietrzyć instalację poprzez zawór kulowy.
- Wykonać próbę szczelności i przepływu, zwracając przy tym uwagę na maksymalne dopuszczalne ciśnienie 6 bar.

5. Wypełnianie wykopu

- Prawdłowo wypełnić wykop przy użyciu odpowiedniego materiału wypełniającego.
- Nie wolno zagęszczać materiału przy użyciu ciężkich maszyn.
- Starannie wykonać wypełnienie przestrzeni między ściankami studni i wykopu.

7.5 Osprzęt uzupełniający

Pierścień betonowy studni RAUGEO midi

Służy do ochrony przed wyporem. Wymagany przy wysokim zwierciadle wody.

Sposób dostawy: paleta

Nr art.	Waga [kg/szt.]
13551251001	146

Rura wznosna studni RAUGEO midi

Podwyższa studnię o 30 cm.

Średnica 600 mm
Wysokość: 400 mm (300 mm ponad studnię, 100 mm w studni)
Dostawa obejmuje: – rura wznosna
– uszczelka
– pokrywa dopuszczona na ruch pieszy
Sposób dostawy: Przy zamówieniu ze studnią RAUGEO midi rura wznosna jest już zamontowana, w przeciwnym razie jest dostarczana na palecie owiniętej folią.

Nr art.	Waga [kg/szt.]
13551451001	7

8 OSPRZĘT RAUGEO

8.1 Dane techniczne

Przewód podłączeniowy RAUGEO PE-Xa SDR 11

Do stworzenia połączenia między rozdzielaczem a pompą ciepła

Materiał: PE-Xa
Sposób dostawy: Zwoje



Jednostka dostawy [30 m]	Jednostka dostawy [50 m]	Jednostka dostawy [100 m]	d x s [mm]	Waga [kg/m]
		11352331030	20x1,9	0,12
		11352431050	25x2,3	0,18
		11352531001	32x2,9	0,28
11357631030	11357631050	11357631001	40x3,7	0,42
11364071030	11364071050	11364071100	50x4,6	0,67
11364171030	11364171050	11364171100	63x5,8	1,06
11364271030	11364271050	11364271100	75x6,8	1,48

Taśma zabezpieczająca RAUGEO

Do oznaczania trasy rur RAUGEO w gruncie.

Taśma układana jest ok. 40 cm nad biegnącymi rurami

Napis: Achtung Soleleitung (tłumaczenie:
Uwaga - przewody z solanką)
Kolor: zielony



Nr art.	Długość [m]	Szerokość [mm]	Jednostka dostawy [szt.]
12229291001	250	40	1

Zaślepki uszczelniające

Do uszczelnienia rur sond i kolektorów np. podczas wypełniania otworu wiertniczego lub zasypywania wykopu.

Odporność na ciśnienie: 0,5 bar

Tworzywo: RAU-POM

Kolor: szary



Nr art.	Średnica rury [mm]	Waga [g]
12855871001	25	30
12392441001	32	35
12392241001	40	40
12392341001	50	60

Taśma zimnokurczliwa RAUGEO

Przeznaczona do owinięcia tulei zaciskowych i innych metalowych połączeń w celu ich ochrony przed korozją zachodzącą w gruncie lub w kolumnach geotermalnych.



Nr art.	Długość [m]	Szerokość [mm]	Jednostka dostawy [szt.]
12234491001	5	50	1

8.2 Instalacja / Montaż

Nośnik ciepła – glikol

W przypadku instalacji pomp ciepła do wody dodawana jest odpowiednia ilość glikolu, aby zapobiec zamarznięciu nośnika ciepła. W przypadku instalacji, które nie są eksploatowane w obszarze zamarzania, do wody nie trzeba dodawać glikolu, jeżeli rury ułożone zostały na terenie wolnym od przemarzania.

Udział glikolu etylenowego w medium powinien być dobrany tak, aby punkt zamarzania leżał co najmniej 7°C poniżej temperatury parowania właściwej dla pompy ciepła.



Woda przeznaczona do zmieszania z koncentratem nie powinna zawierać więcej niż 100 mg/kg chloru, według DIN 2000.



Glikol należy mieszać z wodą w osobnym zbiorniku jeszcze przed wypełnieniem instalacji. W przypadku napełnienia instalacji osobno wodą i osobno glikolem nie uzyska się dobrego zmieszania, co w konsekwencji może doprowadzić do powstania szkód na skutek zamarznięcia.

Ustawioną temperaturę należy sprawdzić przy użyciu przyrządu do pomiaru temperatury zamarzania.



W przypadku glikolu etylenowego należy użyć odpowiedniego przyrządu do pomiaru temperatury zamarzania.

Każdy obwód rurowy przepłukuje się aż do usunięcia z niego powietrza. W tym celu stosuje się powszechnie używaną pompę ssącą oraz otwarty zbiornik.

Napełnianie instalacji geotermalnych

Sondy montuje się po ich wcześniejszym wypełnieniu najczęściej wodą. Dlatego przy wypełnieniu sondy mieszanką wody i glikolu należy zwrócić uwagę, aby przed wprowadzeniem do sondy solanki usunąć z niej całkowicie wodę. Gdy nie jest to możliwe, należy zwiększyć odpowiednio stężenie solanki.



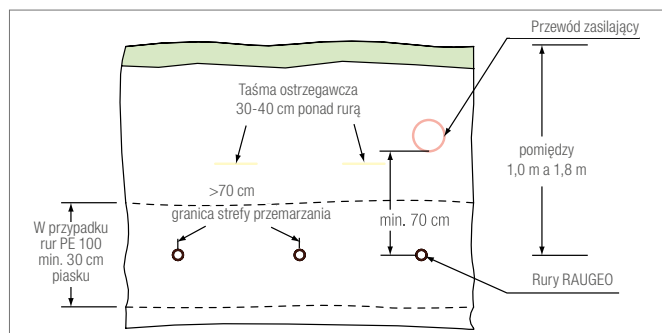
Mieszankę glikolu i wody należy sprawdzić raz w roku pod kątem odpowiedniej zawartości środka chroniącego przed zamarzaniem i wartości pH. Wartość pH powinna znajdować się w neutralnym zakresie.

Mieszanka woda/glikol ma większą lepkość i gęstość niż czysta woda. Dlatego przy obliczaniu strat ciśnienia należy uwzględnić stężenie glikolu w wodzie. Te dane można znaleźć w diagramach strat ciśnienia w załączniku niniejszej informacji technicznej.

Instalacje poziome

Przy układaniu rur instalacji geotermalnych poziomo (w kolektorach, przewodach przyłączeniowych lub zasilających) należy przestrzegać następujących zasad (patrz: rys. 8-1):

- układanie poza strefą zamarzania (w Polsce zgodnie z PN-B-03020 od 1,1 m do 1,85 m)
- odstęp między rurami układanymi poziomo 50-80 cm ze względu na ryzyko oblodzenia
- odległość od innych instalacji zaopatrujących w media minimum 70 cm
- odległość od budynków i granic działki zgodnie z wytycznymi ustawowymi
- oznaczenie ułożonych rur za pomocą taśmy ok. 30-40 cm nad rurą



Rys. 8-1 Zasady układania rur

Przejście instalacji do budynku

Przejście instalacji do budynku składa się z przejścia szczelnego, które może być stosowane również przy naporze wód gruntowych. Uszczelnienie rur następuje przy zewnętrznej ścianie (patrz: rys. 8-2) za pomocą rury osłonowej lub środka do uszczelniania otworów. Przy większej ilości przejść instalacji umiejscowionych obok siebie należy zachować odstępy pomiędzy nimi min. 30 mm.

Podczas instalacji należy przestrzegać wytycznych producenta oraz wytycznych dotyczących montażu przejść szczelnych instalacji do budynku.

Przewód geotermalny z nałożonym przejściem szczelnym należy wsunąć w otwór. Przejście szczelne dokręcane jest przy użyciu momentu siły zaciskowej. Należy zapewnić właściwą pozycję rury w rurze osłonowej lub w otworze.

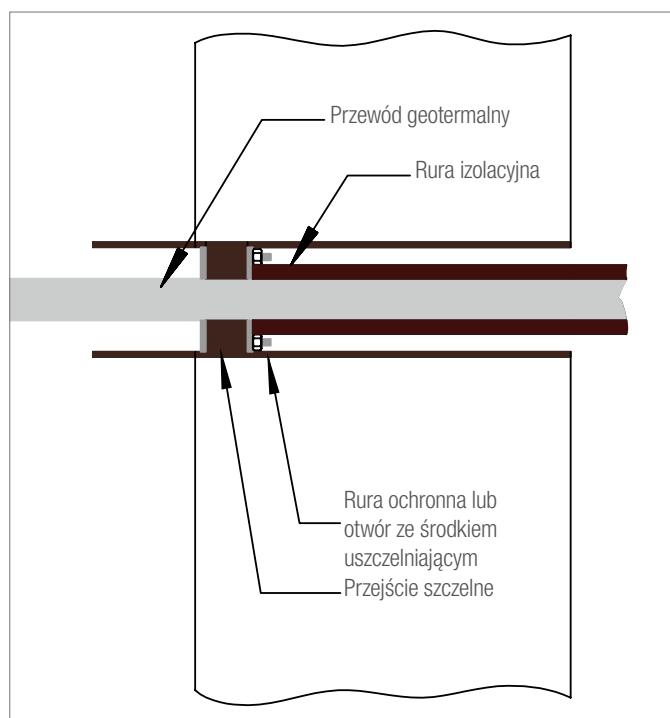
Przy zastosowaniu rury osłonowej z tworzywa sztucznego zaleca się użyć dodatkowego uchwyty rury osłonowej w celu zamocowania i ustabilizowania rury osłonowej. Przy otworze uszczelnianym środkiem uszczelniającym należy zalakierować tym środkiem całą powierzchnię wewnętrzną otworu, tak żeby uszczelnić wszystkie możliwe rysy powstałe podczas prac budowlanych.

Rury należy wprowadzić do budynku zgodnie z DIN 4140. Zgodnie z obowiązującą normą rurę przechodzącą przez ścianę należy wyposażać w izolację chroniącą ją przed wodą kondensacyjną. W tym celu należy od wewnątrz budynku nasunąć na przewód geotermalny rurę izolacyjną aż do przejścia szczelnego. Rurę izolacyjną należy posmarować od strony przejścia szczelnego klejem, aby zapewnić solidne połączenie.

Izolacja

Ponieważ nośnik ciepła posiada zazwyczaj niższą temperaturę niż panująca w pomieszczeniu, w którym ustawiona jest pompa ciepła, należy znajdujące się tam rury zaopatrzyć w paroszczelną izolację chroniącą je przed powstaniem wody kondensacyjnej oraz izolację termiczną zgodnie z DIN 4140.

Złącze izolacyjne i obejmy muszą być wyposażone w mocowanie spełniające funkcje elementu izolującego. W ten sposób zapobiega się powstawaniu mostka cieplnego między obejmą a izolacją.



Rys. 8-2 Przykładowe przejście instalacji do budynku

9 TECHNIKA ŁĄCZENIA TYPU TULEJA ZACISKOWA

9.1 Ogólny opis produktów

Technika połączeń typu tuleja zaciskowa to opatentowana przez REHAU metoda wykonywania szybkich, pewnych, trwale szczelnych i natychmiast gotowych do obciążenia ciśnieniem połączeń rur PE-Xa, PE-Xa green i PE-Xa plus.

Wyróżnia się ona następującymi właściwościami:

- solidna technika łączenia, dobrze sprawdza się w trudnych warunkach budowlanych
- nie wymaga dodatkowych uszczelnień (samouszczelniający materiał rury)
- łatwa kontrola optyczna
- natychmiast po wykonaniu połączeń możliwe obciążanie instalacji ciśnieniem
- może być stosowana w każdych warunkach atmosferycznych
- specjalne narzędzie RAUTOOL

Program złączek

Oferta obejmuje program złączek przejściowych, trójników, redukcji, kolan, zaworów kulowych i innych.

Dostępne są niemal wszystkie złączki do rur PE-Xa i PE-Xa plus SDR 11 o średnicach 20, 25, 32, 40, 50 i 63 mm. Na zapytanie dostępne są także złączki o większej średnicy.

Oprócz złączek redukcyjnych i trójników z różnymi odgałęzzeniami dostępne są również złączki i trójniki do połączeń gwintowych.

9.2 Specjalne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa



Uwaga!
Montaż nieodpowiednich złączek może spowodować szkody!

Montaż niewłaściwych złączek może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie złączek.

- Należy zwrócić uwagę na oznaczenie średnicy na złączce. Musi się ono zgadzać z oznaczeniem rury.
- W aktualnym cenniku można znaleźć informacje o przyporządkowaniu programu złączek do typów rur.



Uwaga!
Korozja może spowodować szkody!
Korozja może prowadzić do zniszczenia złączek.

- Należy chronić złączki i tuleje zaciskowe przed kontaktem z murem wzgl. jastrychem, cementem, gipsem, zaprawą, agresywnymi substancjami, gruntem i innymi materiałami i substancjami powodującymi korozję. W przypadku montażu w gruncie zalecamy ochronę połączenia typu tuleja zaciskowa za pomocą taśmy zimnokurczliwej RAUGEO.
- W środowisku agresywnym (np. w budynkach dla zwierząt, betonie, wodzie morskiej, środkach czyszczących) należy zapewnić ochronę antydyfuzyjną rur i złączek (np. przeciw przenikaniu gazów agresywnych lub fermentacyjnych).
- Złączki, rury i tuleje zaciskowe należy chronić przed wilgocią.
- Upewnić się, że stosowane środki uszczelniające, czyszczące, pianki montażowe itd. nie zawierają składników powodujących powstawanie rys naprężeniowych, np. amoniaku lub substancji zawierających amoniak.



Uwaga!
Niebezpieczeństwo uszkodzeń z powodu przeciążenia podczas montażu!
Niedopuszczalnie wysokie naprężenia materiału mogą prowadzić do uszkodzenia złączek.

- Należy unikać zbyt mocnego dokręcania połączenia gwintowego.
- Stosować pasujące klucze widełkowe. Przy wkładaniu w imadło nie wolno uszkodzić ani zniekształcić złączki.
- Używając kluczy do rur, nie wolno uszkodzić złączek.
- W przypadku zastosowania pakułów nie owijać za bardzo połączeń gwintowanych. Końce gwintów muszą być widoczne. Zalecamy stosowanie włókien uszczelniających do gwintów LOCTITE-55. Należy stosować się do wytycznych producenta dotyczących zastosowania.
- Nie wolno zniekształcać złączek np. uderzając młotkiem.
- Stosować tylko gwinty zgodne z ISO 7-1, PN-EN 10226-1 i PN-EN 228. Inne rodzaje gwintów są niedozwolone.



Uwaga!

Niebezpieczeństwo szkód materialnych spowodowanych zabrudzeniem i uszkodzeniami!
Zabrudzone i uszkodzone elementy systemu, rury, złączki, tuleje zaciskowe i uszczelki mogą mieć negatywny wpływ na połączenia.

- Nie wolno stosować zabrudzonych lub uszkodzonych komponentów systemu, rur, złączek, tulei zaciskowych lub uszczelek.
- W przypadku rozłączenia połączeń z uszczelnieniem płaskim (lub podobnym), przed ponownym połączeniem sprawdzić powierzchnię uszczelniającą pod kątem uszkodzeń i w razie potrzeby zastosować nowe uszczelnienie.



Uwaga!

Niebezpieczeństwo związane z użyciem niewłaściwego narzędzia!
Używanie nieodpowiedniego narzędzia do wyrównania położenia złączki może prowadzić do uszkodzenia gwintu lub korozji w wyniku rys naprężeniowych.
Złączki można ustawiać tylko za pomocą odpowiedniego narzędzia, np. klucza montażowego lub nypla.

Przy montażu złączek gwintowanych obowiązują następujące zasady:

- Do instalacji gazowych i wodnych należy stosować tylko dozwolone środki uszczelniające (np. certyfikowane przez DVGW uszczelniacze).
- Nie należy przedłużać ramienia dźwigni narzędzi montażowych, np. za pomocą rur.
- Połączenia gwintowe zakręcić w ten sposób, żeby wyjście gwintu (na końcu gwintu) pozostało widoczne.
- Przed dokręceniem połączenia sprawdzić możliwości połączenia różnych typów gwintów (wg ISO 7-1, PN-EN 10226-1, i PN-EN 228) np. pod względem pozycji tolerancji, dopasowania. Inne rodzaje gwintów są niedozwolone.
- W przypadku zastosowania długich gwintów należy uważać na maksymalną możliwą długość śrubunku i wystarczającą głębokość gwintu w odpowiednikach z gwintem wewnętrznym.

Dostępne są następujące rodzaje gwintów:

- gwinty wg ISO 7-1 i PN-EN 10226-1:
 - Rp = cylindrowy gwint wewnętrzny
 - R = okrągły gwint zewnętrzny
- gwinty według PN-EN ISO 228
 - G = gwint cylindrowy, nieuszczelniony

Do uzupełnienia systemu REHAU zaleca się stosowanie złączek gwintowanych z mosiądzu odpornego na odcynkowanie i brązu.

Wskazówki dotyczące obróbki dla elementów łączących

- Należy unikać zbyt mocnego dokręcania połączenia gwintowego.
- Stosować pasujące klucze widełkowe. Nie należy mocować złączki zbyt mocno w imadle.
- Używanie obcę może prowadzić do uszkodzenia złączek i tulei zaciskowych.
- Połączeń gwintowych nie należy izolować nadmiernie pakułami. Końce gwintów muszą być widoczne.
- Nie wolno zniekształcać złączek np. uderzając młotkiem.
- Stosować wyłącznie gwinty zgodne z ISO 7-1 i PN-EN 10226-1 czy też PN-EN ISO 228. Inne rodzaje gwintów są niedozwolone.
- Upewnić się, że elementy łączenia przy montażu i podczas rozruchu są wolne od niedozwolonego, mechanicznego napięcia. Należy zadbać o wystarczające możliwości ruchu rurociągów (np. poprzez promień gięcia).
- Nie wolno stosować zabrudzonych lub uszkodzonych elementów systemu, rur, złączek, tulei zaciskowych lub izolacji.
- W przypadku rozłączenia połączeń z uszczelnieniem płaskim (lub podobnym), przed ponownym połączeniem sprawdzić powierzchnię uszczelniającą pod kątem uszkodzeń i w razie potrzeby zastosować nowe uszczelnienie.
- Przy montażu złączek gwintowanych obowiązują następujące zasady:
 - Do instalacji gazowych i wodnych należy stosować tylko dozwolone środki uszczelniające (np. certyfikowane przez DVGW uszczelniacze).
 - Nie należy przedłużać ramienia dźwigni narzędzi montażowych, np. za pomocą rur.
 - Połączenia gwintowe zakręcić w ten sposób, żeby wyjście gwintu (na końcu gwintu) pozostało widoczne.
 - Przed dokręceniem połączenia sprawdzić możliwości połączenia różnych typów gwintów (wg ISO 7-1, PN-EN 10226-1, i PN-EN 228) np. pod względem pozycji tolerancji, dopasowania. Inne rodzaje gwintów są niedozwolone.
 - W przypadku zastosowania długich gwintów należy uważać na maksymalną możliwą długość śrubunku i wystarczającą głębokość gwintu w odpowiednikach z gwintem wewnętrznym.
 - W przypadku płaskouszczelniających śrubunków z gwintami wewnętrznymi typu G należy stosować wyłącznie pasujące odpowiedniki z gwintami zewnętrznymi typu G.

9.3 Dane techniczne

Material

Złącze techniki połączeń typu tuleja zaciskowa są wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie wg PN-EN 12164, PN-EN 12165 i PN -EN 12168 stopień A (najwyższy poziom wymagań) lub brązu.

Tuleje zaciskowe są wykonane z mosiądzu rozprężonego termicznie wg PN-EN 12164, PN-EN 12165 i PN-EN 12168. Szczegółowe specyfikacje materiałów są zawarte w cenniku REHAU.



Tuleje zaciskowe montowane w gruncie należy izolować za pomocą taśmy zimnokurczliwej!

9.4 Instalacja / Montaż

REHAU oferuje instalatorom szereg narzędzi do montażu połączeń typu tuleja zaciskowa. Różne warianty narzędzi pozwalają na wybór przez instalatora optymalnego rozwiązania do konkretnej instalacji. Wszystkie narzędzia zostały zaprojektowane tak, aby dobrze sprawdziły się w warunkach budowlanych. Instalator musi zdecydować, które narzędzie stanowi optymalne rozwiązanie dla jego instalacji.

Zestawienie narzędzi RAUTOOL jest zawarte w cenniku.



Stosując narzędzia RAUTOOL należy stosować się do następujących wskazówek:

- Przed rozpoczęciem montażu należy przeczytać wskazówki bezpieczeństwa i instrukcję obsługi danego narzędzia RAUTOOL i postępować zgodnie z nimi.
- Jeśli przy danym narzędziu nie ma już instrukcji obsługi, należy się w nią zaopatrzyć.
- Nie wolno stosować uszkodzonych lub nie w pełni działających narzędzi i należy je odesłać do naprawy do biura handlowo technicznego.

W niniejszej informacji technicznej montaż połączenia typu tuleja zaciskowa przedstawiono tylko ogólnie. Szczegółowe wskazówki dotyczące konkretnych narzędzi RAUTOOL są zawarte w instrukcjach obsługi.

Montaż połączenia typu tuleja zaciskowa

1. Obcięcie rury



- Obciąć rurę na żądaną długość za pomocą nożyc do rur.
- Powierzchnia w miejscu obcięcia musi być czysta, gładka i prostopadła do osi rury.

2. Nasunięcie tulei zaciskowej na rurę



- Nałożyć tuleję zaciskową na rurę.
- Sfazowana krawędź tulei jest skierowana w kierunku połączenia.

3. Kielichowanie rury



- Tuleja zaciskowa musi się znajdować poza kielichowanym odcinkiem rury.
- Głowicę kielichującą należy całkowicie wsunąć w rurę.
- Kielichować rurę dwukrotnie, przesuwając ekspander o ok. 30°.

4. Zaciśnięcie połączenia złączki i tulei



- Złączkę umieścić w rurze.
- Po chwili złączka tkwi w rurze na stałe, ponieważ rura samoistnie się kurczy.
Jeśli nie starczy czasu na całkowite wciśnięcie złączki w rurę, można ponownie kielichować rurę.
- Przesunąć tuleję zaciskową w kierunku złączki. Przyłożyć narzędzie do tulei i nasunąć tuleję na złączkę.

5. Gotowe połączenie typu tuleja zaciskowa



Należy chronić złączki i tuleje zaciskowe przed kontaktem z murem wzgl. jastrychem, cementem, gipsem, zaprawą, agresywnymi substancjami, gruntem i innymi materiałami i substancjami powodującymi korozję.

- Złączki, rury i tuleje zaciskowe chronić przed wilgocią.
- Należy upewnić się, że użyte środki izolujące, czyszczące, pianki montażowe, izolacje, taśmy ochronne i klejące, środki uszczelniające gwinty itd. nie zawierają składników powodujących korozję/korozję naprężeniową, np. amoniak, środki zawierające amoniak, aromatyzowane i zawierające tlen rozpuszczalniki (np. ketony i eter), chlorowane węglowodory lub spieralne jony chlorkowe.
- Złączki, rury i tuleje zaciskowe należy chronić przed brudem, pyłem pochodzącym z wiercenia, primerem i klejem, zaprawą murarską, olejami, tłuszczami, farbami, lakierami, środkami gruntującymi i ochronnymi, rozpuszczalnikami etc.
- W środowisku agresywnym (np. w budynkach dla zwierząt, betonie, wodzie morskiej, środkach czyszczących) należy zapewnić ochronę antydyfuzyjną rur i złązek (np. przeciw przenikaniu gazów agresywnych lub fermentacyjnych).
- Należy chronić systemy przed kontaktem z chemikaliami i uszkodzeniem (np. podczas fazy budowy, w obszarze pojazdów, maszyn i zagród dla zwierząt, przed zwierzętami).

Połączenie jest gotowe i może być od razu obciążone ciśnieniem. W przypadku montażu w gruncie należy na koniec zabezpieczyć połączenie przed korozją np. stosując taśmę zimnokurczliwą.

Rozłączenie połączenia typu tuleja zaciskowa

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



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.

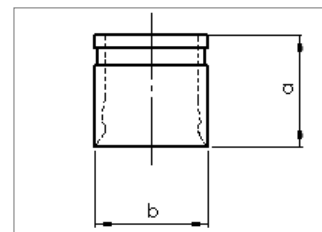
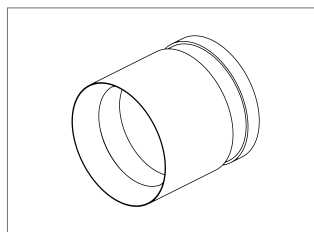
- Złązek metalowych ze zdemontowanych połączeń instalacji wodnych nie można użyć ponownie w instalacjach gazowych nawet wtedy, gdy złączki mają żółte oznaczenie.
- Należy wyrzucić tuleje zaciskowe wraz z wyciętymi fragmentami rur.

Tuleja zaciskowa REHAU, SDR 11

Do nasuwania na złączki SDR 11 przy łączeniu rur RAUGEO SDR 11.

Materiał: mosiądz

Kolor: mosiądz jasny



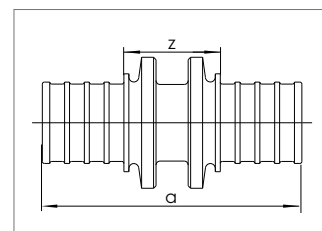
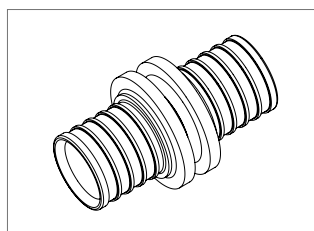
Nr art.	Rozmiar	a	b	Waga	Zawartość opakowania	Jednostka dostawy
	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/szt.]	[szt.]	[szt.]
11395621001	20x1,9	20	25	0,022	100	100
11395721001	25x2,3	27	30	0,040	50	50
11394921001	32x2,9	35	40	0,080	50	50
11386831001	40x3,7	37	49	0,131	25	25
11386931001	50x4,6	44	61	0,260	25	25
11387031001	63x5,8	53	74	0,390	25	25

Złączka prosta równoprzelotowa REHAU, SDR 11

Kształtka typu tuleja zaciskowa REHAU z odejściami do połączenia rur RAUGEO SDR 11 z tuleją zaciskową REHAU SDR 11.

Materiał: mosiądz

Kolor: mosiądz jasny



Nr art.	Rozmiar	a	z	Waga	Zawartość opakowania	Jednostka dostawy
	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/szt.]	[szt.]	[szt.]
11690081001	20x1,9	53	23	0,063	50	10
11690101001	25x2,3	67	24	0,105	50	10
11690131001	32x2,9	80	26	0,177	30	3
11690151001	40x3,7	90	28	0,408	25	5
11691441001	50x4,6	104	28	0,580	1	1
11691421001	63x5,8	122	35	0,928	1	1

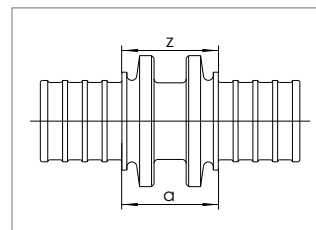
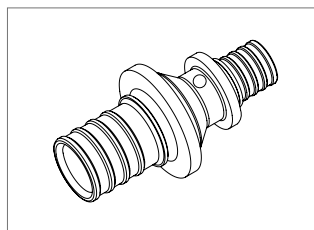
Złączka prosta redukcyjna REHAU, SDR 11

Kształtka typu tuleja zaciskowa REHAU z odejściami do połączenia rur RAUGEO SDR 11 z tuleją zaciskową REHAU SDR 11.

PN-EN 12164 do 12168

Materiał: mosiądz

Kolor: mosiądz jasny



Nr art.	Rozmiar	a	z	Waga	Zawartość opakowania	Jednostka dostawy
	[mm]					
11690121001	25x2,3 - 20x1,9	61	24	0,080	50	10
11690141001	32x2,9 - 25x2,3	74	25	0,140	30	3
11690171001	40x3,7 - 32x2,9	87	28	0,250	25	5
11690161001	40x3,7 - 20x1,9	83	36	0,280	25	5
11691471001	50x4,6 - 40x3,7	99	28	0,480	1	1
11691481001	63x5,8 - 50x4,6	117	32	0,810	1	1

Zaślepka z szybkozłączką do manometrów

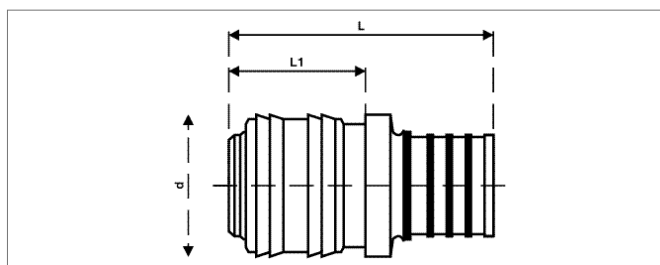
do zamykania przyłączy obwodów chłodniczych oraz grzewczych BKT dla prób ciśnieniowych.

Nadaje się do zastosowania z trwale szczelną techniką łączenia za pomocą tulei zaciskowej

Tuleje zaciskowe wg DIN 18380 (VOB)

Wskazówka dotycząca obliczeń: na jedną szybkozłączkę przypada jedna tuleja zaciskowa.

Tuleje zaciskowe należy zamówić osobno.



Nr art.	Wym.	Wymiary [mm]			Przyłącze sprężonego powietrza	Waga	Zawartość opakowania	Jednostka dostawcza
		L	L ₁	D				
12496571001	20x1,9	58	35	24,8	NP 7,2	0,102	10	10

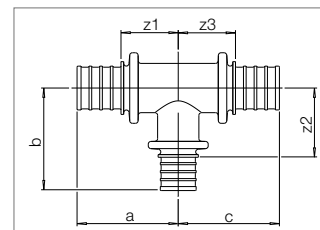
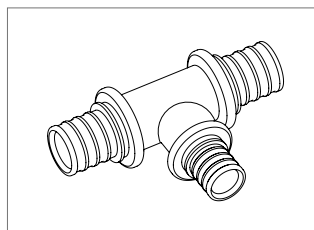
Trójnik REHAU, SDR 11

Kształtka typu tuleja zaciskowa REHAU z odejściami do połączenia rur

RAUGEO SDR 11 z tuleją zaciskową REHAU SDR 11.

Materiał: mosiądz

Kolor: mosiądz jasny



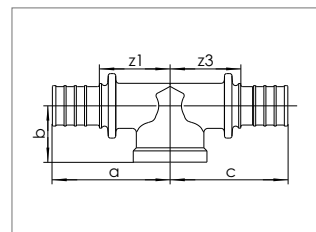
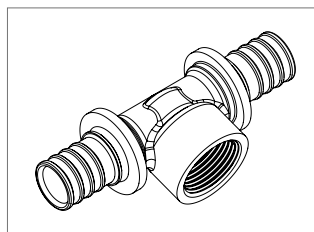
Nr art.	Rozmiar	Wymiary [mm]						Waga [kg/szt.]	Zawartość opakowania [szt.]	Jednostka dostawcza
		a	b	c	z ₁	z ₂	z ₃			
prosta										
11690451001	20x1,9	40	43	40	25	28	25	0,205	50	10
11690561001	25x2,3	50	54	50	29	32	29	0,300	50	10
11690631001	32x2,9	57	62	57	30	35	30	0,353	30	3
11690721001	40x3,7	67	77	67	43	53	43	0,699	25	1
11691561001	50x4,6	88	87	88	49	48	49	0,870	25	1
11691671001	63x5,8	105	108	105	59	62	59	1,300	25	1
odgałęzienie i przelot zredukowane										
11690491001	25 - 20 - 20	47	46	41	26	31	26	0,170	50	10
11690601001	32 - 25 - 25	56	56	48	28	33	25	0,259	30	3
11690701001	40 - 32 - 32	69	67	63	37	40	36	0,540	1	1
11691511001	50 - 25 - 40	82	69	74	43	47	42	0,850	1	1
11691531001	50 - 32 - 40	72	75	73	33	48	41	0,825	1	1
11691601001	63 - 32 - 50	98	82	88	52	53	49	1,510	1	1
11691621001	63 - 40 - 40	98	87	81	52	55	49	1,500	1	1
11691631001	63 - 40 - 50	97	87	89	51	55	50	1,550	1	1
11691651001	63 - 50 - 50	97	94	89	51	55	50	1,600	1	1
odgałęzienie zredukowane										
11690531001	25 - 20 - 25	48	47	48	26	32	26	0,185	50	10
11690591001	32 - 20 - 32	54	51	54	27	36	27	0,315	30	5
11690611001	32 - 25 - 32	57	58	57	30	36	30	0,325	30	3
11690681001	40 - 20 - 40	62	57	62	30	42	30	0,580	1	1
11690691001	40 - 25 - 40	67	66	67	43	44	43	0,590	1	1
11690711001	40 - 32 - 40	64	69	64	32	42	32	0,632	1	1
11690771001	50 - 20 - 50	69	62	69	30	47	30	0,810	1	1
11691521001	50 - 25 - 50	73	69	73	34	47	34	0,830	1	1
11691541001	50 - 32 - 50	72	75	80	33	48	41	0,820	1	1
11691551001	50 - 40 - 50	74	80	74	35	48	35	0,984	1	1
11691591001	63 - 25 - 63	83	79	83	37	57	37	1,200	1	1
11691611001	63 - 32 - 63	81	84	81	35	57	35	1,333	1	1
11691641001	63 - 40 - 63	85	86	85	39	54	39	1,474	1	1
11691661001	63 - 50 - 63	98	97	98	52	58	52	1,900	1	1
odgałęzienie poszerzone										
11690471001	20 - 25 - 20	43	50	43	28	28	28	0,167	50	10
przelot zredukowany										
11690551001	25 - 25 - 20	50	54	43	29	32	28	0,195	50	10
11690621001	32 - 32 - 25	59	64	53	32	37	32	0,325	30	3

Trójnik REHAU z gwintem wewnętrznym, SDR 11

Złączka do połączenia typu tuleja zaciskowa z wytłoczonymi pierścieniami oporowymi
Połączenie z rurami RAUGEO SDR 11 oraz tulejami zaciskowymi REHAU SDR 11.

Materiał: mosiądz

Kolor: mosiądz jasny



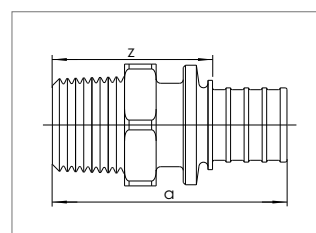
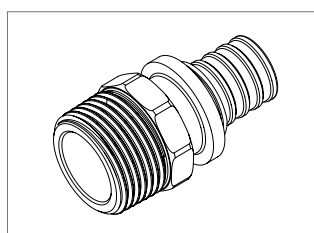
Nr art.	Rozmiar	Masa [mm]			Waga		Zawartość opakowania		Jednostka dostawcza [szt.]
		a	b	c	z ₁	z ₃	[kg/szt.]	[szt.]	
odejście, gwint wewnętrzny									
11690481001	20 - Rp 1/2" - 20	45	25	45	30	30	0,200	50	10
11690571001	25 - Rp 1/2" - 25	56	26	56	35	35	0,215	50	10
11690581001	25 - Rp 3/4" - 25	56	28	56	35	35	0,250	50	10
11690641001	32 - Rp 1/2" - 32	56	28	56	29	29	0,275	30	3
11690671001	32 - Rp 3/4" - 32	67	36	67	40	40	0,320	1	1
11690651001	32 - Rp 1" - 32	67	30	67	40	40	0,345	1	1
11690731001	40 - Rp 1/2" - 40	63	40	63	31	31	0,480	1	1
11690761001	40 - Rp 3/4" - 40	67	41	67	35	35	0,560	1	1
11690751001	40 - Rp 1" - 40	72	37	75	40	42	0,613	1	1
11691771001	40 - Rp 1 1/4" - 40	74	41	74	42	42	0,699	1	1
11690791001	50 - Rp 1/2" - 50	70	45	70	22	22	0,626	1	1
11690801001	50 - Rp 3/4" - 50	74	46	74	35	35	0,890	1	1
11691581001	50 - Rp 1" - 50	85	43	87	46	48	1,020	1	1
11690781001	50 - Rp 1 1/4" - 50	85	45	87	46	48	1,066	1	1
11690821001	63 - Rp 1/2" - 63	82	55	82	36	36	0,949	1	1
11690831001	63 - Rp 3/4" - 63	85	56	85	39	39	1,100	1	1
Odgałęzienie i przelot zredukowane									
11690741001	40 - Rp 1" - 32	72	37	79	40	43	0,549	1	1
11691571001	50 - Rp 1 1/4" - 40	85	43	80	46	46	0,807	1	1

Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym, SDR 11

Kształtka typu tuleja zaciskowa REHAU z odejściami do połączenia rur RAUGEO SDR 11 z tuleją zaciskową REHAU SDR 11.

Materiał: mosiądz

Kolor: mosiądz jasny



Nr art.	Rozmiar	Masa [mm]		Klucz	Waga		Zawartość opakowania		Jednostka dostawcza [szt.]
		a	z		[kg/szt.]	[szt.]			
11690971001	20 x 1,9 - R 1/2"/L15	54	39	26	0,075	50	10		
11690981001	20 x 1,9 - R 3/4"/L18	53	38	28	0,095	50	10		
11691051001	25 x 2,3 - R 3/4"	63	42	31	0,120	50	10		
11691041001	25 x 2,3 - R 1"/L22	63	41	35	0,135	50	10		
11691091001	32 x 2,9 - R 1"/L22	69	42	40	0,225	30	3		
11691111001	40 x 3,7 - R 1 1/4"	82	50	36	0,298	25	5		
11691491001	50 x 4,6 - R 1 1/4"	89	50	41	0,397	1	1		
11691431001	50 x 4,6 - R 1 1/2"	89	50	41	0,404	1	1		
11691411001	63 x 5,8 - R 2"	105	59	55	0,790	1	1		

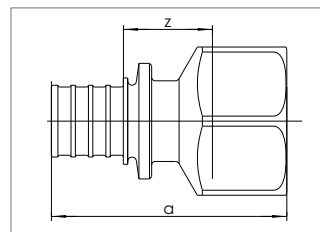
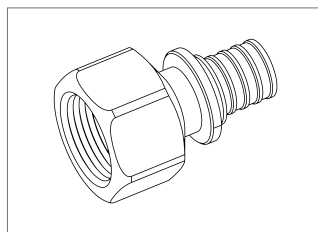
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym, SDR 11

Złączka do połączenia typu tuleja zaciskowa z wytłoczonymi pierścieniami oporowymi

w połączeniu z rurami RAUGEO SDR 11 oraz tulejami zaciskowymi REHAU SDR 11.

Materiał: mosiądz

Kolor: mosiądz jasny



Nr art.	Rozmiar	a	z	Klucz	Waga	Zawartość opakowania	Jednostka dostawy
		[mm]	[mm]				
11690991001	20 x 1,9 - Rp $\frac{1}{2}$ "	53	20	27	0,101	50	10
11691001001	20 x 1,9 - Rp $\frac{3}{4}$ "	55	20	34	0,109	50	10
11691071001	25 x 2,3 - Rp $\frac{3}{4}$ "	61	19	34	0,126	50	10
11691061001	25 x 2,3 - Rp1"	66	21	40	0,170	50	10
11691911001	32 x 2,9 - Rp $\frac{1}{2}$ "	52	9	27	0,124	30	3
11691101001	32 x 2,9 - Rp1"	69	20	40	0,204	30	3
11691901001	40 x 3,7 - Rp $\frac{1}{2}$ "	57	9	27	0,230	30	3

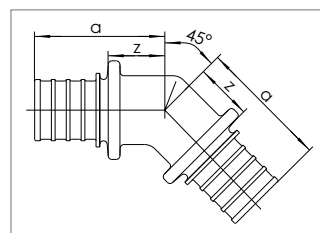
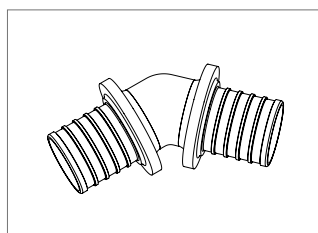
Kolanko REHAU 45°, SDR 11

Złączka do połączenia typu tuleja zaciskowa z wytłoczonymi pierścieniami oporowymi

w połączeniu z rurami RAUGEO SDR 11 oraz tulejami zaciskowymi REHAU SDR 11.

Materiał: mosiądz

Kolor: mosiądz jasny



Nr art.	Rozmiar	a	z	Waga	Zawartość opakowania	Jednostka dostawy
		[mm]	[mm]			
11691251001	25x2,3	46	20	0,137	50	10
11691271001	32x2,9	54	27	0,259	30	3
11691291001	40x3,7	58	27	0,457	1	1
11691311001	50x4,6	67	28	0,700	1	1
11691501001	63x5,8	81	35	1,305	1	1

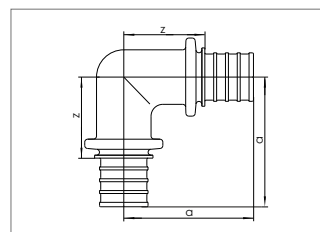
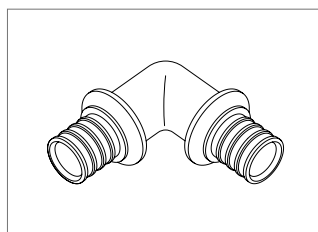
Kolanko REHAU 90°, SDR 11

Złączka do połączenia typu tuleja zaciskowa z wytłoczonymi pierścieniami oporowymi

w połączeniu z rurami RAUGEO SDR 11 oraz tulejami zaciskowymi REHAU SDR 11.

Materiał: mosiądz

Kolor: mosiądz jasny



Nr art.	Rozmiar	a	z	Waga	Zawartość opakowania	Jednostka dostawy
		[mm]	[mm]			
11691241001	20x1,9	44	29	0,145	50	10
11691261001	25x2,3	54	32	0,165	50	10
11691281001	32x2,9	64	37	0,295	30	3
11691301001	40x3,7	74	42	0,627	1	1
11691451001	50x4,6	87	48	0,924	1	1
11691461001	63x5,8	106	60	1,330	1	1

10 ZAWORY KULOWE REHAU

10.1 Ogólny opis produktów

Zawory kulowe wykonane są z mosiądzu odpornego na odcynkowanie według PN EN od 12164 do 12168, z uszczelkami z PTFE. Kula zaworu jest wykonana z mosiądzu chromowanego, dźwignia ze stali ocynkowanej pokrytej tworzywem sztucznym.

Zawór kulowy z odejściem typu tuleja zaciskowa, SDR 11

Zawór kulowy REHAU z dźwignią ręczną, z obustronnymi wytłoczonymi pierścieniami oporowymi, do połączenia z rurami RAUGEO SDR 11 i tuleją zaciskową SDR 11.

Korpus: mosiądz specjalny, odporny na odcynkowanie wg PN-EN 12164 do 12168.

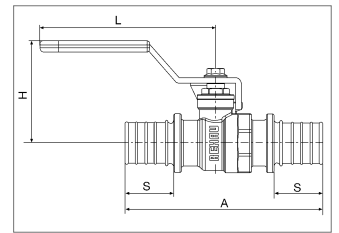
Uszczelki: PTFE

Kula zaworu: mosiądz chromowany

10.2 Dane techniczne

Z odejściem typu tuleja zaciskowa SDR 11 dla rur RAUGEO PE-Xa

Wszystkie artykuły z tego rozdziału są dostępne na zapytanie w większych rozmiarach.



Nr mat. wysyłka	Rozmiar	A	H	L	S	Waga	Zawartość opakowania	Jednostka dostawy
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			
11601421001	20 × 1,9 - 20 × 1,9	85	39	81	18	0,210	1	1
11601621001	25 × 2,3 - 25 × 2,3	104	54	92	26	0,344	1	1
11601821001	32 × 2,9 - 32 × 2,9	128	58	92	31	0,553	1	1
11602021001	40 × 3,7 - 40 × 3,7	148	66	127	34	0,998	1	1
11602121001	50 × 4,6 - 50 × 4,6	173	72	127	41	1,597	1	1
11602221001	63 × 5,8 - 63 × 5,8	204	82	142	50	2,815	1	1

Zawór kulowy z odejściem typu tuleja zaciskowa i gwintem zewnętrznym, SDR 11

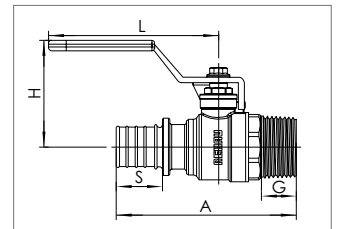
Zawór kulowy REHAU z dźwignią ręczną, z jednostronnie wytłoczonymi pierścieniami oporowymi i z gwintem zewnętrznym po drugiej stronie, do połączenia z rurami RAUGEO SDR 11 i tulejami zaciskowymi SDR 11.

Korpus: mosiądz specjalny, odporny na odcynkowanie według PN-EN 12164 do 12168.

Uszczelki: PTFE

Kula zaworu: mosiądz chromowany

Dźwignia ręczna: stal ocynkowana, powlekana tworzywem sztucznym



Nr art.	Rozmiar	A	H	L	S	G	Klucz	Waga	Zawartość opakowania	Jednostka dostawy
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]				
12331531001	20 × 1,9 - R ¾"	79	54	92	18	17	28	0,267	1	1
11601721001	25 × 2,3 - R 1"	98	58	92	26	20	35	0,393	1	1
11601921001	32 × 2,9 - R 1"	104	58	92	31	20	35	0,466	1	1

11 TECHNIKA ŁĄCZENIA TYPU MUFA ELEKTROOPOROWA

11.1 Ogólny opis produktów

W kształtkach elektrooporowych REHAU zatopiony jest drut elektrooporowy. Na skutek przepływu prądu drut elektrooporowy zostaje podgrzany do wymaganej temperatury i następuje proces zgrzewania rury. Każda kształtka wyposażona jest również w zintegrowany czujnik oporności, który umożliwia automatyczne ustawienie parametrów zgrzewania na zgrzewarce REHAU. Kod identyfikacyjny, znajdujący się na wszystkich kształtkach elektrooporowych, umożliwia zastosowanie dostępnych na rynku zgrzewarek z czynnikiem.

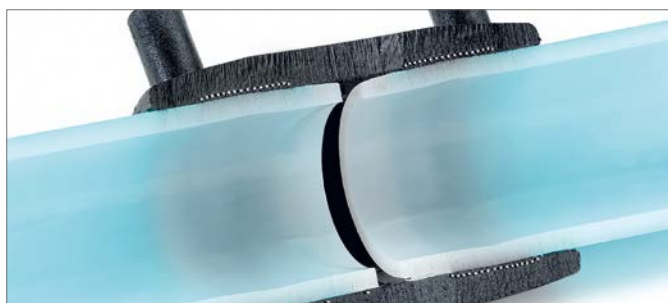
Dzięki bolcom, które w trakcie zgrzewania wychodzą nad powierzchnię, można sprawdzić wzrokowo, czy zgrzewanie zostało wykonane prawidłowo.

W przypadku rur z polimerowych tworzyw sztucznych może dojść do utlenienia warstwy zewnętrznej pod wpływem warunków atmosferycznych. Dlatego też bezpośrednio przed zgrzewaniem należy usunąć warstwę zewnętrzną poprzez zeszkobanie lub wykrojenie.



Mufy elektrooporowe są przeznaczone do wykonywania połączeń rur z PE 100, PE-RC i PE-Xa.

Rury z warstwą antydyfuzyjną PE-Xa plus można łączyć za pomocą zwykłych muf elektrooporowych, ale wymaga to niestandardowego opracowania wstępnego (patrz: następna strona).



Rys. 11-1 Przekrój połączenia typu mufa elektrooporowa



Rys. 11-2 Wtopiony drut elektrooporowy

11.2 Specjalne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi stosowanego narzędzia montażowego i zawsze jej przestrzegać.

- Skrobaki i nożyce do rur REHAU mają ostre krawędzie. Narzędzia te należy przechowywać i obsługiwać w taki sposób, aby wykluczyć ryzyko zranienia.
- Przy obcinaniu rur należy zachować odstęp bezpieczeństwa między ręką a narzędziem tnącym.
- Podczas obcinania rury nie należy sięgać do strefy pracy narzędzia lub w pobliże ruchomych części.
- Przy pracy z uniwersalnymi uchwytami mocującymi REHAU istnieje niebezpieczeństwo powstania urazów.
- Podczas prac konserwacyjnych, naprawczych, wymiany narzędzi oraz podczas zmiany miejsca montażu należy wyjmować wtyczkę narzędzi z gniazda elektrycznego i zabezpieczać je przed przypadkowym włączeniem.

11.3 Dane techniczne

Mufy elektrooporowe REHAU wykonane są z czarnego, stabilizowanego przeciw promieniowaniu UV polietylenu (PE 100).

Wskaźnik płynięcia MFI 190/5 wynosi 0,3-1,7 g/10 min. według normy PN-EN ISO 1133.

Za pomocą muf elektrooporowych można wykonywać połączenia rur z PE 63, PE 80, PE 100, PE-RC i PE-Xa.

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.

Żywotność w zależności od temperatury i ciśnienia roboczego:

Temperatura	Ciśnienie	Wytrzymałość
20 °C	16,0 bar	50 lat
30°C	12,8 bar	50 lat
40°C	9,6 bar	50 lat
50°C	6,4 bar	15 lat

Współczynnik bezpieczeństwa: 1,25, medium: woda i powietrze

Tab. 11-1 Zakres stosowania muf elektrooporowych PN 16 z PE 100

Standardowa oferta obejmuje mufy elektrooporowe do średnic 20, 25, 32, 40, 50 i 63 mm. Wszystkie złączki są dostępne także w większych średnicach na zapytanie.

Program złączek obejmuje mufy, trójniki z odgałęzieniami rozszerzonymi i zredukowanymi, złączki redukcyjne, kolana 45° i 90° oraz mufy i kolana przejściowe na gwint wewnętrzny i zewnętrzny z mosiądzu i PE 100.

11.4 Instalacja / Montaż



1. Przyciąć rurę na żądaną długość pod kątem prostym i z zachowaniem gładkich krawędzi.



2. Zaznaczyć odcinek rury, z którego zostanie usunięta powłoka według Tab. 11-2

Srednica	Powłoka do usunięcia na odcinku
20	30 mm
25	30 mm
32	35 mm
40	39 mm
50	44 mm
63	53 mm
75	56 mm
90	66 mm
110	67 mm
125	80 mm
160	81 mm

Tab. 11-2 Powłoka do usunięcia na odcinku



3. Dokładnie usunąć wierzchnią warstwę za pomocą ręcznego skrobaka. Nie wychodzić poza zaznaczony obszar. Wiór powinien mieć grubość ok. 0,2 mm.
Rury PE-Xa plus: Zeskrobać pokryte kolorem warstwy aż do rury bazowej.



4. W przypadku stosowania skrobaka automatycznego nie trzeba zaznaczać powierzchni do usunięcia. Powierzchnię rury można skrobać tylko raz.
Rury RAUGEGO PE-Xa plus z warstwą antydyfuzyjną muszą zostać zeskrobane dwukrotnie.



5. Obszar zgrzewany należy oczyścić z tłuszczu i kurzu. W razie potrzeby użyć środka czyszczącego Tangit.



6. Mufy elektrooporowe należy rozpakować z worków. W razie potrzeby wyczyścić mufy środkiem Tangit.



7. Nasunąć mufę elektrooporową na końcówkę rury.




8. Koniec drugiej rury wsunąć w mufę, tak aby odcinek rury bez powłoki był całkowicie wsunięty w mufę.



9. Podłączyć zgrzewarkę; czerwony przewód włożyć do czerwonego styku. Parametry zgrzewania ustawiane są automatycznie.




10. Nacisnąć przycisk „Start” zgrzewarki.

 Porównać parametry na wyświetlaczu z wartościami podanymi na kształtce elektrooporowej.



11. Sprawdzić ustawienie, a w przypadku gdy część rury bez powłoki jest widoczna, ponownie wsunąć rurę do mufy.

 Podczas zgrzewania w rurach i w połączeniu nie może być żadnych naprężeń. W razie potrzeby należy zastosować uchwyty mocujące.



12. Ponowne naciśnięcie przycisku „Start” rozpoczyna proces zgrzewania.



13. Po zakończeniu zgrzewania włączy się sygnał dźwiękowy. Na wyświetlaczu pojawi się napis „OK”. Wyjąć przewody z gniazda.

W czasie chłodzenia podanym na kształtce elektrooporowej „cool... min” połączenie nie może być obciążone mechanicznie. Dopiero po upływie czasu chłodzenia instalacja może być obciążona pełnym ciśnieniem roboczym:

Średnica	Czas stygnięcia
20–63	20 min
75–110	30 min
125	45 min
160	70 min

Tab. 11-3 Czasy chłodzenia muf elektrooporowych

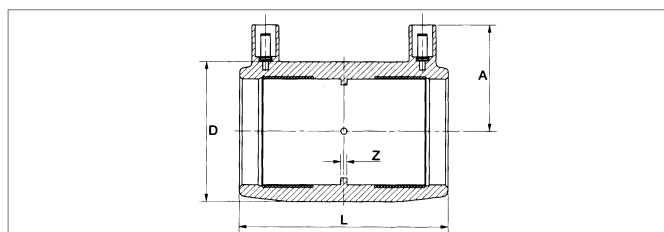
Mufa elektrooporowa REHAU

Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L	D	A	Z	Waga [kg/szt.]	Jednostka opakowania [szt.]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
12450021001	20	76	36	35	2	0,050	1
12450121001	25	71	36	38	2	0,040	1
12450221001	32	80	44	41	2	0,065	1
12450321001	40	90	55	45	3	0,100	1
12450421001	50	100	68	52	3	0,152	1
12450521001	63	118	82	58	3	0,240	1

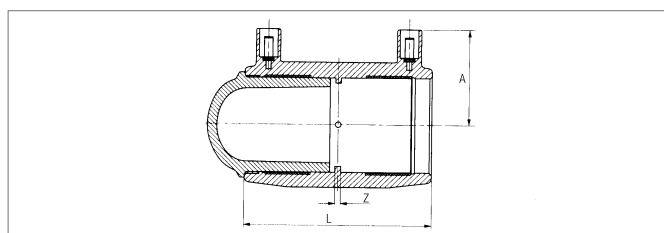
Zaślepka elektrooporowa REHAU

Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L	A	Z	Waga [kg/szt.]	Jednostka opakowania [szt.]
		[mm]	[mm]	[mm]		
12451221001	20	77	38	2	0,048	1
12451321001	25	77	38	2	0,050	1
12451421001	32	93	42	2	0,076	1
12451521001	40	106	47	3	0,130	1
12451621001	50	120	52	3	0,240	1
12451721001	63	142	58	3	0,327	1

Trójnik elektrooporowy, prosty

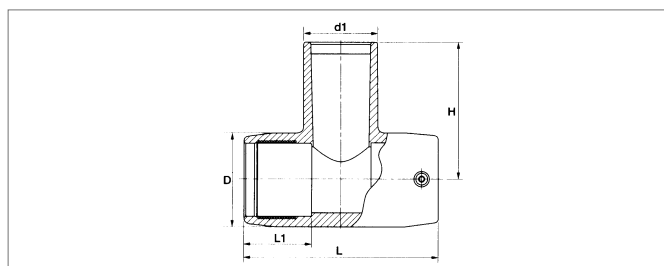
Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Dla tego odgałęzienia należy dodatkowo zastosować mufę elektrooporową REHAU o odpowiedniej średnicy.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Średnica [mm] d - d1 - d	L [mm]	L ₁ [mm]	D [mm]	H [mm]	Waga [kg/szt.]	Jednostka opakowania [szt.]
12252381001	20 - 20 - 20	98	35	36	78	0,097	1
12248291001	25 - 25 - 25	104	40	44	43	0,097	1
12453721001	32 - 32 - 32	104	39	44	74	0,097	1
12453821001	40 - 40 - 40	121	44	56	90	0,176	1
12453921001	50 - 50 - 50	139	49	68	102	0,270	1
12454021001	63 - 63 - 63	166	58	82	119	0,434	1

Trójnik elektrooporowy, z rozszerzonym odgałęzieniem

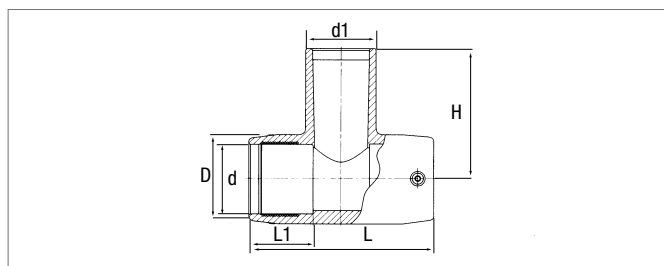
Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Dla tego odgałęzienia należy dodatkowo zastosować mufę elektrooporową REHAU o odpowiedniej średnicy.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar d - d1 - d	L [mm]	L ₁ [mm]	D [mm]	H [mm]	Waga [kg/szt.]	Jednostka opakowania [szt.]
12453521001	20 - 32 - 20	98	35	38	78	0,137	1
12453621001	25 - 32 - 25	98	35	38	78	0,140	1

Trójnik elektrooporowy REHAU, zredukowany

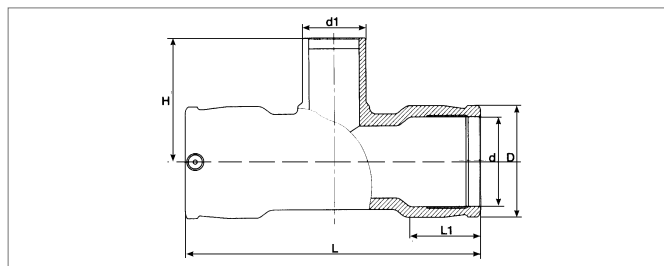
Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Dla tego odgałęzienia należy dodatkowo zastosować mufę elektrooporową REHAU o odpowiedniej średnicy.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar d - d1 - d	Masa [mm]			Waga		Jednostka opakowania [szt.]
		L	L ₁	D	H	[kg/szt.]	
12252391001	25 - 20 - 25	104	40	44	78	0,080	1
12454621001	32 - 20 - 32	104	39	44	66	0,090	1
12891361001	32 - 25 - 32	104	39	44	66	0,099	1
12454721001	40 - 20 - 40	121	44	56	72	0,160	1
12891371001	40 - 25 - 40	121	43	55	72	0,170	1
12891381001	40 - 32 - 40	121	43	55	75	0,180	1
12454821001	50 - 20 - 50	139	49	68	78	0,240	1
12891391001	50 - 25 - 50	139	48	68	78	0,245	1
12454921001	50 - 32 - 50	139	49	68	86	0,250	1
12891411001	50 - 40 - 50	139	48	68	90	0,257	1
12455021001	63 - 20 - 63	166	58	82	85	0,365	1
12455121001	63 - 32 - 63	166	58	82	93	0,370	1
12452121001	63 - 40 - 63	166	58	82	104	0,365	1
12452221001	63 - 50 - 63	166	58	82	109	0,380	1

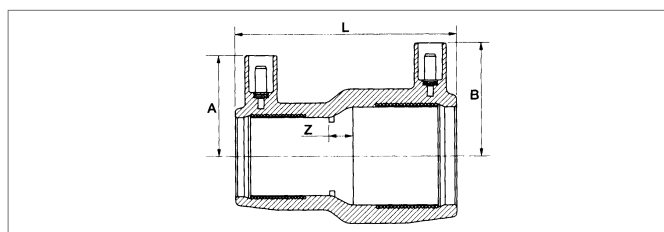
Mufa elektrooporowa redukcyjna

Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar d1 - d2	L [mm]	A [mm]	B [mm]	Z [mm]	Waga	
						[kg/szt.]	Jednostka opakowania [szt.]
12452421001	25 - 20	71	36	36	4	0,065	1
12452521001	32 - 20	80	36	42	7	0,060	1
12452621001	32 - 25	80	39	42	7	0,050	1
12891491001	40 - 25	90	39	47	6	0,093	1
12452721001	40 - 32	90	42	47	8	0,093	1
12891511001	50 - 25	100	42	47	7	0,112	1
12452821001	50 - 32	98	44	52	11	0,118	1
12452921001	50 - 40	98	48	52	6	0,136	1
12453021001	63 - 32	118	44	58	22	0,178	1
12453121001	63 - 40	118	48	58	17	0,190	1
12453221001	63 - 50	118	53	58	12	0,224	1

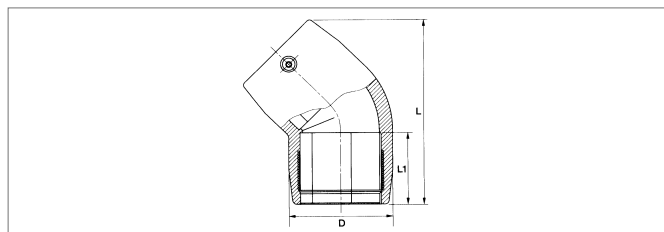
Kolano elektrooporowe 45°

Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L [mm]	L ₁ [mm]	D [mm]	Waga [kg/szt.]	Jednostka opakowania [szt.]
12455521001	32	95	39	44	0,075	1
12455621001	40	108	44	56	0,125	1
12455721001	50	124	49	68	0,196	1
12455821001	63	149	58	82	0,275	1

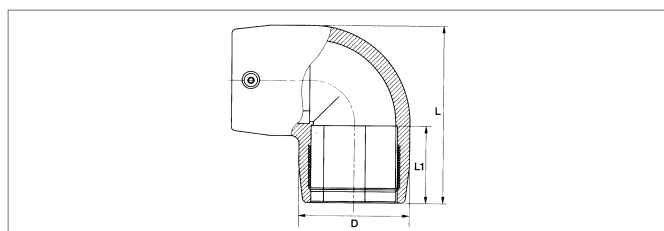
Kolano elektrooporowe 90°

Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L [mm]	L ₁ [mm]	D [mm]	Waga [kg/szt.]	Jednostka opakowania [szt.]
12456421001	20	66	35	36	0,066	1
12456521001	25	66	35	36	0,128	1
12456621001	32	79	39	44	0,090	1
12456721001	40	93	44	56	0,145	1
12456821001	50	109	49	68	0,221	1
12456921001	63	132	58	82	0,333	1

Złączka elektrooporowa przejściowa z gwintem wewnętrznym (gwint: mosiądz)

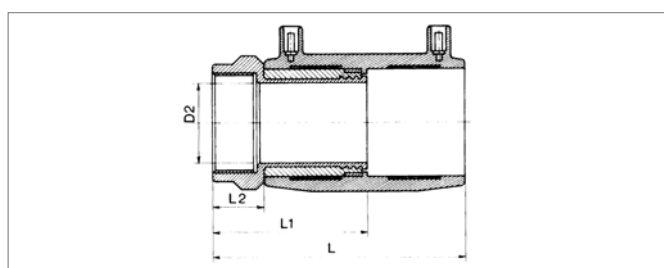
Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Z gwintem wewnętrznym według DIN 2999 ze standardowego mosiądzu

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L [mm]	L ₁ [mm]	D ₂ [mm]	Klucz [mm]	Waga [kg/szt.]	Jednostka opakowania [szt.]
12461941001	20 - Rp1/2"	91	55	14	27	0,125	1
12459121001	25 - Rp3/4"	94	61	19	32	0,141	1
12459221001	32 - Rp1"	105	68	23	40	0,426	1
12459321001	40 - Rp1"	115	72	29	50	0,410	1
12459421001	40 - Rp1 1/4"	115	72	29	50	0,418	1
12459521001	40 - Rp1 1/2"	115	72	29	55	0,480	1
12459621001	50 - Rp1 1/2"	125	77	38	55	0,488	1
12459721001	50 - Rp2"	130	82	38	70	0,510	1
12459821001	63 - Rp1 1/2"	147	91	48	70	0,924	1
12459921001	63 - Rp2"	147	91	48	70	0,894	1

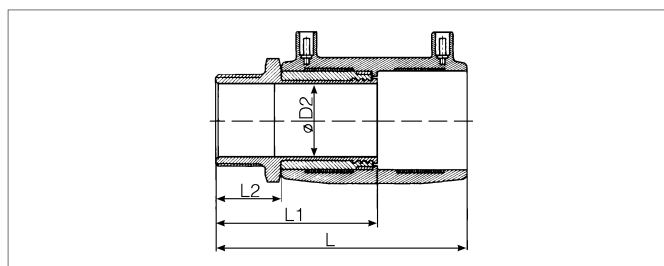
Złączka elektrooporowa przejściowa z gwintem zewnętrznym (gwint: mosiądz)

Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV
Poziom ciśnienia: PN 16

Z gwintem zewnętrznym według DIN 2999 ze standardowego mosiądzu

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L	L ₁	L ₂	D ₂	Klucz [mm]	Waga [kg/szt.]	Jednostka opakowania [szt.]
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			
12461841001	20 - R1/2"	100	64	29	14	27	0,130	1
12457621001	25 - R3/4"	98	61	29	19	32	0,150	1
12354251001	32 - R1/2"	109	70	29	23	27	0,241	1
12354351001	32 - R3/4"	109	70	29	23	32	0,243	1
12457721001	32 - R1"	114	76	34	23	40	0,256	1
12457821001	32 - R1 1/4"	116	79	36	23	50	0,393	1
12457921001	32 - R1 1/2"	116	79	36	23	55	0,440	1
12458021001	40 - R1"	124	81	34	29	50	0,468	1
12458121001	40 - R1 1/4"	126	83	36	29	50	0,468	1
12458221001	40 - R1 1/2"	126	83	36	29	55	0,468	1
12458321001	40 - R2"	131	88	41	38	70	0,655	1
12458421001	50 - R1"	134	86	34	38	55	0,418	1
12458521001	50 - R1 1/4"	136	88	36	38	55	0,548	1
12458621001	50 - R1 1/2"	136	88	36	38	55	0,548	1
12458721001	50 - R2"	141	93	41	38	70	0,698	1
12458821001	63 - R1 1/4"	154	97	36	48	70	0,740	1
12458921001	63 - R1 1/2"	154	97	36	48	70	0,885	1
12459021001	63 - R2"	159	102	41	48	70	0,894	1

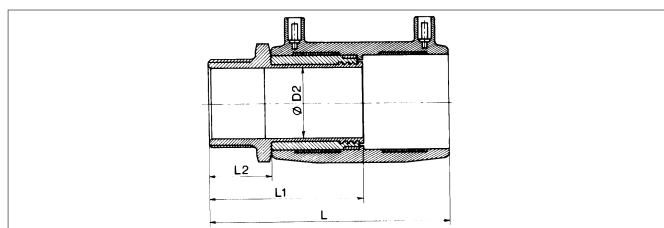
Złączka elektrooporowa przejściowa z gwintem zewnętrznym (gwint: PE 100)

Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV
Poziom ciśnienia: PN 16

Z gwintem zewnętrznym według DIN 2999 z PE 100

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L	L ₁	L ₂	Klucz [mm]	Waga [kg/szt.]	Jednostka opakowania [szt.]
		[mm]	[mm]	[mm]			
12450371001	25 - R3/4"	102	65	31	32	0,065	1
12450471001	32 - R1"	115	74	35	41	0,111	1
12450571001	40 - R1"	127	81	37	50	0,468	1
12450671001	40 - R1 1/4"	130	83	40	50	0,468	1
12450771001	40 - R1 1/2"	130	84	40	55	0,468	1
12450871001	50 - R1 1/2"	140	89	40	55	0,548	1
12450971001	63 - R1 1/2"	160	102	44	70	0,548	1
12451071001	63 - R2"	166	106	48	70	0,894	1

**Kolano przejściowe elektrooporowe z gwintem zewnętrznym 45°
(gwint: mosiądz)**

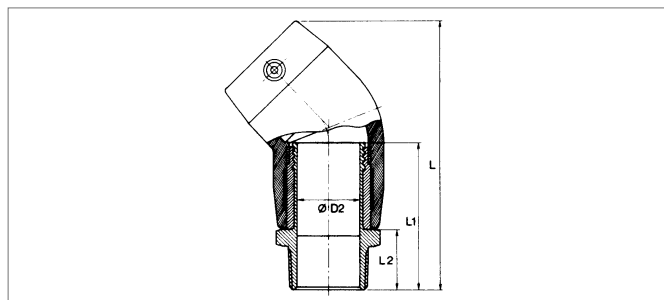
Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Z gwintem wewnętrznym według DIN 2999 ze standardowego mosiądzu

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L	L ₁	L ₂	D ₂	Klucz	Waga	Jednostka opakowania
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/szt.]	[szt.]
12460021001	32 - R1"	129	76	34	23	40	0,349	1
12460121001	32 - R1 ¼"	131	79	36	23	50	0,349	1
12460221001	32 - R1 ½"	131	79	36	23	55	0,349	1
12460321001	40 - R1"	142	81	34	29	50	0,488	1
12460421001	40 - R1 ¼"	144	83	36	29	50	0,488	1
12460521001	40 - R1 ½"	144	83	36	29	55	0,478	1
12460721001	50 - R1"	158	86	34	38	55	0,446	1
12460821001	50 - R1 ¼"	160	88	36	38	55	0,576	1
12460921001	50 - R1 ½"	160	88	36	38	55	0,576	1
12461121001	63 - R1 ¼"	185	97	36	48	70	0,778	1
12461221001	63 - R1 ½"	185	97	36	48	70	0,778	1
12461321001	63 - R2"	190	102	41	48	70	0,968	1

**Kolano przejściowe elektrooporowe z gwintem zewnętrznym 45°
(gwint: mosiądz)**

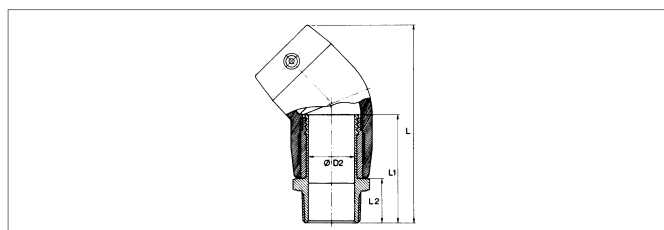
Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Z gwintem zewnętrznym według DIN 2999 z PE 100

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L	L ₁	L ₂	Klucz	Waga	Jednostka opakowania
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/szt.]	[szt.]
12451171001	32 - R1"	141	74	35	41	0,349	1
12451271001	40 - R1"	145	81	37	50	0,488	1
12451371001	40 - R1 ¼"	148	83	40	50	0,488	1
12451471001	40 - R1 ½"	148	84	40	55	0,478	1
12451571001	50 - R1 ½"	164	89	40	55	0,576	1
12451671001	63 - R1 ½"	193	102	44	70	0,968	1
12451771001	63 - R2"	197	106	48	70	0,968	1

Kolano przejściowe elektrooporowe z gwintem wewnętrznym 45° (gwint: mosiądz)

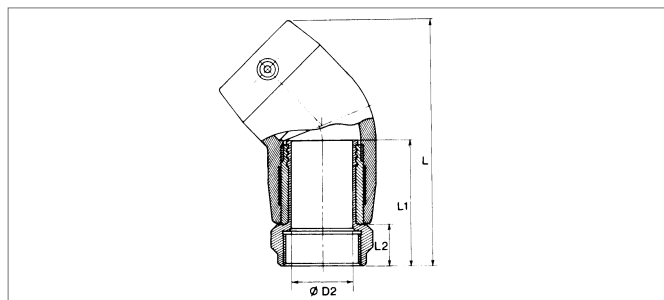
Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Z gwintem wewnętrznym według DIN 2999 ze standardowego mosiądzu

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L	L ₁	L ₂	D ₂	Klucz	Waga	Jednostka opakowania
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/szt.]	[szt.]
12461421001	32 - R1"	120	68	25	23	41	0,519	1
12461521001	40 - R1"	133	72	25	29	50	0,436	1
12461621001	40 - R1 ¼"	133	72	25	29	50	0,436	1
12461721001	40 - R1 ½"	133	72	25	29	55	0,428	1
12461821001	50 - R1 ½"	149	77	25	38	55	0,516	1
12461921001	50 - R2"	154	82	30	38	70	0,516	1
12462121001	63 - R2"	179	91	30	48	70	0,918	1

Kolano przejściowe elektrooporowe z gwintem wewnętrznym 90° (gwint: mosiądz)

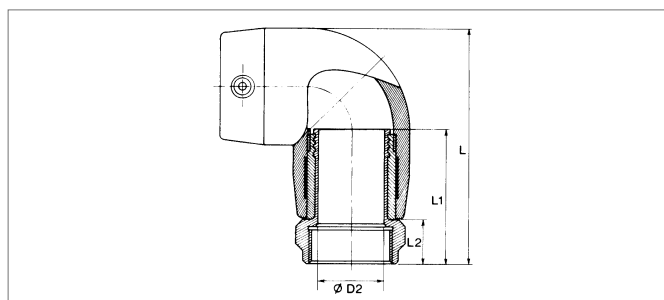
Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Z gwintem wewnętrznym według DIN 2999 ze standardowego mosiądzu

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L	L ₁	L ₂	D ₂	Klucz	Waga	Jednostka opakowania
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/szt.]	[szt.]
12391201001	20 - R½"	86	55	20	14	27	0,125	1
12463721001	25 - R¾"	89	61	23	19	32	0,240	1
12463821001	32 - R1"	104	68	25	23	40	0,467	1
12463921001	40 - R1"	119	72	25	29	50	0,660	1
12464021001	40 - R1 ¼"	119	72	25	29	50	0,660	1
12464121001	40 - R1 ½"	119	72	25	29	55	0,660	1
12464221001	50 - R1 ½"	135	77	25	38	55	0,581	1
12464321001	50 - R2"	139	82	30	38	70	0,516	1
12464521001	63 - R2"	162	91	30	48	70	1,240	1

Kolano przejściowe elektrooporowe z gwintem zewnętrznym 90° (gwint: mosiądz)

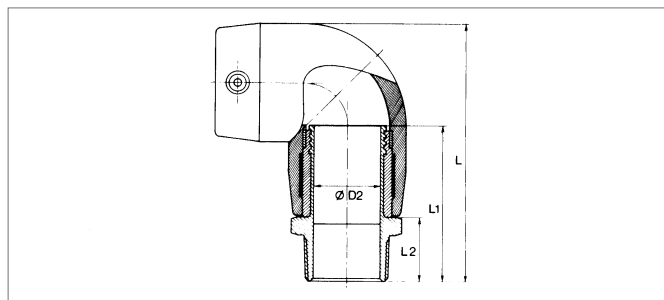
Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Z gwintem zewnętrznym według DIN 2999 ze standardowego mosiądzu

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L	L ₁	L ₂	D ₂	Klucz	Waga	Jednostka opakowania
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/szt.]	[szt.]
12391101001	20 - R1/2"	95	64	29	14	27	0,150	1
12462221001	25 - R3/4"	93	61	29	19	32	0,240	1
12462321001	32 - R1"	112	76	34	23	40	0,297	1
12462421001	32 - R1 1/4"	115	79	36	23	50	0,297	1
12462521001	32 - R1 1/2"	115	79	36	23	55	0,297	1
12462621001	40 - R1"	127	81	34	29	50	0,710	1
12462721001	40 - R1 1/4"	129	83	36	29	50	0,710	1
12462821001	40 - R1 1/2"	129	83	36	29	55	0,700	1
12463021001	50 - R1"	143	86	34	38	55	0,511	1
12463121001	50 - R1 1/4"	145	88	36	38	55	0,641	1
12463221001	50 - R1 1/2"	145	88	36	38	55	0,641	1
12463421001	63 - R1 1/4"	168	97	36	48	70	0,884	1
12463521001	63 - R1 1/2"	168	97	36	48	70	0,884	1
12463621001	63 - R2"	173	102	41	48	70	1,740	1

Kolano przejściowe elektrooporowe z gwintem zewnętrznym 90° (gwint: PE 100)

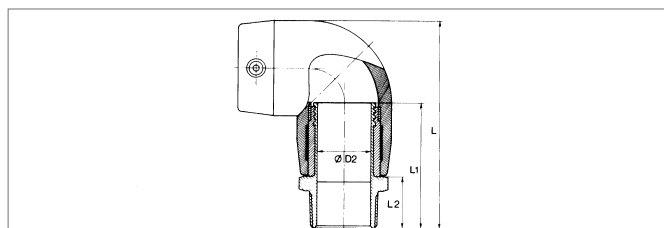
Mufa elektrooporowa REHAU z drutem elektrooporowym do zgrzewania rur PE-Xa oraz rur z PE 63, PE 80, PE 100.

Materiał: PE 100, czarny, z ochronną warstwą zewnętrzną UV

Poziom ciśnienia: PN 16

Z gwintem zewnętrznym według DIN 2999 z PE 100

Ta technika połączeń nie nadaje się do rur z warstwą antydyfuzyjną EVAL.



Nr art.	Rozmiar	L	L ₁	L ₂	Klucz	Waga	Jednostka opakowania
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/szt.]	[szt.]
12315761001	25 - R3/4"	97	65	31	32	0,297	1
12451871001	32 - R1"	114	74	35	41	0,297	1
12451971001	40 - R1"	130	81	37	50	0,710	1
12452071001	40 - R1 1/4"	133	83	40	50	0,710	1
12452171001	40 - R1 1/2"	133	84	40	55	0,700	1
12452271001	50 - R1 1/2"	149	89	40	55	0,641	1
12452371001	63 - R1 1/2"	176	102	44	70	0,641	1
12452471001	63 - R2"	180	106	48	70	1,740	1

12 NORMY I WYTYCZNE

ATV-A 127

Obliczenia statyczne do kanalizacji i przyłączy kanalizacyjnych

DIN 1988

Zasady techniczne dotyczące instalacji wody pitnej

DIN 4140

Izolacja instalacji grzewczych oraz chłodniczych w technicznym wyposażeniu budynku.

DIN 4710

Statystyki danych meteorologicznych do obliczania zapotrzebowania energetycznego dla przyłączy grzewczych oraz wentylacyjnych w Niemczech.

DIN 4726

Wodne ogrzewanie podłogowe i podłączenia grzejników - rurociągi z tworzywa

DIN 8074

Rury z polietylenu (PE) – PE 80, PE 100 – Wymiary

DIN 8075

Rury z polietylenu (PE) – PE 80, PE 100 – Ogólne wymagania jakościowe, sprawdzanie

DIN 16892

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

DIN 16893

Rury z sieciowanego polietylenu wysokiej gęstości (PE-X) – Wymiary

DIN 18195

Izolacje przeciwwilgociowe budynków

DIN 18336

Niemieckie rozporządzenie VOB dla usług budowlanych

DIN 18337

Uszczelnienie przeciwko wodzie niewywierającej ciśnienia

DIN EN 1610

Instalacja oraz sprawdzanie przyłączy / instalacji kanalizacyjnych

DIN EN 12201-2

System polimerowych przewodów rurowych do zaopatrywania w wodę oraz przyłączy dehydracyjnych i kanalizacyjnych – polietylen (PE)

DVGW W 400-2

Techniczne reguły dotyczące przyłączy rozdzielaczowych do instalacji wodnych (TRWV); Część 2: Montaż oraz sprawdzanie

DVS 2203

Sprawdzanie połączeń zgrzewanych na tablicy oraz rurach wykonanych z materiałów termoplastycznych

EN 805

Gospodarowanie wodą – wymagania dotyczące systemów gospodarowania wodą oraz ich elementów poza budynkami

PAS 1075

Rury z polietylenu dla alternatywnych technik łączenia – wymiary, wymagania techniczne oraz sprawdzanie

SIA 384/6

Sondy pionowe

VDI 4640

Termiczne wykorzystanie gruntu

Należy przestrzegać prawa górniczego, ustawy o gospodarce wodnej oraz innych lokalnych przepisów prawnych.

ZAŁĄCZNIK: DIAGRAMY, FORMULARZE

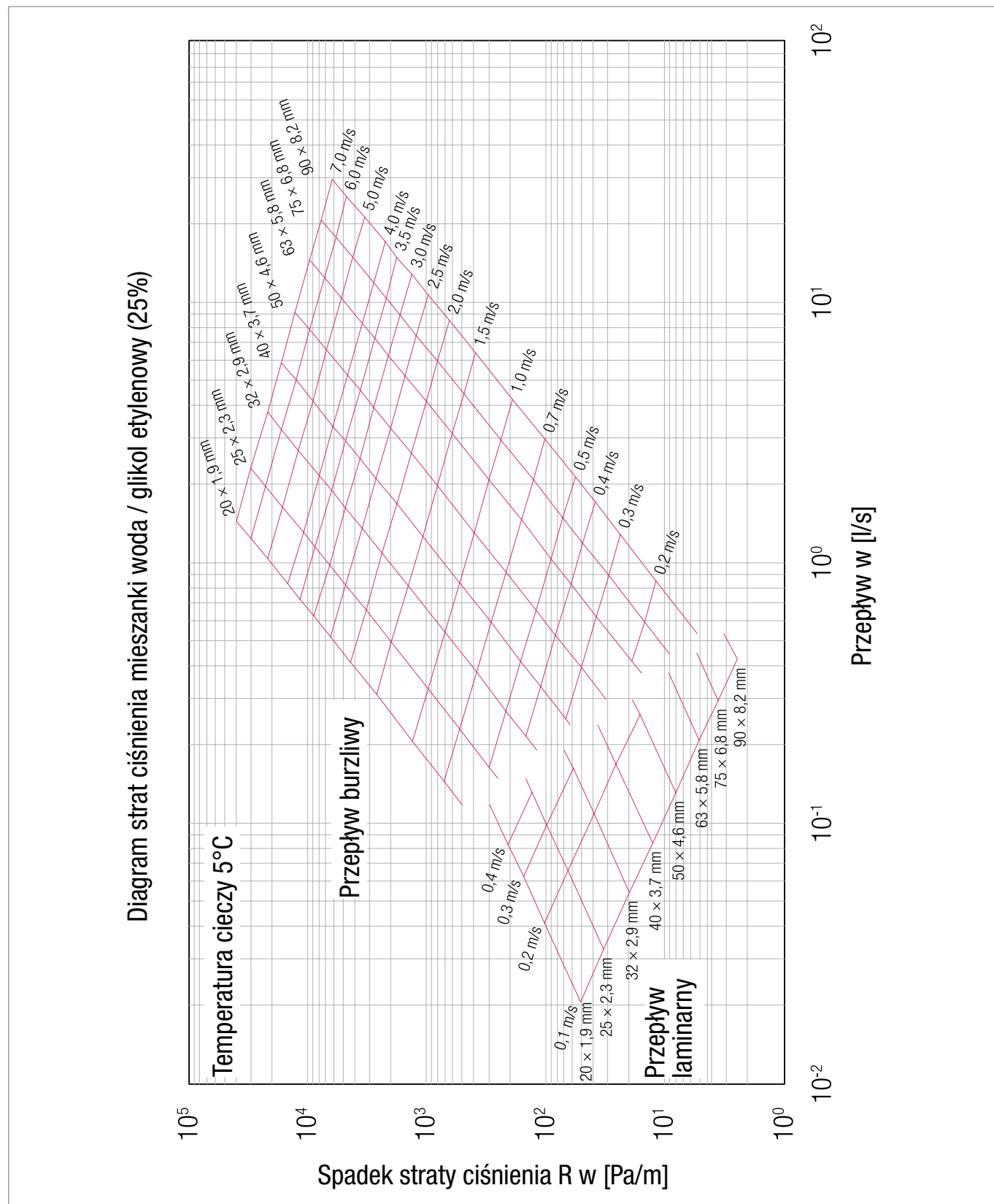


Diagram straty ciśnienia mieszanki woda / glikol etylenowy (25%)

Diagram strat ciśnienia mieszanki woda / glikol propylenowy (30%)

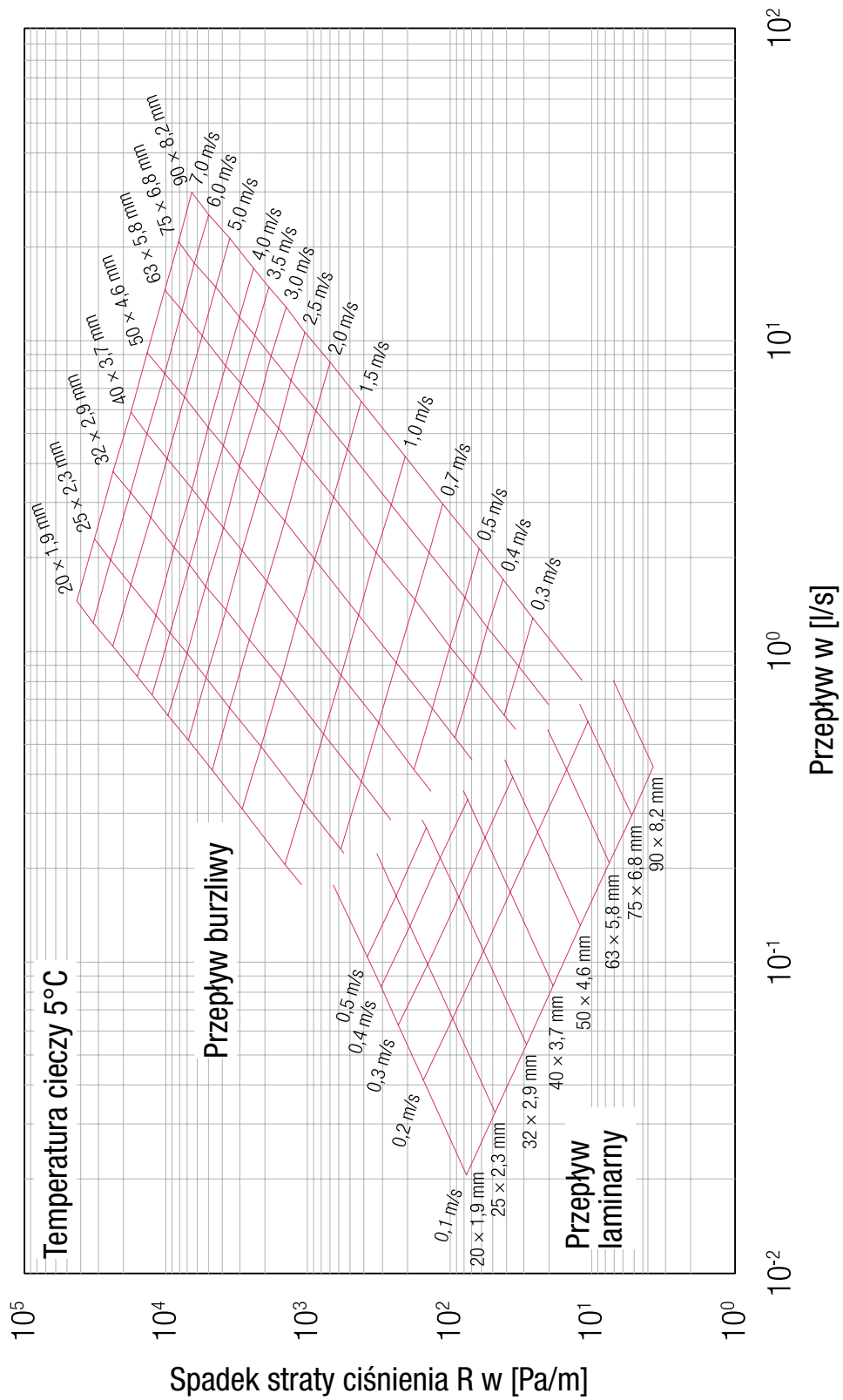


Diagram straty ciśnienia mieszanki woda / glikol propylenowy (30%)

Diagram strat ciśnienia - woda

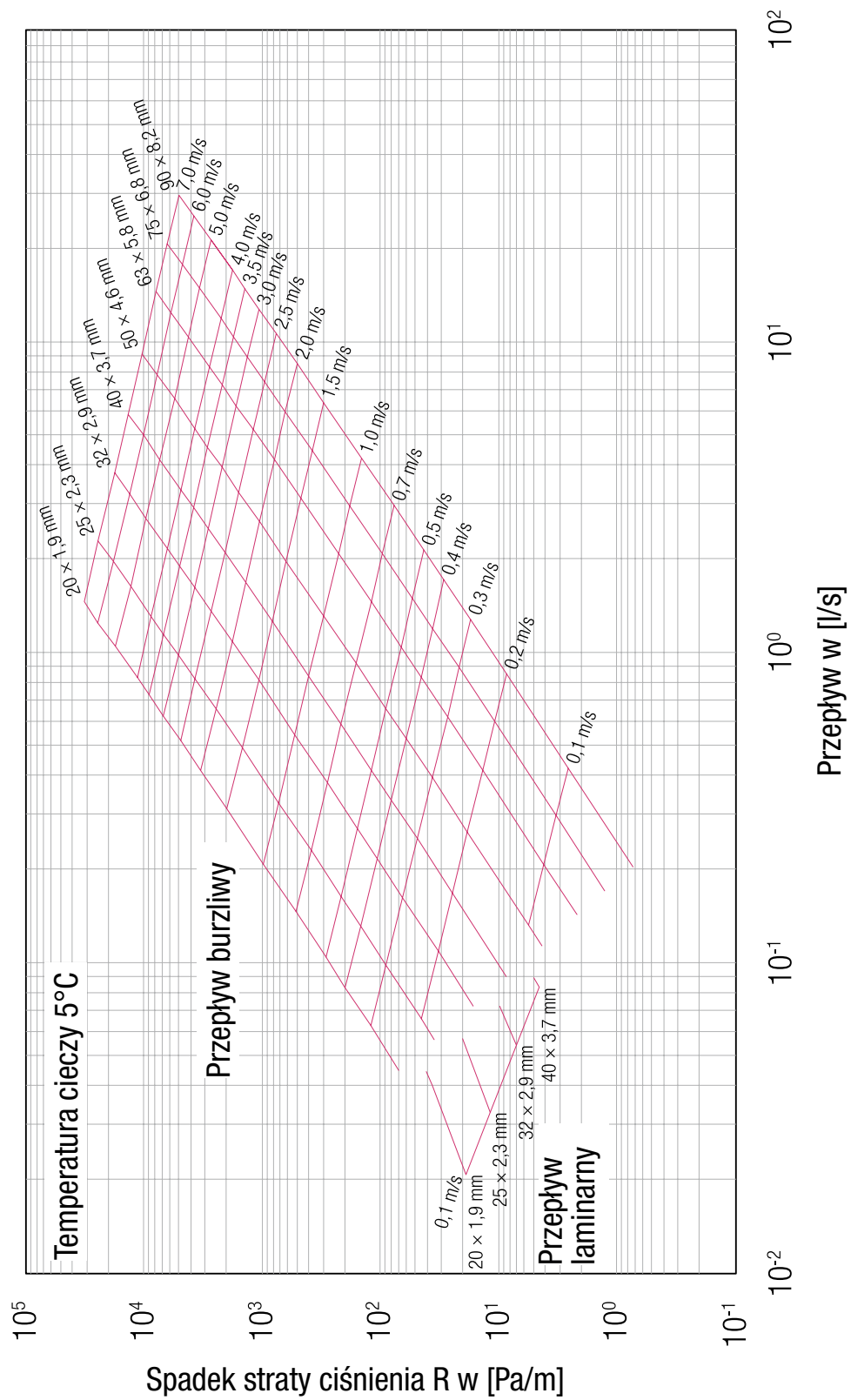


Diagram straty ciśnienia

FORMULARZ OBIEKTOWY RAUGEO >30 kW

Biuro handlowo-techniczne: _____ Doradca handlowo-techniczny _____

Inwestycja budowlana:

Nazwisko:			
Ulica/ Numer domu:			
Miejscowość / Kod pocztowy:			
Faza planowania	<input type="checkbox"/> Wstępne planowanie / Szacowanie kosztów	<input type="checkbox"/> Planowanie projektów	<input type="checkbox"/> Planowanie wykonania

Dane klienta:

Nazwisko:					
Ulica/ numer domu:					
Miejscowość / Kod pocztowy:					
Tel./ Fax / Email:					
Osoba kontaktowa					
<input type="checkbox"/> Instalator	<input type="checkbox"/> Projektant	<input type="checkbox"/> Firma budowlana	<input type="checkbox"/> Inwestor	<input type="checkbox"/> Inne	

Koncepcja

Oczekiwany termin wykończenia do:

Dane dotyczące wydajności ogrzewania / chłodzenia:

Wydajność ogrzewania: _____ [kW]	Wydajność chłodzenia: _____ [kW]
Czas użytkowania: _____ [h]	Czas użytkowania: _____ [h]
Opcjonalnie	
Roczna strata ciepła: _____ [MWh/a]	Roczny zysk cieplny: _____ [MWh/a]
Maks. miesięczna strata ciepła: _____ [MWh/a]	Maks. miesięczny zysk ciepła: _____ [MWh/mon]
Czas mocy szczytowej: _____ [h]	Czas mocy szczytowej: _____ [h]
Temp. zasilania systemu grzewczego _____ [C]	<input type="checkbox"/> Chłodzenie bezpośrednie <input type="checkbox"/> Chłodzenie pośrednie

Dane dotyczące miesięcznego zapotrzebowania na ogrzewanie / chłodzenie:

	Zapotrzebowanie na ciepło [kW/h]	Zapotrzebowanie na chłodzenie [kW/h]	Opcjonalnie			
			Moc szczytowa ogrzewanie [kW]	Liczba godzin [h]	Moc szczytowa chłodzenie [kW]	Liczba godzin [h]
Styczeń						
Luty						
Marzec						
Kwiecień						
Maj						
Czerwiec						
Lipiec						
Sierpień						
Wrzesień						
Październik						
Listopad						
Grudzień						



FORMULARZ OBIEKTOWY RAUGEO >30 kW

Biuro handlowo-techniczne: _____ Doradca handlowo-techniczny: _____

Wybór systemu:

<input type="checkbox"/> Sondy geotermalne	
Maksymalna dopuszczalna głębokość odwiertu (długość sondy): _____ [m]	Odległość sonda-rozdzielacz (najdłuższy odcinek): _____ [m]
Odległość sonda-rozdzielacz (całkowita długość rur): _____ [m]	Odległość sonda-rozdzielacz _____ [m]
Opcjonalnie:	Pompa ciepła: _____ [m]
Maksymalny możliwy odstęp między sondami: _____ [m]	Maksymalna powierzchnia do dyspozycji*: _____ [m ²]
Promień otworu wiertniczego: _____ [m]	Opór otworu wiertniczego: _____ [mK/W]
Temperatura powierzchni gruntu (średnia temperatura roczna): _____ [°C]	
<input type="checkbox"/> Kolektor poziomy	
Dostępna powierzchnia*: _____ [m ²]	Odległość studnia rozdzielaczowa-budynek: _____ [m]
Odległość budynek-pompa ciepła: _____ [m]	

<input type="checkbox"/> Kolumna geotermalna	
Średnica pala: _____ [m]	Głębokość montażu pala: _____ [m]
Odstępy między osiami pali: _____ [m]	Liczba: _____ [szt.]
Odległość pal-rozdzielacz (całkowita długość rur): _____ [m]	Odległość rozdzielacz-pompa ciepła: _____ [m]

* Załączyć schemat / rysunek CAD, jeśli jest dostępny!

Lokalizacja źródła ciepła:

<input type="checkbox"/> powierzchnia niezabudowana	Rodzaj zabudowy: _____
<input type="checkbox"/> powierzchnia zabudowana	
<input type="checkbox"/> pod budynkiem	

* Załączyć schemat / rysunek CAD, jeśli jest dostępny!

Ocena gruntu*:

<input type="checkbox"/> Żwir, piasek suchy	<input type="checkbox"/> Łł, glina sucha	<input type="checkbox"/> Gnejs
<input type="checkbox"/> Żwir, piasek wilgotny	<input type="checkbox"/> Łł, glina wilgotna	<input type="checkbox"/> Granit
<input type="checkbox"/> Piaskowiec	<input type="checkbox"/> Wapień	<input type="checkbox"/> Bazalt
Opcjonalne dane materiału:		
Gęstość gruntu: _____ [kg/m ³]	Przewodność cieplna: _____ [W/m K]	
Specyficzna pojemność cieplna: _____ [MJ/m ³ K]	Rodzaj gruntu: _____	
<input type="checkbox"/> Obecność wody gruntowej		
Spadek wody gruntowej: _____ [%]	Poziom wody gruntowej pod powierz. gruntu: _____ [m]	

* Załączyć badanie geotechniczne, jeśli jest dostępne!

FORMULARZ OBIEKTOWY RAUGEO >30 kW

Biuro handlowo-techniczne: _____ Doradca handlowo-techniczny: _____

Praca pompy ciepła wzgl. systemów dodatkowych:

<input type="checkbox"/> monowalentna	<input type="checkbox"/> bivalentna-równoległa	Art.: _____
<input type="checkbox"/> monoenergetyczna	<input type="checkbox"/> bivalentna-alternatywna	Art.: _____

Dane pompy ciepła:

Producent: _____	Typ: _____
Moc grzewcza (B0/W35): _____ [kW]	COP - (B0/W35): _____
Czas przestoju EVU (2,4 lub 6 h/dobę): _____ [h]	Udział glikolu w solance: _____ [%]
Temperatura solanki na zasilaniu (temperatura robocza pompy ciepła): _____ [°C]	Temperatura solanki na powrocie: _____ [°C]

Uwagi

Należy zwrócić uwagę, że nasze doradztwo i projekty bazują na danych przekazanych przez Państwa i na właściwych przepisach budowlanych. Należy sprawdzić, czy dane i wyniki pasują do Państwa inwestycji. Proszę stosować się do wytycznych aktualnej informacji technicznej dotyczącej stosowanych produktów. Usługi projektowania są dla Państwa nieodpłatne i zostały wykonane zgodnie z warunkami dostaw i płatności REHAU, które są dostępne na naszej stronie internetowej.

**REHAU**[®]

Unlimited Polymer Solutions

FORMULARZ OBIEKTOWY RAUGEO <30 kW

Biuro handlowo-techniczne: _____ Doradca handlowo-techniczny: _____

Inwestycja budowlana:

Nazwisko:	
Ulica/ numer domu:	
Miejscowość / Kod pocztowy:	
Faza planowania	<input type="checkbox"/> Wstępne planowanie / Szacowanie kosztów <input type="checkbox"/> Planowanie projektów <input type="checkbox"/> Planowanie wykonania

Dane klienta:

Nazwisko:	
Ulica/ numer domu:	
Miejscowość / Kod pocztowy:	
Tel./ Fax / Email:	
Osoba kontaktowa	
<input type="checkbox"/> Instalator <input type="checkbox"/> Projektant <input type="checkbox"/> Firma budowlana <input type="checkbox"/> Inwestor <input type="checkbox"/> Inne	

Koncepcja

Oczekiwany termin wykończenia do:

Dane dotyczące wydajności ogrzewania / chłodzenia:

Wydajność ogrzewania: _____ [kW]	Wydajność chłodzenia: _____ [kW]
Czas użytkowania: _____ [h]	Czas użytkowania: _____ [h]
Opcjonalnie	
Roczna strata ciepła: _____ [MWh/a]	Roczny zysk cieplny: _____ [MWh/a]
Maks. miesięczna strata ciepła: _____ [MWh/a]	Maks. miesięczny zysk ciepła: _____ [MWh/mon]
Czas mocy szczytowej: _____ [h]	Czas mocy szczytowej: _____ [h]
Temp. zasilania systemu grzewczego _____ [C]	<input type="checkbox"/> Chłodzenie bezpośrednie <input type="checkbox"/> Chłodzenie pośrednie

Wybór systemu:

<input type="checkbox"/> Sondy pionowe	
Maksymalna dopuszczalna głębokość odwiertu (długość sondy): _____ [m]	Odległość sonda-rozdzielacz (najdłuższy odcinek): _____ [m]
Odległość sonda-rozdzielacz (całkowita długość rur): _____ [m]	Odległość sonda-rozdzielacz _____ [m]
Pompa ciepła: _____ [m]	
Opcjonalnie:	Opór otworu wiertniczego: _____ [mK/W]
Promień otworu wiertniczego: _____ [m]	
Temperatura powierzchni gruntu (średnia temperatura roczna): _____ [°C]	
<input type="checkbox"/> Kolektor poziomy	
Dostępna powierzchnia*: _____ [m ²]	Odległość studnia rozdzielaczowa-budynek: _____ [m]
Odległość budynek-pompa ciepła: _____ [m]	

FORMULARZ OBIEKTOWY RAUGEO <30 kW

Biuro handlowo-techniczne: _____ Doradca handlowo-techniczny: _____

<input type="checkbox"/> Kolumna geotermalna	
Średnica pala: _____ [m]	Głębokość montażu pala: _____ [m]
Odstępy między osiami pali: _____ [m]	Ilość: _____ [szt.]
Odległość pal-rozdzielacz (całkowita długość rur): _____ [m]	Odległość rozdzielacz-pompa ciepła: _____ [m]

* Załączyć schemat / rysunek CAD, jeśli jest dostępny!

Lokalizacja źródła ciepła:

<input type="checkbox"/> powierzchnia niezabudowana <input type="checkbox"/> powierzchnia zabudowana <input type="checkbox"/> pod budynkiem	Rodzaj zabudowy: _____
---	------------------------

* Załączyć schemat / rysunek CAD, jeśli jest dostępny!

Ocena gruntu*:

<input type="checkbox"/> Żwir, piasek suchy <input type="checkbox"/> Żwir, piasek wilgotny <input type="checkbox"/> Piaskowiec	<input type="checkbox"/> Ł, glina sucha <input type="checkbox"/> Ł, glina wilgotna <input type="checkbox"/> Wapień	<input type="checkbox"/> Gnejs <input type="checkbox"/> Granit <input type="checkbox"/> Bazalt
Opcjonalne dane o materiale Gęstość gruntu: _____ [kg/m ³] Specyficzna pojemność cieplna: _____ [MJ/m ³ K] <input type="checkbox"/> Obecność wody gruntowej Spadek wody gruntowej: _____ [%]		Przewodność cieplna: _____ [W/m K] Rodzaj gruntu: _____ Poziom wody gruntowej pod powierzh. gruntu: _____ [m]

* Załączyć badanie geotechniczne, jeśli jest dostępne!

Praca pompy ciepła wzgl. systemów dodatkowych:

<input type="checkbox"/> Monowalentna <input type="checkbox"/> Monoenergetyczna	<input type="checkbox"/> Biwalentna-równoległa <input type="checkbox"/> Biwalentna-alternatywna	Art.: _____ Art.: _____
--	--	----------------------------

Dane pompy ciepła:

Producent: _____ Moc grzewcza (B0/W35): _____ [kW] Czas przestoju EVU (2,4 lub 6 h/dobę): _____ [h] Temperatura solanki na zasilaniu (temperatura robocza pompy ciepła): _____ [°C]	Typ: _____ COP - (B0/W35): _____ Udział glikolu w solance: _____ [%] Temperatura solanki na powrocie: _____ [°C]
---	---

Uwagi

Należy zwrócić uwagę, że nasze doradztwo i projekty bazują na danych przekazanych przez Państwa i na właściwych przepisach budowlanych. Należy sprawdzić, czy dane i wyniki pasują do Państwa inwestycji. Proszę stosować się do wytycznych aktualnej informacji technicznej dotyczącej stosowanych produktów. Usługi projektowania są dla Państwa nieodpłatne i zostały wykonane zgodnie z warunkami dostaw i płatności REHAU, które są dostępne na naszej stronie internetowej.

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA DLA BUDOWNICTWA

Rozwiązania dla energooszczędnego budownictwa oraz modernizacji

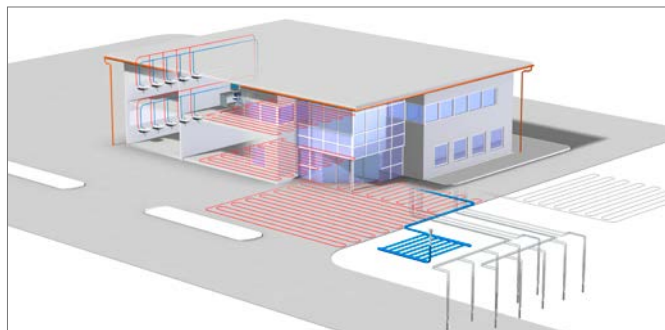
Efektywność energetyczna oraz związana z nią redukcja emisji dwutlenku węgla (CO₂) nabierają coraz większego znaczenia w rozważaniach na temat przyszłości. Nieuchronny wzrost cen energii oraz podatków środowiskowych zmuszają do podjęcia odpowiednich działań. Ochrona dostępnych zasobów naturalnych dla przyszłych pokoleń jest siłą napędową badań i rozwoju REHAU. Owoce naszej pracy to stale rozwijane, wszechstronne rozwiązania systemowe dla budownictwa energooszczędnego i modernizacji.

Redukcja strat energii

Właściciele domów zastanawiają się nad optymalnym wyborem okien zazwyczaj tylko raz – podczas budowy lub renowacji budynku. Okna z profili REHAU są z całą pewnością dobrym wyborem, jeśli chodzi o estetykę, komfort mieszkania, oszczędność kosztów poprzez efektywną izolację cieplną oraz niezmiennie wysoką jakość. Dzięki bardzo dobrej izolacji cieplnej ciepło pozostaje tam, gdzie powinno – wewnątrz budynku. Tym samym okna z profili REHAU idealnie nadają się do domów niskoenergetycznych, pasywnych oraz do termomodernizacji starego budownictwa

Efektywne wykorzystywanie energii

W gospodarstwach domowych najwięcej energii zużywa się w celu ogrzania budynku. Tym ważniejszy jest wybór energooszczędnego systemu ogrzewania. System ogrzewania i chłodzenia płaszczyznowego REHAU skutecznie obniża zużycie energii i tym samym koszty eksploatacji budynku. Pozwala to oszczędzać kopalne materiały opałowe i chronić środowisko. Te same zalety oferuje system ogrzewania ściennego REHAU, który może zostać zainstalowany w zasadzie na każdej powierzchni ściennej. W przypadku renowacji można go łatwo zintegrować z istniejącym systemem ogrzewania.



Efektywne wytwarzanie energii

Wzrost cen energii i coraz większa świadomość ekologiczna społeczeństwa zwiększają wymagania dotyczące ekonomicznych oraz energooszczędnych systemów ogrzewania i chłodzenia. Jest to szansa na przestawienie się na odnawialne źródła energii, takie jak np. energia geotermalna. REHAU posiada w swojej ofercie systemy dolnego źródła ciepła do **pomp ciepła RAUGEO** oraz **gruntowy powietrzny wymiennik ciepła AWADUKT Thermo**, służące do wieloletniego oraz bezpiecznego wykorzystywania energii geotermalnej. Zastosowanie tych systemów stanowi istotny wkład w ochronę zasobów naturalnych i stanowi inwestycję w przyszłość.



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.

Biuro handlowo-techniczne REHAU

Baranowo, ul. Poznańska 1 A, 62-081 Przeźmierowo k. Poznania - tel. 0-61 84 98 400 - fax 0-61 84 98 401 - poznan@rehau.com
REHAU Sp. z o.o. - NIP 781-00-16-806 - Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu
VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego; nr KRS 0000049439 - Kapitał zakładowy: 46 500 000,00 zł

Nasze doradztwo w zakresie zastosowania - zarówno w formie ustnej, jak i pisemnej - oparte jest na wieloletnim doświadczeniu i wypracowanych standardach i udzielane jest zgodnie z najlepszą wiedzą. Zakres zastosowania produktów REHAU jest ostatecznie i wyczerpująco opisany w informacji technicznej o danym produkcie. Obowiązująca aktualna wersja dostępna jest w internecie na stronie www.rehau.com/PL. Zastosowanie, przeznaczenie i przetwarzanie naszych produktów wykracza poza nasze możliwości kontroli i tym samym pozostaje wyłącznie w zakresie odpowiedzialności danego odbiorcy/użytkownika/przetwórcy. Jeżeli jednak dojdzie do odpowiedzialności cywilnej, to podlega ona wyłącznie naszym warunkom dostawy i płatności, które są dostępne na stronie www.rehau.com/conditions, o ile nie było innych ustaleń pisemnych z REHAU. Dotyczy to również ewentualnych roszczeń z tytułu rękojmi, przy czym rękojmia odnosi się do niezmiennej jakości naszych produktów zgodnie z naszą specyfikacją. Zastrzegamy sobie prawo do zmian technicznych.

© REHAU Sp. z o.o.
ul. Poznańska 1a
62-081 Przeźmierowo
Zastrzegamy sobie prawo
do zmian technicznych

827600 PL 01.2023