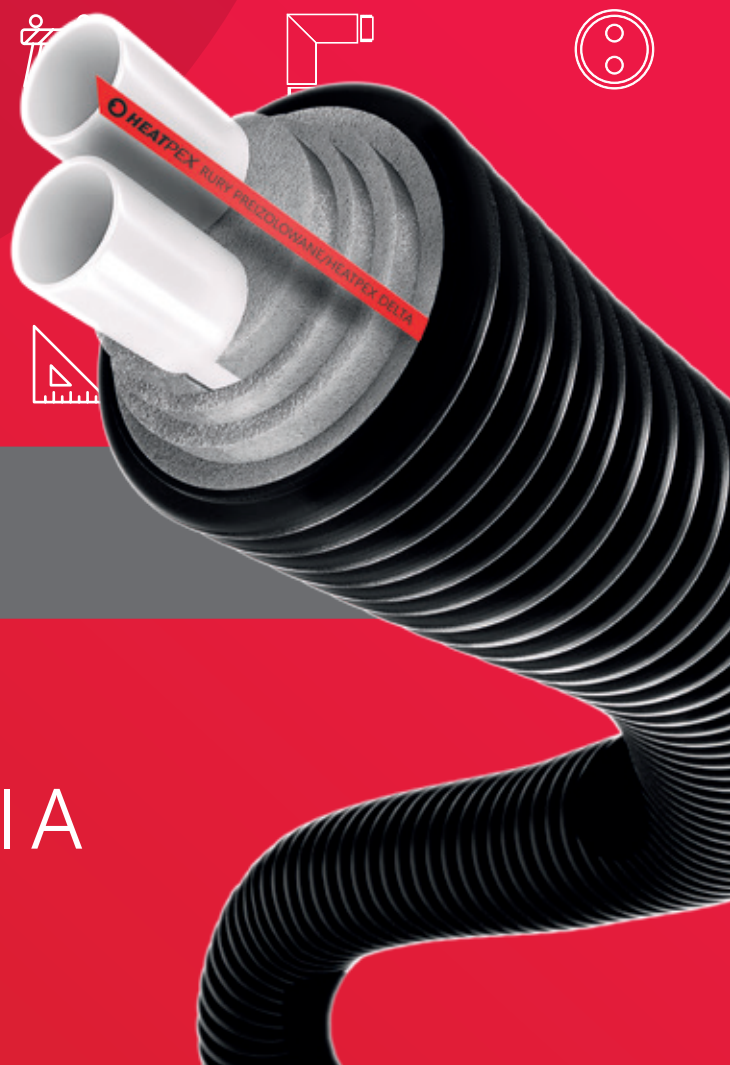




Save energy with us



DELTA

PORADNIK
PROJEKTOWANIA
I MONTAŻU

1. Opis systemu

- a. Informacje
- b. Zakres zastosowania
- c. Właściwości materiałów stosowanych do produkcji
- d. Rura przewodowa PEX-a
- e. Rura przewodowa PE100
- f. Materiał izolacyjny
- g. Rura osłonowa PE-HD

2. Program dostaw

- a. Rury preizolowane Heatpex Delta PEX-a
- b. Rury preizolowane Heatpex Delta PE100
- c. Złączki do rur PEX-a i PE100
- d. Akcesoria

3. Informacje podstawowe

- a. Transport i składowanie
- b. Cięcie rury
- c. Roboty ziemne
- d. Zasady układania rurociągów
- e. Układanie rury w wykopie
- f. Montowanie pod sufitem lub na ścianie
- g. Przejścia ściennie
- h. Zabezpieczenie rury
- i. Złączki

4. Instrukcje montażu

- a. Złączki do rur PEX-a i PE100
- b. Złącze izolacyjne trójnikowe
- c. Nasuwka PE
- d. Taśma naprawcza

5. Informacje projektowe

- a. Wytyczne projektowania dla rur Heatpex Delta
- b. Straty ciepła
- c. Straty ciśnienia
- d. Dane techniczne: promień gięcia, pojemność rury przewodowej
- e. Określenie pracy przebiegu rurociągu
- f. Określenie rzędnej posadowienia rurociągów
- g. Specyfikacja rur preizolowanych, zestawu złącz i akcesoriów
- h. Przykładowe doборы rury preizolowanej Heatpex Delta

Opis systemu

➤ Informacje

Podstawą do wprowadzenia oszczędnego systemu ogrzewania jest zastosowanie rur o najwyższej jakości.

Nasze rozwiązanie oparte jest na przewodowej rurze PEX-a, bądź PE100, w izolacji z pianki PE oraz karbowanej obudowy 2-płaszczowej PE-HD. Rury Heatpex Delta PEX i Heatpex Delta PE są odpowiednie do dostarczenia czynnika grzewczego, zastosowań chłodniczych i sanitarnych. Mogą być stosowane w instalacjach wodociągowych i przemysłowych, jak również do instalacji geotermalnych.

Za każdym razem ich zastosowanie zapewnia wymierne korzyści w postaci: niskiej masy własnej rury, bardzo wysokiej elastyczności, wytrzymałości, łatwości w układaniu oraz omijaniu przeszkód. Uzupełniający system dostępnych akcesoriów, umożliwia montaż bez użycia specjalistycznych narzędzi.

➤ Zakres zastosowania

Nasz kompletny system elastycznych rur preizolowanych oparty jest na rurze przewodowej PEX-a w izolacji z pianki PE. Rurę osłonową stanowi karbowana rura PE-HD, nadając całości rozwiązanie wybitną elastyczność i wytrzymałość.

Rury Heatpex przeznaczone są do:

- przesyłu wody grzewczej lub innych mediów o maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej 95°C i maksymalnym ciśnieniu roboczym 0,6MPa
- przesyłu ciepłej wody użytkowej o maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej 95°C oraz maksymalnym ciśnieniu roboczym 0,6MPa i 1Mpa
- przesyłu zimnej wody użytkowej o maksymalnej temperaturze roboczej wynoszącej 20°C oraz maksymalnym ciśnieniu roboczym 1,6Mpa

➤ Właściwości materiałów stosowanych do produkcji

+ OGRZEWANIE

- DOSTAWA CIEPŁA DO BUDOWNICTWA INDYWIDUALNEGO
- DYSTRYBUCJA WEWNĄTRZ BUDYNKÓW
- SIECI CIEPLNE NISKOTEMPERATUROWE

+ DOSTAWA WODY

- SIECI ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

+ ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

- POMPY CIEPŁA
- INSTALACJE DLA BIOGAZOWNII
- ZASTOSOWANIA GEOTERMALNE

+ ZASTOSOWANIA SPECJALNE

- SIECI TECHNOLOGICZNE W PRZEMYŚLE CHEMICZNYM
- PRZEMYSŁ SPOŻYWCZY
- SYSTEMY CHŁODZENIA
- BASENY

+ ZASTOSOWANIE

KOMPLETNY SYSTEM ELASTYCZNYCH RUR PREIZOLOWANYCH OPARTY JEST NA RURZE PEX-A I IZOLACJI PE ORAZ ODPORNYCH NA ODCYNKOWANIE ZŁĄCZKACH MOSIĘŻNYCH.

➤ Rura przewodowa PEX-a

Rury przewodowe Pex-a są produkowane ze specjalnie wyselekcjonowanego tworzywa. W trakcie produkcji tworzywo jest wytłaczane pod wysokim ciśnieniem i w obecności wysokiej temperatury, przy użyciu katalizatora chemicznego. Zastosowano również proces sieciowania zgodny normy ISO 10147, co w efekcie powoduje powstanie nierozdzielnych

połączeń w kształcie siatki 3D, dzięki którym rura zachowuje się jak pojedyncza molekula.

Rura do przesyłu medium grzewczego posiada dodatkowo zewnętrzną powłokę antydyfuzyjną EVOH wykonaną zgodnie z normą DIN 4726.

Uzyskany polietylen sieciowany, oznaczany jako PEX-a, posiada liczne właściwości:

- odporność na temperaturę w zakresie -50°C / + 95°C
- odporność na korozję
- wyjątkową odporność mechaniczną
- unikalną odporność chemiczną
- bardzo niski współczynnik tarcia $C=155$ (wg Hazen-Williams)
- odporność na ścieralność (zjawisko abrazji)
- bardzo wysoką żywotność
- brak zjawiska powstawania rys i pęknięć przy wydłużaniu, czy też pracy pod obciążeniem
- niskie pełzanie wzdłużne
- wewnętrznie gładką powierzchnię zapobiegającą gromadzeniu się osadów i kamienia (zjawisko inkrustacji)
- małą przenikalność termiczną tworzywa
- model SCG (Slow Crack Growth) nie występuje w strukturach sieciowanych 3D

TABELA 1.1 właściwości rur PEX-a

Właściwości	Wartość	Jednostka	Wg normy
Właściwości mechaniczne			
Gęstość	938	kg/m ³	DIN 53455
Stopień usieciowania	80	%	ISO 10147
Wydłużenie przy zerwaniu w temp. 20°C	>400	%	ISO 527
Wytrzymałość na rozciąganie w temp. 20°C	> 19	N/mm ²	DIN 53455
"Odporność UV - rury koloru białego nieodporne na wpływ światła słonecznego - rury barwy czarnej - odporne na wpływ światła słonecznego"	"Spełnione wymagania normy: - stabilność termiczna - siły hydrostatyczne przy 95°C - wydłużenie przy zerwaniu"	-	ISO 14531-1, Aneks C Odporność na warunki atmosferyczne
Skurcz wzdłużny	<2,5	%	ISO 2505
Stabilizatory migracji	>50	%	NCh 2086
Czas indukcji oksydacyjnej	>40 min. przy 200°C	min.	EN 728, ISO TR 10837

Właściwości	Wartość	Jednostka	Wg normy
Właściwości mechaniczne			
Proces badania starzenia	po 100 godzinach – 90% wydłużenia w porównaniu z materiałem próbki	godz.	ATEC
Stabilność termiczna	> 10.000	godz.	AS 2492, DIN 16892
Test PENT – odporność na SCG (Slow Crack Growth)	> 100	godz.	ASTM F876
Wytrzymałość na ściskanie	> 1000	godz	ISO 14531
RCP	lc/dn=0,2 przy -50°C	-	ISO 14531
Nagłe uderzenie przy 20°C	brak uszkodzeń	-	ISO 179
Absorbpcja wilgoci w temp. 20°C	< 0,01	mg/4d	DIN 53472
Przepuszczalność tlenu dla rur z barierą tlenową	0,02	gr/m3 x dzień	DIN 4726
Właściwości termiczne			
Max. zakres temperatury pracy	-50 / +95	°C	-
Współczynnik rozszerzalności liniowej w temp. 20°C	1,4 x 10 ⁻⁴	m/m*°C	DIN 53752
Współczynnik rozszerzalności liniowej w temp. 100°C	2,05 x 10 ⁻⁴	m/m*°C	DIN 53752
Temperatura mięknięcia	133	°C	
Ciepło właściwe	2,3	KJ/Kg*°C	DIN 53765
Współczynnik przewodności cieplnej	0,35	W/m*K	DIN 4725
Właściwości elektryczne			
Opór właściwy w temp. 20°C	1015	Ωm	-
Stała dielektryczna w temp. 20°C	2,3	-	
Współczynnik strat dielektrycznych w temp. 20°C / 50Hz	1 x 10 ⁻³⁴	-	DIN 53483
Napięcie przebicia w temp. 20°C	100	kV/mm	-

➤ Rura przewodowa PE-HD 100

Do produkcji rur zgodnie z normą PN-EN 12202 wykorzystywany jest polietylen wysokiej gęstości oznaczony jako HDPE. Rury HDPE przeznaczone są do przesyłania wody pitnej, jak również wody z przeznaczeniem do celów technicznych i przemysłowych.

Charakteryzuje się dużą wytrzymałością na obciążenia udarowe w trakcie procesu układania rur, dużym zakresem temperatur roboczych umożliwiającym prowadzenia prac o każdej porze roku, jak również wysoką odporność na większość związków chemicznych.

Zalety polietylenu PE100:

- odporność na wysokie ciśnienia dla zastosowań nie wymagających wysokich temperatur
- uniwersalność zastosowań i mały ciężar własny
- wytrzymałość w niskich temperaturach
- duża plastyczność
- możliwość recyklingu

TABELA 1.2 właściwości rur PE100

Właściwości	Wartość	Jednostka	Wg normy
Max. zakres temperatury pracy	-10 / +40	°C	-
Gęstość	950	kg/m ³	ISO 1183
Moduł elastyczności (wartość krótkotrwała)	1100	MPa	ISO 527-2
Wytrzymałość na rozciąganie na granicy plastyczności	25	MPa	ISO 527-2
Wydłużenie przy zerwaniu	> 600%	-	ISO 527-2
Czas indukcji utleniania OIT (200°C)	> 20	min	EN 728
Odporność na powolną propagację pęknięć (9,2bar / 80°C)	> 1000	h	ISO 13479
Twardość (skala Shore D)	> 65	-	ISO 868

➤ Materiał izolacyjny

Zastosowano izolację polietylenu sieciowanego, zamkniętego komórkowo, który daje najlepsze właściwości izolacyjne, umożliwia kompensowanie wydłużeń cieplnych rury przewodowej, zapobiega namakaniu i zapewnia najwyższą elastyczność przewodu.

TABELA 1.3 właściwości materiału izolacyjnego

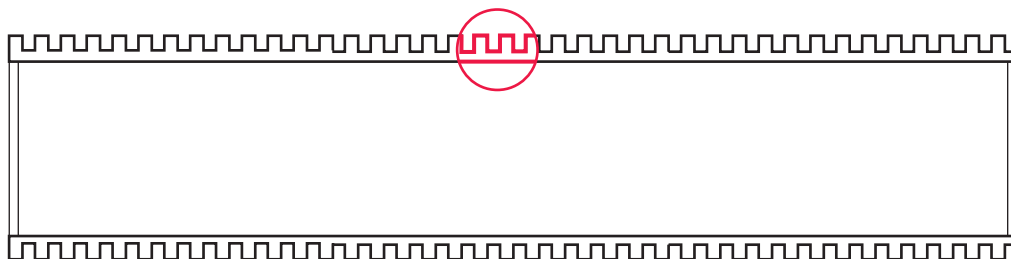
Właściwości	Wartość typowa	Jednostka	Wg normy
Gęstość	30	kg/m ³	DIN 53420
Wytrzymałość na rozciąganie II	28	N/cm ²	ISO 1798
Wytrzymałość na rozciąganie ⊥	23	N/cm ²	ISO 1798
Wydłużenie II	101	%	ISO 1798
Wydłużenie ⊥	103	%	ISO 1798
Wytrzymałość na ściskanie, ugięcie 25%	45	kPa	ISO 3386
Wytrzymałość na ściskanie, ugięcie 50%	105	kPa	ISO 3386

Właściwości	Wartość typowa	Jednostka	Wg normy
Absorpcja wody 24h	< 1,0 objętości	%	DIN EN 12087
Zalecana temperatura pracy	od -50 do +95	°C	-
Odporność ogniowa	na żądanie	-	-

➤ Rura osłonowa PE-HD

Rura osłonowa wykonana jest z podwójną ścianką z polietylenu PE-HD, zgodnie z zasadą zamkniętej komory, dodatkowo chroni materiał izolacyjny przed uszkodzeniami zewnętrznymi. Karbowany płaszcz rury jest całkowicie zamknięty, dlatego nawet w przypadku uszkodzenia zewnętrznej powłoki, woda nie wniknie w izolację rury przewodowej. Dodatkowo płaszcz osłonowy odporny jest na promienie **UV**.

+ Wysoce wytrzymała i odporna na czynniki agresywne podwójna powłoka rury osłonowej



Chcesz poznać dodatkowe parametry lub właściwości naszej rury?

Potrzebujesz pomocy przy kalkulacji zapotrzebowania na materiały? Inne pytania?

Zadzwoń +48 (58) 30-90-283 Nasi pracownicy chętnie Ci pomogą.

Program dostaw

➤ Rury preizolowane Heatpex Delta PEX-a

DELTA PEX HEAT DUO PN 6/95°C SDR 11 z barierą antydyfuzyjną EVOH do przesyłu czynnika grzewczego (c.o.)

	Wymiary		Obudowa	Maksymalna długość zwoju	Masa bez wody	Numer katalogowy
	Rura wewnętrzna					
	Dz1	Grubość ścianki	Do			
	mm	mm	mm	m	kg/m	
	25	2,3	125	100	1,26	706 125 025
	32	2,9	125	100	1,49	706 125 032
	25	2,3	160	100	1,738	706 150 025
	32	2,9	160	100	1,861	706 160 032
	40	3,7	160	100	2,131	706 160 040
	50	4,6	200	100	3,188	706 200 050
	63	5,8	200	100	3,786	706 200 063

Rury podwójne



DELTA PEX SANI DUO PN 10/95°C SDR 7,4 do przesyłu zimnej lub ciepłej wody użytkowej (z.w., c.w.u.)

	Wymiary					Maksymalna długość zwoju	Masa bez wody	Numer katalogowy
	Rura wewnętrzna				Obudowa			
	Dz1	Grubość ścianki	Dz2	Grubość ścianki				
	mm	mm	mm	mm	mm	m	kg/m	
	25	3,5	25	3,5	125	100	1,3	710 125 225
	32	4,4	20	2,8	125	100	1,47	710 125 032
	25	3,5	25	3,5	160	100	1,88	710 160 225
	32	4,4	25	3,5	160	100	2,07	710 160 232
	40	5,5	25	3,5	160	100	2,1	710 160 040
	50	6,9	32	4,4	200	100	2,77	710 165 032
	63	8,6	32	4,4	200	100	3,51	710 200 063

Rury podwójne



DELTA PEX HEAT UNO PN 6/95°C SDR 11 z barierą antydyfuzyjną EVOH do przesyłu czynnika grzewczego (c.o.)

	Wymiary		Obudowa	Maksymalna długość zwoju	Masa bez wody	Numer katalogowy
	Rura przewodowa					
	Dz	Grubość ścianki	Do			
	mm	mm	mm	m	kg/m	
	25	2,3	110	100	0,992	706 110 025
	32	2,9	110	100	1,080	706 110 032
	40	3,7	110	100	1,219	706 110 040
	50	4,6	160	100	2,106	706 160 050
	63	5,8	160	100	2,429	706 160 063
	75	6,8	160	100	2,784	706 160 075
	90	8,2	200	100	4,118	706 200 090
	110	10	200	100	5,020	706 200 110
	125	11,4	200	100	5,846	706 200 125

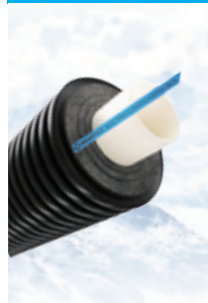
Rury pojedyncze



DELTA PEX SANI UNO PN 10/95°C SDR 7,4 do przesyłu zimnej lub ciepłej wody użytkowej (z.w., c.w.u.)

Rury pojedyncze

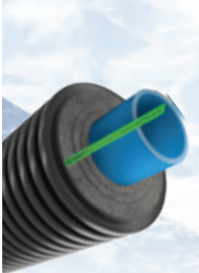
	Wymiary		Obudowa	Maksymalna długość zwoju	Masa bez wody	Numer katalogowy
	Rura przewodowa					
	Dz	Grubość ścianki				
	mm	mm	mm	m	kg/m	
	25	3,5	110	100	1,062	710 110 025
	32	4,4	110	100	1,200	710 110 032
	40	5,5	110	100	1,389	710 110 040
	50	6,9	160	100	2,376	710 160 050
	63	8,6	160	100	2,849	710 160 063
	75	10,3	160	100	3,414	710 160 075
	90	12,3	200	100	4,998	710 200 090
	110	15,1	200	100	6,360	710 200 110



Rury preizolowane Heatpex Delta PE100

DELTA PE PN16 SDR 11 do instalacji wodociągowych i przemysłowych

Rury pojedyncze

	Wymiary			Maksymalna długość zwoju	Masa bez wody	Numer katalogowy
	Rura wewnętrzna		Obudowa			
	Dz	Grubość ścianki				
	mm	mm	Do	m	kg/m	
	25	2,3	110	100	1,01	721 110 025
	32	3	110	100	1,02	721 110 025
	40	3,7	110	100	1,15	721 110 040
	50	4,6	160	100	2,24	721 160 050
	63	5,8	160	100	2,59	721 160 063
	75	6,8	160	100	2,97	721 160 075
90	8,2	200	100	4,02	721 200 090	
110	10	200	100	4,96	721 200 110	
125	11,4	200	100	5,82	721 200 125	



DELTA PE GEO PN10 SDR17 do instalacji geotermalnych

Rury pojedyncze

	Wymiary		Obudowa	Maksymalna długość zwoju	Masa bez wody	Numer katalogowy
	Rura wewnętrzna					
	Dz1	Grubość ścianki				
	mm	mm	Do	m	kg/m	
	40	2,4	63	100	0,71	722 063 040
	50	3	90	100	1	722 090 050



DELTA PE PRO PN16 SDR11 do instalacji wodociągowych i przemysłowych, wyposażona w kabel grzejny.*

	Wymiary		Obudowa	Maksymalna długość zwoju	Masa bez wody	Numer katalogowy
	Rura przewodowa					
	Dz	Grubość ścianki	Do			
	mm	mm	mm	m	kg/m	
	25	2,3	110	100	1,11	723 110 025
	32	3	110	100	1,12	723 110 032
	40	3,7	110	100	1,25	723 110 040
	50	4,6	160	100	2,34	723 160 050
	63	5,8	160	100	2,69	723 160 063
	75	6,8	160	100	3,07	723 160 075
	90	8,2	200	100	4,12	723 200 090
	110	10	200	100	5,06	723 200 110
	125	11,4	200	100	5,92	723 200 125

* System ogrzewania zapewnia ochronę rurociągu przed zamarznięciem lub może służyć do utrzymania w instalacji żądanej temperatury przesyłanego płynu

Złączki do rur PEX-a i PE100

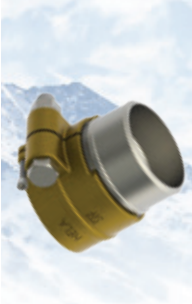
Złączka przejściowa HELA H, PN6

	Oznaczenie	Średnica rury øD _s x s [mm]	Gwint R [cal]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	H 20 20-6	20 x 2,0	¾"	1 szt	606 020 001
	H 25 25-6	25 x 2,3	1"	1 szt	606 025 001
	H 32 25-6	32 x 2,9	1"	1 szt	606 032 001
	H 32 32-6	32 x 2,9	1 ¼"	1 szt	606 032 114
	H 40 32-6	40 x 3,7	1 ¼"	1 szt	606 040 114
	H 50 32-6	50 x 4,6	1 ¼"	1 szt	606 050 114
	H 63 50-6	63 x 5,8	2"	1 szt	606 063 002
	H 75 65-6	75 x 6,8	2 ½"	1 szt	606 075 002
	H 90 80-6	90 x 8,2	3"	1 szt	606 090 003
	H 110 100-6	110 x 10,0	4"	1 szt	606 110 004
	H 125 100-6	125 x 11,4	4"	1 szt	606 125 005

Złączka przejściowa HELA H, PN10

	Oznaczenie	Średnica rury øD _s x s [mm]	Gwint R [cal]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	H 20 20-10	20 x 2,8	¾"	1 szt	610 020 001
	H 25 20-10	25 x 3,5	¾"	1 szt	610 025 001
	H 32 25-10	32 x 4,4	1"	1 szt	610 032 001
	H 32 32-10	32 x 4,4	1 ¼"	1 szt	610 032 114
	H 40 32-10	40 x 5,5	1 ¼"	1 szt	610 040 114
	H 50 32-10	50 x 6,9	1 ¼"	1 szt	610 050 114
	H 63 50-10	63 x 8,6	2"	1 szt	610 063 002
	H 75 50-10	75 x 10,3	2"	1 szt	610 075 002
	H 90 80-10	90 x 12,3	3"	1 szt	610 090 003
	H 110 100-10	110 x 15,1	4"	1 szt	610 110 004

Złączka przejściowa do spawania HELA L, PN6

	Oznaczenie	Średnica rury øD _z x s [mm]	Dz [mm]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	L 25 26,9 – 6	25 x 2,3	26,9	1 szt	706 025 001
	L 32 33,7 – 6	32 x 2,9	33,7	1 szt	706 032 001
	L 40 42,4 – 6	40 x 3,7	42,4	1 szt	706 042 001
	L 50 48,3 – 6	50 x 4,6	48,3	1 szt	706 048 001
	L 63 60,3 – 6	63 x 5,8	60,3	1 szt	706 060 001
	L 75 76,1 – 6	75 x 6,8	76,1	1 szt	706 076 001
	L 90 88,9 – 6	90 x 8,2	88,9	1 szt	706 089 001
	L 110 114,3 – 6	110 x 10,0	114,3	1 szt	706 114 001
	L 125 139,7 – 6	125 x 11,4	139,7	1 szt	706 139 001

Złączka prosta HELA S, PN 6, z złączkami zaciskowymi typu H na przelocie

	Oznaczenie	Średnica rury øD _z x s [mm]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	S 40-6	40 x 3,7	1 szt	626 040 114
	S 50-6	50 x 4,6	1 szt	626 050 114
	S 63-6	63 x 5,8	1 szt	626 063 002
	S 75-6	75 x 6,8	1 szt	626 075 002
	S 90-6	90 x 8,2	1 szt	626 090 003
	S 110-6	110 x 10,0	1 szt	626 110 004

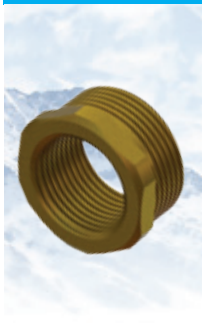
Trójnik równoprzelotowy HELA T

	Oznaczenie	Gwint wew. Rp [cal]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	T 20	¾"	1 szt	611 020 001
	T 25	1"	1 szt	611 025 001
	T 32	1 ¼"	1 szt	611 032 114
	T 50	2"	1 szt	611 050 002
	T 65	2 ½"	1 szt	611 065 003
	T 80	3"	1 szt	611 080 003
	T 100	4"	1 szt	611 100 004

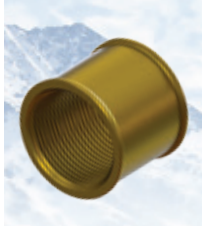
Kolano prostokątne HELA V

	Oznaczenie	Gwint wew. Rp [cal]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	V 20	¾"	1 szt	612 020 001
	V 25	1"	1 szt	612 025 001
	V 32	1 ¼"	1 szt	612 032 114
	V 50	2"	1 szt	612 050 002
	V 65	2 ½"	1 szt	612 065 003
	V 80	3"	1 szt	612 080 003
	V 100	4"	1 szt	612 100 004

Złączka redukcyjna nakrętno-wkrętna HELA B

	Oznaczenie	Gwint zew. R [cal]	Gwint wew. Rp [cal]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	B 25 20	1"	¾"	1 szt	613 025 020
	B 32 25	1 ¼"	1"	1 szt	613 032 025
	B 50 25	2"	1"	1 szt	613 050 025
	B 50 32	2"	1 ¼"	1 szt	613 050 032
	B 65 50	2 ½"	2"	1 szt	613 065 050
	B 80 50	3"	2"	1 szt	613 080 050
	B 80 65	3"	2 ½"	1 szt	613 080 065
	B 100 50	4"	2 "	1 szt	613 100 050
	B 100 80	4"	3"	1 szt	613 100 080

Złączka prosta z gwintem wewnętrznym HELA M

	Oznaczenie	Gwint wew. Rp [cal]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	M 20	¾"	1 szt	618 020 020
	M 25	1"	1 szt	618 025 025
	M 32	1 ¼"	1 szt	618 032 032
	M 50	2 "	1 szt	618 050 050
	M 65	2 ½"	1 szt	618 065 065
	M 80	3"	1 szt	618 080 080
	M 100	4"	1 szt	618 100 100

Złączka redukcyjna nakrętno-wkrętna HELA B

	Oznaczenie	Gwint zew. R [cal]	Gwint wew. Rp [cal]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	D 20 20	¾"	¾"	1 szt	614 020 020
	D 25 20	1"	¾"	1 szt	614 025 020
	D 25 25	1"	1"	1 szt	614 025 025
	D 32 25	1 ¼ "	1"	1 szt	614 032 025
	D 32 32	1 ¼ "	1 ¼"	1 szt	614 032 032
	D 50 32	2"	1 ¼"	1 szt	614 050 032
	D 50 50	2"	2"	1 szt	614 050 050
	D 80 50	3"	2"	1 szt	614 080 050
	D 80 80	3"	3"	1 szt	614 080 080
	D 100 80	4"	3"	1 szt	614 100 080
	D 100 100	4"	4"	1 szt	614 100 100

Trójnik obejmowy z gwintem wewnętrznym HELA G

	Oznaczenie	Średnica rury øD ₂ x s [mm]	Odgałęzienie Gwint Rp [cal]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	G 63 32	63	1 ¼"	1 szt	620 063 032 1)
	G 63 50	63	2"	1 szt	620 063 050 1)
	G 75 50	75	2"	1 szt	620 075 050 1)
	G 90 50	90	2"	1 szt	620 090 050 1)
	G 110 50	110	2"	1 szt	620 110 050 1)

* pozycja dostępna na zamówienie

Punkt stały HELA P do zastosowania wewnątrz budynku jako mocowanie rurociągu z rurą przewodową PEX-a

	Oznaczenie	Gwintzew. R [cal]	Gwintwew. Rp [cal]	Jednostka handlowa	Numer katalogowy
	P 20 20	¾"	¾"	1 szt	806 020 020
	P 25 25	1"	1"	1 szt	806 025 025
	P 32 32	1 ¼"	1 ¼"	1 szt	806 032 032
	P 50 50	2"	2"	1 szt	806 050 050
	P 65 65	2 ½"	2 ½"	1 szt	806 065 065
	P 80 80	3"	3"	1 szt	806 080 080
	P 100 100	4"	4"	1 szt	806 100 100

🔗 Akcesoria

Końcówka gumowa End-Cap dla rur podwójnych

	Oznaczenie	Średnica rury PEX-a DZ1 [mm]	Średnica rury PEX-a DZ2 [mm]	Średnica obudowy [mm]	Numer katalogowy
	ECD 125/2	20	20	110	707 000 110
		25	25		
		32	32		
	ECD 160/2	20	20	160	707 000 160
		25	25		
		32	32		
	ECD 160/2	40	40	160	707 100 160
		25	25		
		32	32		
	ECD 200/2	40	40	200	707 000 200
		50	50		
		63	63		

* zabezpiecza przed przedostawaniem się wody pomiędzy rurę osłonową i izolację rury przewodowej

Końcówka gumowa End-Cap dla rur pojedynczych

	Oznaczenie	Średnica rury PEX-a DZ1 [mm]	Średnica obudowy [mm]	Numer katalogowy
	ECP 110/1	25	110	707 000 110
		32		
		40		
	ECP 160/1	50	160	707 000 160
		63		
		75		
	ECP 200/1	90	200	707 000 200
		110		
		125		

* zabezpiecza przed przedostawaniem się wody pomiędzy rurą osłonową i izolację rury przewodowej

Pierścień redukcyjny do zastosowania w obudowie izolującej złącze kolanowe, trójnikowe i proste

	Oznaczenie	Średnica zewnętrzza obudowy [mm]	Numer katalogowy
	PR 110	110	708 000 110
	PR 125	125	708 000 125
	PR 160	160	708 000 160
	PR 200	200	708 000 200

* istnieje możliwość wykonania pierścienia na zamówienie dla innych średnic zewnętrznych obudów.

Nasuwka PE do wykonania połączeń bez zmiany średnicy rurociągu

	Oznaczenie	Średnica zewnętrzza obudowy [mm]	Numer katalogowy
	NPE 110	110	702 000 110
	NPE 125	125	702 000 125
	NPE 160	160	702 000 160
	NPE 200	200	702 000 200

* zestaw składa się z 1szt. sztywnej tulei ochronnej, maty izolującej, 2szt. rękawów termokurczliwych i opasek zaciskowych

Zestaw Heatpex Delta do izolowania trójnika

	Oznaczenie	Średnica zewnętrzza obudowy [mm]	Numer katalogowy
	TPR 1	110/125/160/200	703 000 000
	* gwarantuje pełną izolację i uszczelnienie pomiędzy przelotem trójnika a odejściem prostopadłym. Zestaw zawiera 2 częściową obudowę, płynną uszczelkę, śruby łączące ze stali nierdzewnej oraz instrukcję montażu. Końcówki gumowe End-Cap i pierścień redukcyjny są sprzedawane osobno		

Zestaw Heatpex Delta do izolowania połączenia prostego

Oznaczenie	Średnica zewnętrzna obudowy [mm]	Numer katalogowy
PPR 1	110/125/160/200	704 000 000



* gwarantuje pełną izolację i uszczelnienie pomiędzy połączonymi elementami sieci. Zestaw zawiera 2 częściową obudowę, płynną uszczelkę, śruby łączące ze stali nierdzewnej oraz instrukcję montażu. Końcówki gumowe End-Cap i pierścienie redukcyjne są sprzedawane osobno

Zestaw Heatpex Delta do izolowania połączenia kolanowego

Oznaczenie	Średnica zewnętrzna obudowy [mm]	Numer katalogowy
KPR 1	110/125/160/200	705 000 000



* gwarantuje pełną izolację i uszczelnienie pomiędzy połączonymi elementami sieci. Zestaw zawiera 2 częściową obudowę, płynną uszczelkę, śruby łączące ze stali nierdzewnej oraz instrukcję montażu. Końcówki gumowe End-Cap i pierścienie redukcyjne są sprzedawane osobno

UWAGA

Do złączy preizolowanych należy zamówić dodatkowo zestaw pierścieni redukcyjnych i końcówek gumowych End-Cap

	Pierścień redukcyjny	End-Cap
Trójnik	3 kpl	3 kpl
Kolano	2 kpl	2 kpl
Złącze proste	2 kpl	2 kpl

Rękaw Heatpex Delta uszczelniająco-naprawczy termokurczliwy

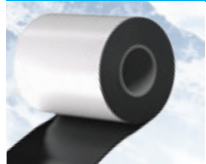
Oznaczenie	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Długość [mm]	Numer katalogowy
RN 120/40	110	60	705 110 060
RN 140/50	125	60	705 125 060
RN 180/66	160	60	705 160 060
RN 235/70	200	60	705 200 060



* stosowany do miejscowej naprawy obudowy rury

Taśma Heatpex Delta termokurczliwa z klejem

Oznaczenie	Szerokość taśmy [mm]	Długość rolki [m]	Jednostka handlowa [m]	Numer katalogowy
TN 50	50	15	1	705 010 020

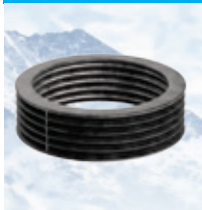


* używana do naprawy miejscowego uszkodzenia rury osłonowej

Taśma ostrzegawcza

	Oznaczenie	Długość [m]	Numer katalogowy
	T -150	100	920 000 000
	* służy do ułożenia w wykopie nad rurociągiem		

Przejście ściennie

	Oznaczenie	Średnica zewnętrzna obudowy [mm]	Numer katalogowy
	PL110	110	711 000 110
	PL125	125	711 000 125
	PL160	160	711 000 160
	PL200	200	711 000 200

* nieciśnieniowe zabezpieczenie przejścia przez ścianę. Chroni przed przenikaniem wilgoci do wnętrza budynku, pod warunkiem, że nie działa na nią woda pod ciśnieniem

Zestaw montażowy do systemu grzewczego

	Oznaczenie	Numer katalogowy
	ZM-1	701 000 100
	* składa się z elementów łączeniowych do wykonania połączenia kabla zasilającego z kablem grzejnym samo ograniczającym	

Termostat z czujnikiem temperatury do systemu grzewczego

	Oznaczenie	Numer katalogowy
	TC-1	701 000 200

Produkty dostępne na indywidualne zamówienie:



kolano lub trójnik preizolowany



mufa typu Y



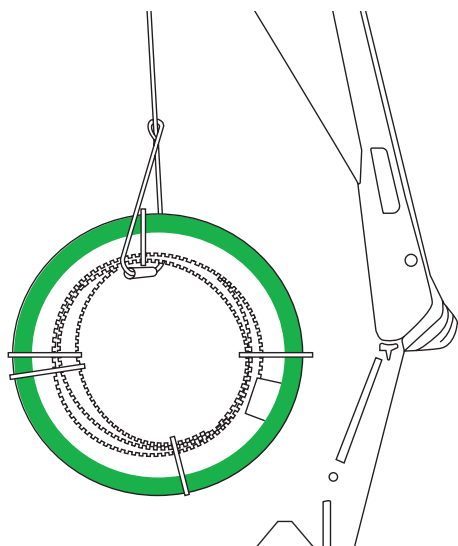
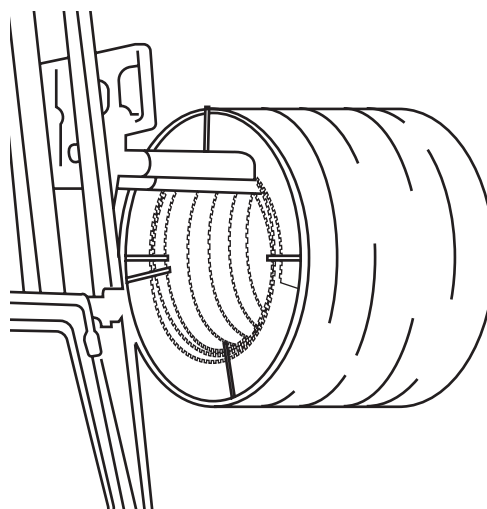
mufa typu H

Informacje podstawowe

➤ Transport i składowanie

Rury Heatpex dostarczane są na miejsce montażu w zwojach o maksymalnej długości 100 mb. Na zakończenia przewodów założone są foliowe rękawy ochronne, dla zabezpieczenia przed wilgocią i zanieczyszczeniami. Rękawy nie powinny być usuwane podczas transportu i składowania.

Do wyładunku zwoju i transportu na miejsce składowania lub montażu najlepiej użyć maszyn budowlanych przystosowanych do podnoszenia. W przypadku stosowania wózków widłowych należy zabezpieczyć widły podnośnika np. rurami tworzywowymi. Zwoje nie mogą być ciągnięte po ziemi i powinny być podnoszone w pionie.



Podczas składowania należy upewnić się że rura przewodowa np. pex-a jest osłonięta przed światłem słonecznym. Nie należy niepotrzebnie zdejmować foliowych rękawów ochronnych. Wymagane jest aby elastyczne rury preizolowane Heatpex Delta, przechowywane były na równej powierzchni.

Należy również pamiętać, że niskie temperatury powodują w sposób naturalny zmniejszenie elastyczności rury.

■ Folia ochronna

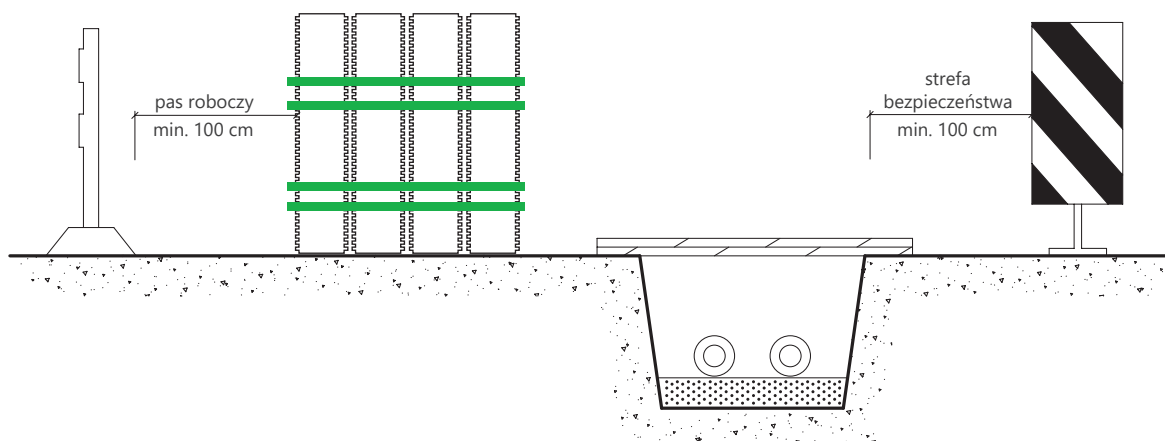
➤ Cięcie rury

Do cięcia rury Heatpex Delta można zastosować proste narzędzia ręczne lub elektromechaniczne. Należy zachować kąt prosty do osi rury w trakcie wykonywania czynności cięcia. Zakończenie rury należy dokładnie oczyścić, przygotowując do montażu złączki. Pozostawione ścinki mogą uniemożliwić poprawne uszczelnienie złączki lub zablokować inne komponenty sieci preizolowanej. Patrz instrukcja montażu złązek Hela w rozdziale 4.

➤ Roboty ziemne

Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze związane z pomiarami, organizacją robót itp. należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w tomie I WTWiO. Zabezpieczenie wykopu należy wykonać stosownie do obowiązujących przepisów BiHP i ustanowionych norm dotyczących prowadzonych prac ziemnych. Wykop i przygotowanie podłoża (podsypki) należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Przekrój typowego wykopu, pasa roboczego i transportu oraz strefy bezpieczeństwa pokazano na rysunku.

Rysunek poglądowy 01

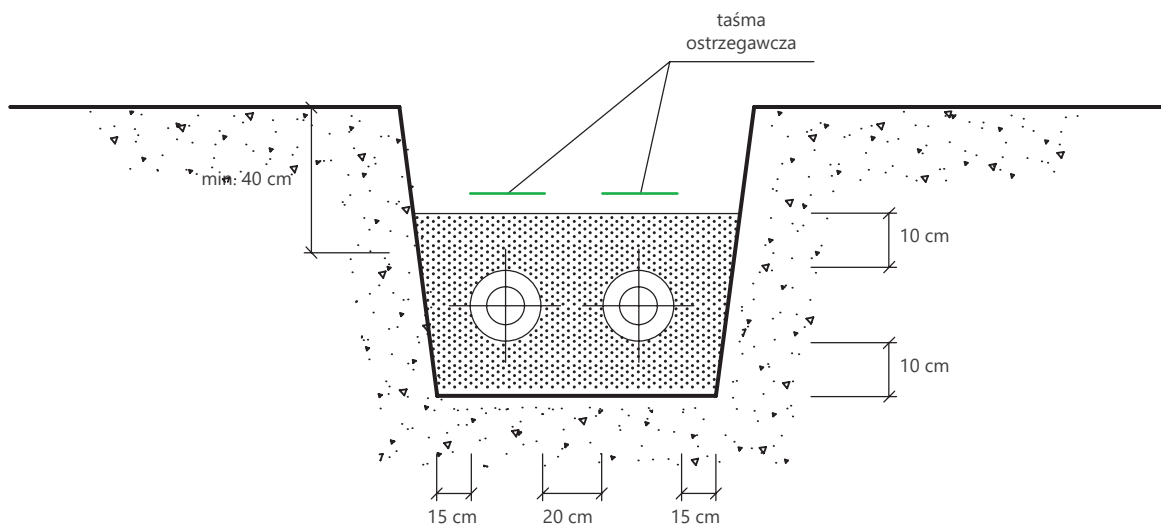


Głębokość wykopu powinna być taka, aby grubość warstwy przykrywającej wynosiła min 40 cm, a warstwy wyrównawczej i obsypki piaskowej pod i nad rurociągiem preizolowanym wynosiła min 10 cm.

TABELA 3.1 zalecane wymiary wykopu

Średnica zewnętrzna obudowy [mm]	Szerokość minimalna [m]	Głębokość minimalna [m]
110	0,7	0,65
125	1,0	0,80
160	0,8	0,70
200	0,9	0,75

Rysunek poglądowy 02

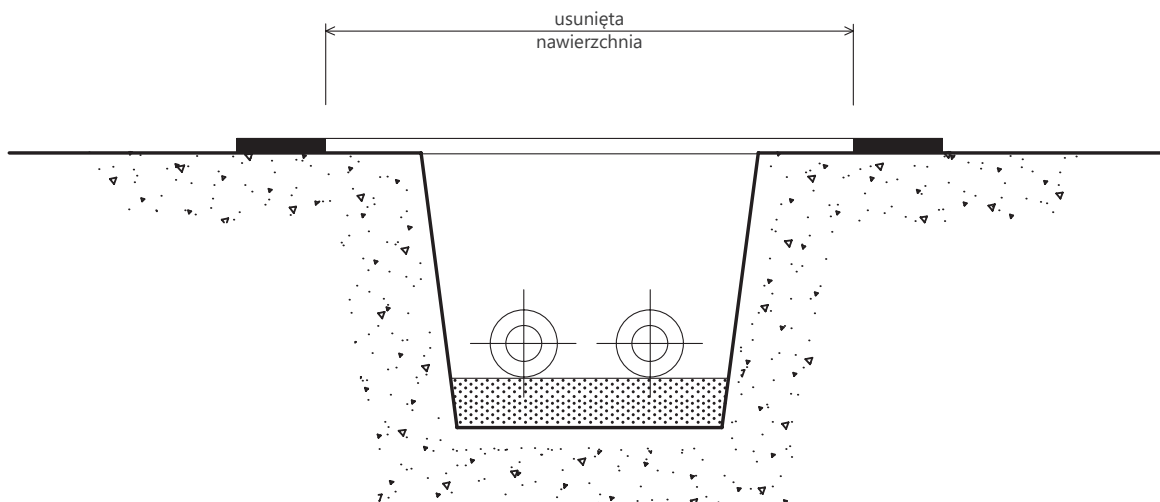


Szerokość dna wykopu powinna zapewnić min 15 cm odstępu między rurociągami i min 15 cm między rurociągiem a ścianą wykopu. Dla rurociągów o średnicy powyżej 200 mm odstęp między rurociągami powinien wynosić min 20 cm.

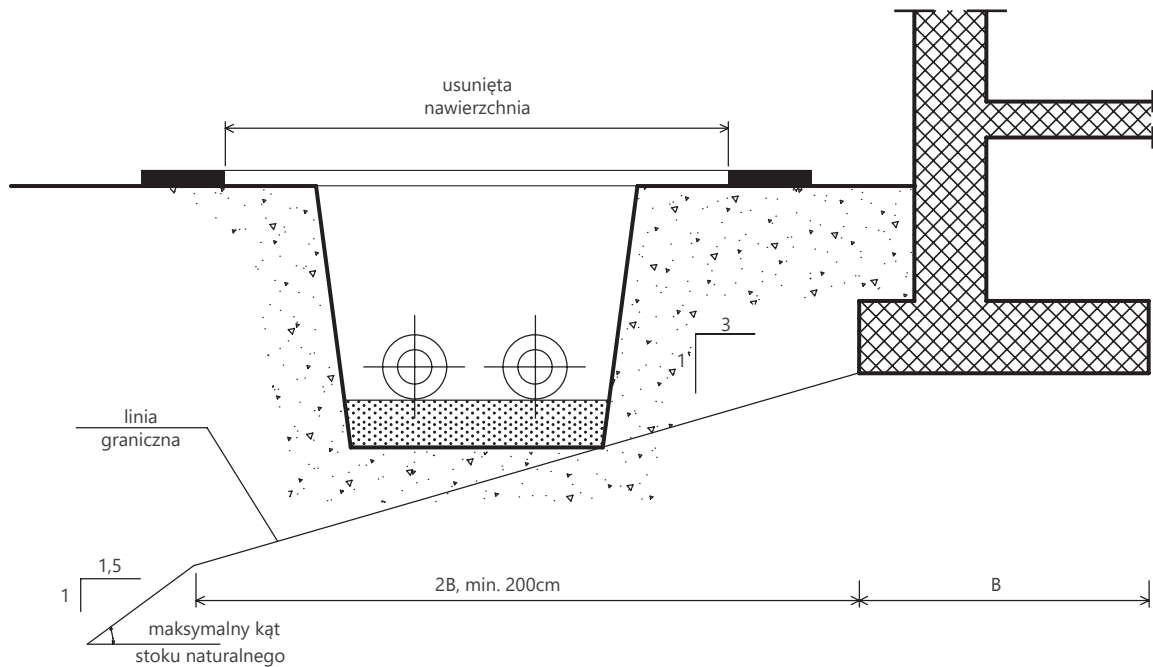
W miejscach wykonywania połączeń elementów preizolowanych, odgałęzień wykop należy odpowiednio poszerzyć i pogłębić. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie budowlanym. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm (nie dopuszcza się tolerancji ujemnej). Wykopy należy wykonywać w taki sposób, aby nie uszkodzić nawierzchni dróg, budynków i budowli, uzbrojenia podziemnego.

Utwardzoną nawierzchnię należy rozebrać w takiej odległości od krawędzi wykopu, aby nie następowało jej uszkodzenie. Wykopy w pobliżu fundamentów powinny być wykonywane powyżej linii wyznaczonej przez zależność jak pokazano na rysunku, albo stosując ścianki oporowe – deskowania według rozwiązania w projekcie budowlanym.

Rysunek poglądowy 03



Rysunek poglądowy 04



Odkryte, w trakcie wykonywania robót ziemnych, sieci uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczać, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia, przełamania itp. Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z projektem budowlanym

i niniejszą instrukcją. Sprawdzeniu podlega wykonanie wykopu, zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w jego obrębie.

TABELA 3.2 Odległości podstawowe podziemnych sieci ciepłowniczych od obiektów terenowych

Lp.	Rodzaje obiektów terenowych	Obrys obiektu terenowego	Odległość podstawowa [m]
1	Budynki		
	- sieć ciepłownicza o średnicy rurociągów do DN150		2,0
	- sieć ciepłownicza o średnicy rurociągów od DN200 do DN500	maksymalny rzut obiektu	3,0
	- sieć ciepłownicza o średnicy rurociągów powyżej DN500		5,0
2	Przewody kanalizacyjne i wodociągowe	skrajnia rury, kanału lub studni	2,0

Lp.	Rodzaje obiektów terenowych	Obrys obiektu terenowego	Odległość podstawowa [m]
3	Sieci gazowe	skrajnia rury	1,5
	- przewody gazowe niskiego ciśnienia do śr. 100mm		2,0
	- przewody gazowe niskiego ciśnienia powyżej śr. 100mm		1,5
	- przewody gazowe średniego ciśnienia do śr. 100mm		2,0
4	Kable ziemne elektroenergetyczne	skrajnia kabla	1,0
5	Napowietrzne linie energetyczne o napięciu: - do 1kV - powyżej 1kV do 20kV - powyżej 30kV do 110kV - powyżej 100kV	rzut poziomy skrajnego przewodu linii	0,5
			4,0
			8,0
			15,0
6	Kable, kanalizacja teletechniczna	skrajnia kabla, kanału lub studni	1,0
7	Słupy linii elektroenergetycznych o napięciu do 1kV, telekomunikacyjnych trakcyjnych tramwajowych oraz inne podpory	rzut fundamentu słupa, podpory	1,0
8	Tory tramwajowe	skrajnia toru	1,0
9	Drzewa	rzut korony	2,0

UWAGI

1. Odległości podane w tablicy obowiązują do czasu opracowania odrębnych przepisów
2. Dopuszcza się inne, niż podane w tablicy odległości pod warunkiem uzgodnienia ich z gestorem uzbrojenia podziemnego

➤ Zasady układania rurociągów

Prace powinny być wykonane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników i nadzorowane przez projektanta danej sieci oraz nadzór techniczny.

Ogólne zasady układania rurociągów:

- rurociągi preizolowane należy układać na warstwie wyrównawczej grubości min 10 cm z piasku grubego lub średniego, na poprzecznych wzniesieniach piasku
- podczas opuszczania rury do wykopu należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić rury osłonowej
- odległość między układanymi preizolowanymi rurociągami powinna wynosić min 15 cm
- odległość rurociągu od ściany wykopu powinna wynosić min 15 cm
- rurociągi należy układać ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie sieci ciepłowniczej, spadek rurociągu powinien wynosić nie mniej niż 3‰
- różnica rzędnych ułożonego rurociągu od przewidzianych w projekcie nie powinna przekraczać + 3 cm

Montaż rurociągów:

- montaż preizolowanych rurociągów wykonuje się bezpośrednio w wykopie
- przed ułożeniem rur i elementów preizolowanych w wykopie, należy na końce rur nasunąć końcówkę gumową End-Cap
- dopuszczalna odchyłka nieosiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać 3°
- zmiany kierunku rurociągu (jeśli promień gięcia rury jest nie wystarczający) należy wykonać za pomocą złączy izolacyjnych kolanowych Heatpex Delta. Należy zawsze pamiętać, aby nie przekraczać ustalonych minimalnych wartości promieni gięcia rur (patrz tabela 5.3-5.8)
- odgałęzienia należy wykonać stosując zestaw Heatpex Delta do izolowania trójnika
- po wykonaniu połączeń i próbie szczelności przystępuje się do montażu osłony złącza (hermetyzacji) zespołu złącza

Zасыpywanie preizolowanych rurociągów:

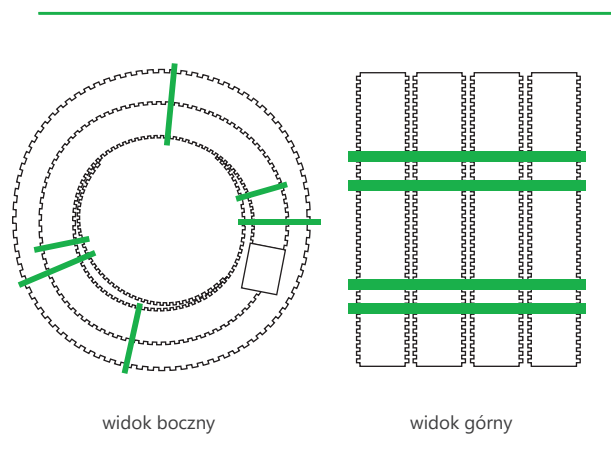
- do zasypywania preizolowanych rurociągów należy stosować piasek gruby lub średni, drobny żwir bez gliny, mułu, kamieni
- zasypywanie rurociągów preizolowanych wykonuje się warstwami i rozpoczyna od wykonania obsypki piaskowej. Przy ręcznym zagęszczeniu grubość warstwy nasypowej nie powinna być większa niż 15 cm
- obsypkę piaskową należy wykonać w dwóch warstwach. Pierwszą warstwę układamy do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzeń między rurociągami, a następnie między rurociągiem a wykopem. Warstwę tę zagęszczamy ubijakiem. Drugą warstwę układamy i zagęszczamy podobnie jak pierwszą do poziomu min 10 cm powyżej krawędzi rurociągu. Stopień zagęszczenia powinien wynosić $ID = 1.0$ do 0.68
- po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem, uprzednio wybranym z wykopu (po usunięciu kamieni, korzeni, brył gliny lub łu i innych zanieczyszczeń), warstwami grubości do 30 cm, zagęszczając mechaniczną zagęszczarką

➤ Układanie rury w wykopie

Zaleca się przechowywanie i transport dostarczonych rur na miejsce ułożenia w oryginalnym opakowaniu. Zwoje powinny być rozwijane obok wykopu lub bezpośrednio w nim.

Rura Heatpex Delta spinana jest w zwoju taśmą ochronną na każdej warstwie. W związku z tym jej odwijanie również należy prowadzić sukcesywnie odcinając taśmę ochronną tylko dla odwijanej warstwy rury.

Układanie rur Heatpex Delta powinno odbywać się w temperaturze powyżej 5°C



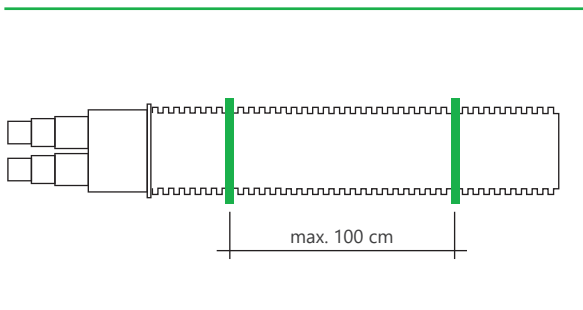
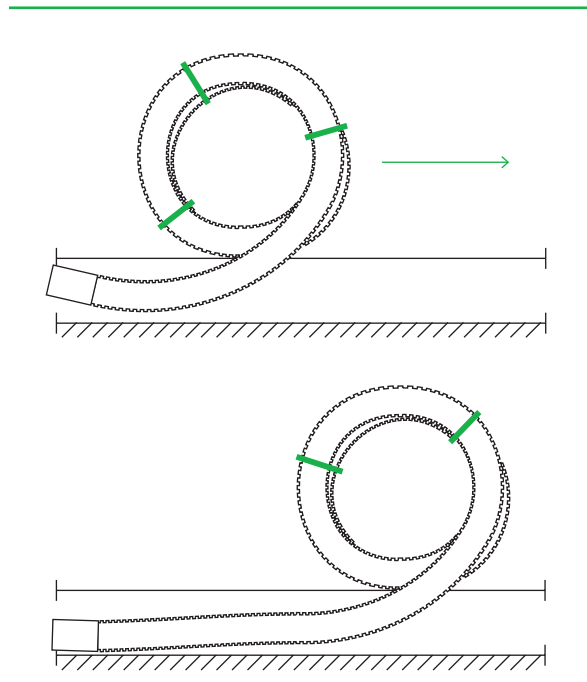
Rozwijanie rury

Po usunięciu opakowania, rozciąć taśmę nylonową i wyjąć końcówkę rury (nie demontować zabezpieczenia w postaci rękawów ochronnych). Ułożyć fragment rury w wykopie, zamocować i odwijać zwój do kolejnej taśmy mocującej. Czynności należy sukcesywnie powtarzać zgodnie z przykładem na rysunku.

Uwaga.

Podczas układania należy ograniczyć tarcie rury o podłoże, bo może to doprowadzić do jej uszkodzenia, w szczególności o przedmioty o ostrych krawędziach. Jeśli rura osłonowa zostanie uszkodzona, należy ją niezwłocznie naprawić za pomocą dostępnych akcesoriów np. taśmy termokurczliwej.

Elementy preizolowane dostarczone na budowę przed montażem powinny zostać skontrolowane wizualnie.



Montowanie pod sufitem lub na ścianie

Z uwagi na elastyczność rury należy mocować ją za pomocą obejm zaciskowych. Mocowanie do ściany lub sufitu wykonać co maksymalnie 1 metr rurociągu.

Omijanie przeszkód i zmiana kierunku rurociągu jest możliwa dzięki dużej elastyczności tworzywa PEX-a. Należy jednak zawsze przestrzegać minimalnego promienia gięcia dla danej średnicy rury (wg tabeli 5.3-5.8)

➤ Przejścia ściennie

Każdorazowo do uszczelnienia przejścia ściennego należy zastosować odpowiednie rozwiązanie spośród dostępnych akcesoriów. Poniżej kilka wskazówek praktycznych.

- wiercony otwór musi być powiększony do rozmiaru wymaganego przez zastosowany rodzaj uszczelnienia dla uzyskania pożądanego rezultatu
- należy zastosować się do instrukcji montażu, wykonując wszystkie zalecenia
- przygotować rurę do przeciągnięcia przez otwór, rozcinając wszystkie taśmy nylonowe i luźno rozkładając rurę. Przeciągnięcie musi nastąpić w sposób płynny, pozbawiony szarpnięć i chwilowych zbędnych naprężeń rury.

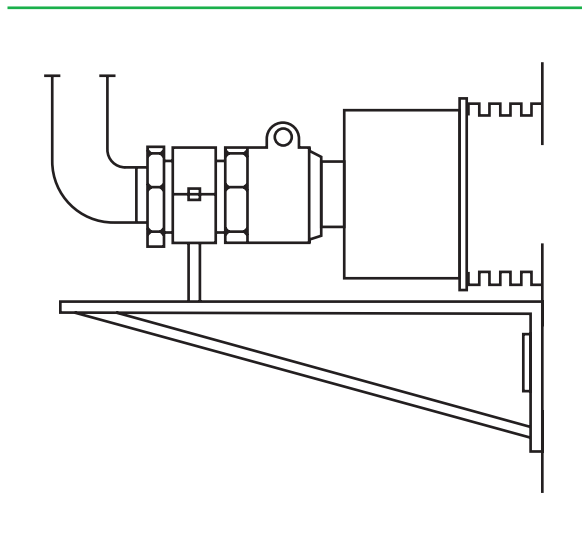
Należy bezwzględnie unikać obracania lub skręcania rury, aby nie przekazywać sił skręcających na rurę przewodową jak również obudowę.

➤ Zabezpieczenie rury

Zakończenie rurociągu jest przewidziane w większości przypadków wewnątrz budynku, jako podłączenie do źródła ciepła lub podłączenie do sieci wewnętrznej użytkownika końcowego. W obu przypadkach należy zastosować końcówkę gumową End-Cap w celu ochrony izolacji rury (patrz rysunek).

W celu uniknięcia naprężeń na końcówce rury należy zastosować obejmę do zamocowania na stałe mufy. Należy użyć odpowiedniej przejściówki Hela – punkt stały np. typ P 2020.

Podstawą prawidłowej pracy systemu jest właściwe wykonanie mocowania zakończenia rurociągu.



➤ Złączki

Podstawą prawidłowej pracy systemu jest prawidłowy montaż odpornych na odcynkowanie złączek mosiężnych Hela. Złączki są dostępne w dwóch typoszeręgach ciśnienia:

- SDR7.4 (PN10)
- SDR11 (PN6)

System połączeń jest modułowy i składa się z dwóch rodzajów elementów:

- złącza przejściowego do wykonania zakończenia rury z gwintem zewnętrznym
- kształtki: trójniki, kolana, mufy, kołnierze, redukcje z gwintem wewnętrznym

Montaż połączenia oparty jest na prostych czynnościach bez potrzeby użycia specjalistycznych narzędzi:

- kompletacja elementów składowych złączki, przygotowanie odpowiednich złączy przejściowych i kształtek
- montaż zasadniczy złączki
- wykonanie (montaż) połączenia

Kompletując odpowiednie elementy złączki należy posłużyć się katalogiem Heatpex dostępnym na naszej stronie internetowej www.heatpex.pl. W pierwszej kolejności należy dobrać złącza przejściowe typ H odpowiednio do średnic łączonych rur i ciśnienia PN, następnie dobiera się wymaganą

kształtkę z gwintem wewnętrznym dla największego złącza przejściowego. Ostatnim krokiem jest dobranie odpowiedniej złączki redukcyjnej nakrętno-wkrętnej typu B (jeżeli łączone rury mają różne średnice).

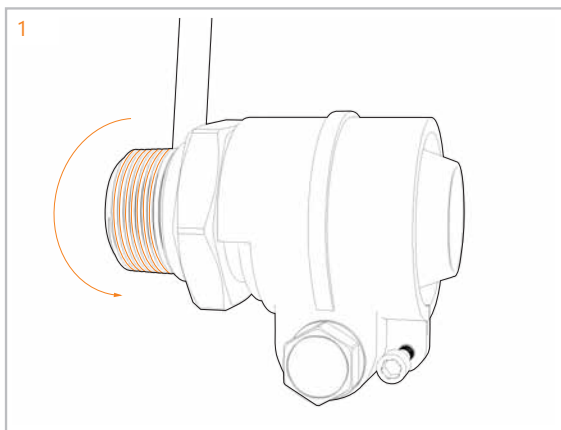
Szczegółowa instrukcja znajduje się w rozdziale 4

Instrukcje montażu

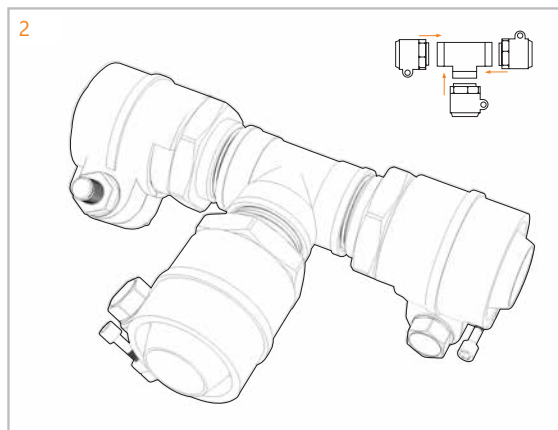
🕒 Złączki do rur PEX i PE

Montaż złączy

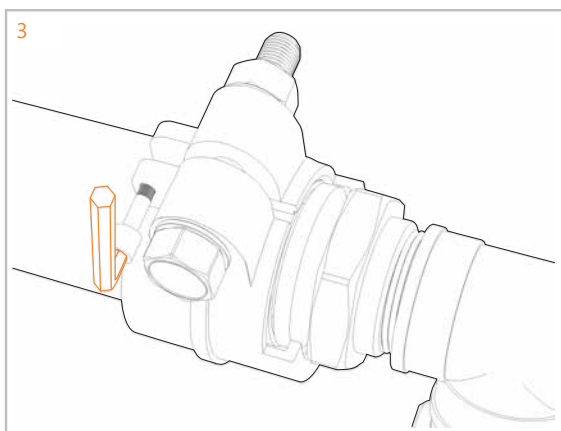
- Na gwint złącza nawinąć taśmę teflonową (mogą to być również pakuły z pastą uszczelniającą), w kierunku przeciwnym do kierunku wkręcania gwintu. (1)



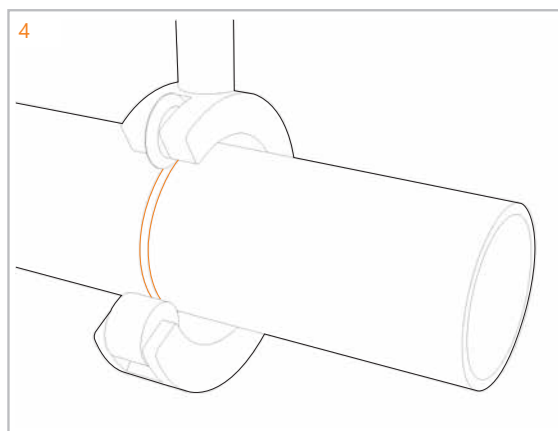
- Wkręcić do oporu wszystkie złącza w kształtkę przejściową (potrzebne będą dwa klucze szwedzkie). (2)



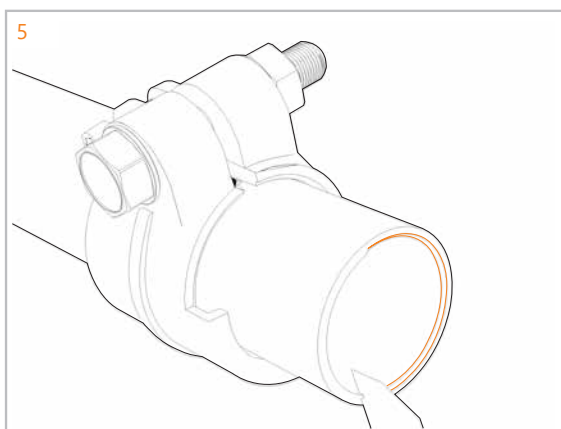
- Poluzować nakrętki na pierścieniu zaciskowym i wkręcić śrubę rozporową (imbus), żeby rozewrzeć i zdjąć pierścień zaciskowy z korpusu. (3)



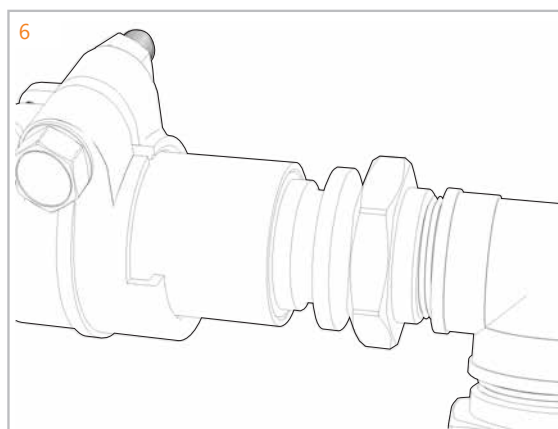
- Uciąć rurę prostopadle do osi rury (nóż krążkowy). (4)



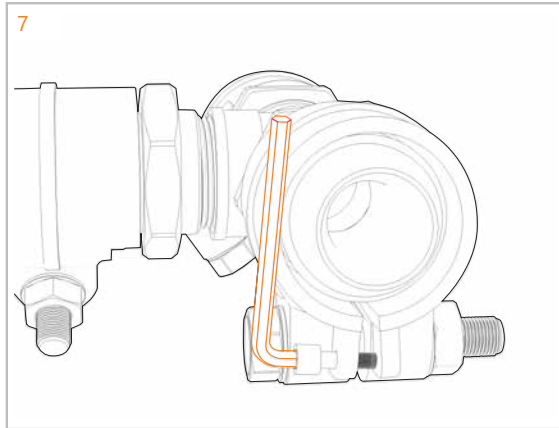
- Nasunąć pierścień zaciskowy złączki na rurę i sfazować wewnętrzną krawędź rury (nóż). (5)



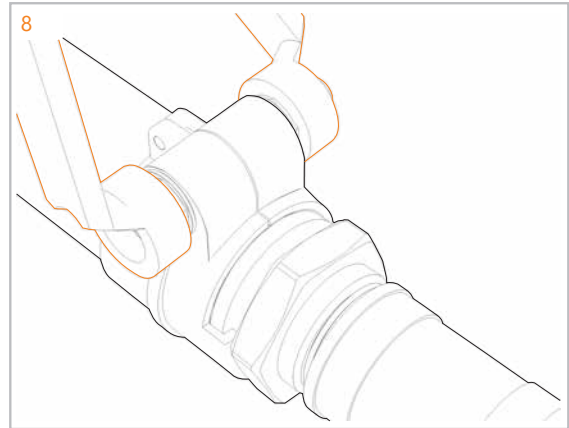
- Posmarować króciec korpusu złączki roztworem mydła i nasunąć na rurę. (6)



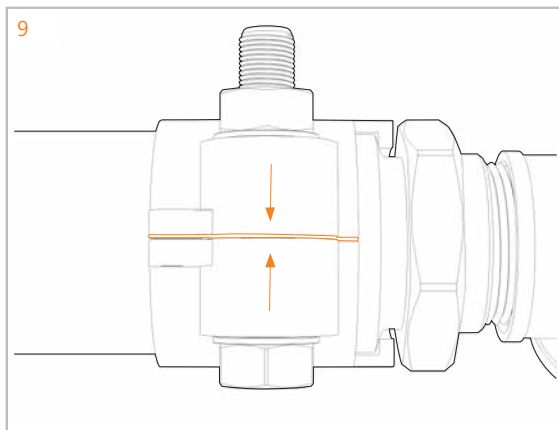
- Nasunąć pierścień zaciskowy do powierzchni oporowej korpusu złącza i wykręcić całkowicie śrubę rozporową (imbus). (7)



- Zacisnąć pierścień zaciskowy za pomocą śruby (dwa klucze oczkowe). (8)



- Śrubę zaciskową należy skrócić aż do uzyskania styku krawędzi pierścienia zaciskowego. (9)



- ⚠ **Jeżeli opór podczas skręcania jest zbyt duży, należy powtórzyć czynność po ok. 20 minutach.**

➤ Technika montażu złączy HELA

Typ złączy z nakrętką

- Odciąć rurę prostopadłe do osi rury przy pomocy noża krążkowego lub piły
- Nasunąć pierścień zaciskowy (A) na rurę
- Nasunąć rurę na króciec maksymalnie do końca, dla ułatwienia można koniec rury podgrzać dmuchawą do 50-80°C lub posmarować króciec roztworem mydła
- Obrócić manualnie pierścień (B) następnie przy użyciu klucza płaskiego wykonać ok. 2,5 obrotu, do momentu powstania oporu

Typ złączy z śrubą montażową

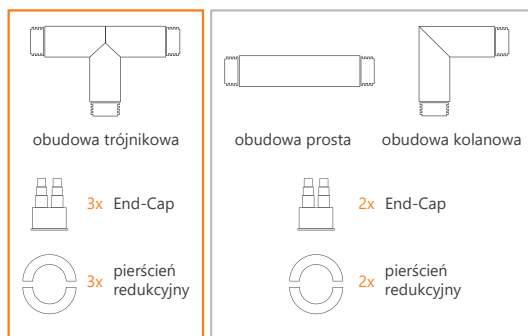
- Odciąć rurę prostopadłe do osi rury przy pomocy noża krążkowego lub piły oraz sfazować przy pomocy noża wewnętrzną krawędź rury
- Poluzować nakrętkę na pierścieniu zaciskowym i poprzez wykręcenie śruby rozporowej, rozewrzeć, a następnie zdjąć pierścień zaciskowy. Należy użyć klucza imbusowego

3. Nasunąć pierścień zaciskowy na rurę jak na rysunku
4. Posmarować króciec korpusu oraz o-ring roztworem mydła, następnie nasunąć rurę na króciec maksymalnie do końca, dla ułatwienia można koniec rury podgrzać dmuchawą do 50-80°C
5. Nasunąć pierścień zaciskowy do powierzchni oporowej korpusu jak na rysunku
6. Sukcesywnie zaciskać pierścień przy pomocy śruby, pozwolić rurze na dopasowanie
7. Sprawdzić czy rura nie wysunęła się podczas dokręcania
8. Dokręcić śrubę do uzyskania styku krawędzi pierścienia zaciskowego. W przypadku złączek o średnicy większej niż 63mm – zachować czas na dopasowanie się rury w trakcie dokręcania (odczekać ok. 20-30min)
9. Pamiętać o przepłukaniu instalacji i wykonaniu próby ciśnienia i szczelności

➤ Złącze izolacyjne trójnikowe

Złącze izolacyjne

- i** Instrukcja przedstawia montaż rury podwójnej w obudowie izolacyjnej trójnikowej. Analogicznie należy przeprowadzić montaż obudowy kolanowej i prostej.



- i** Przy montażu obudowy izolacyjnej należy zaopatrzyć się w End-Capy oraz pierścienie redukcyjne (sprzedawane osobno w zależności od średnicy rurociągu).

- i** W przypadku rur podwójnych zaleca się ułożenie rur przewodowych w pionie, co ułatwia dalszy montaż między innymi złączek Hela.



- i** Zalecana temperatura montażu dla wykonania prawidłowego uszczelnienia obudowy złącza wynosi min. +5°C.
- i** Obudowa jest przygotowana do wykonania połączenia izolującego dla rur osłonowych o średnicach 110 mm, 125 mm, 160 mm i 200 mm.

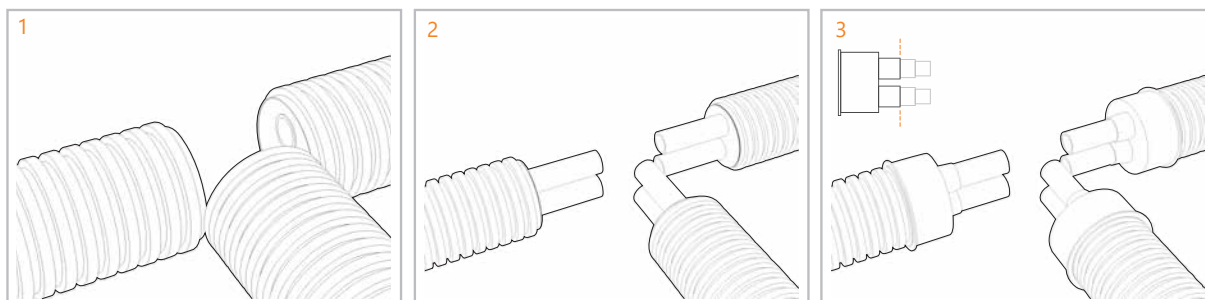
W obu częściach obudowy znajdują się już **fabrycznie przygotowane otwory na śruby montażowe** oraz zaznaczone są miejsca **gdzie należy zastosować płynną uszczelkę** (w komplecie wraz ze śrubami).

Przygotowanie, Obcięcie i nałożenie end-capu na rury*

- Przygotować odpowiednią długość rury (1)
- Obciąć rurę osłonową wraz z izolacją termiczną (2)
- Upewnić się, że miejsce montażu jest suche i wolne od zanieczyszczeń
- Nałożyć końcówkę gumową End-Cap dopasowując ją do średnicy rury przewodowej poprzez obcięcie (3)

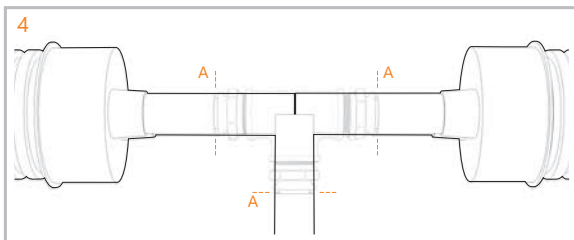
- i** Końcówka gumowa End-Cap umożliwi ustalenie prawidłowej odległości między rurami przewodowymi, co ułatwi montaż złączek Hela.

*Poprawne wykonanie zakończeń rurociągu poprzez użycie końcówek gumowych End-Cap wymagane dla zachowania gwarancji producenta.



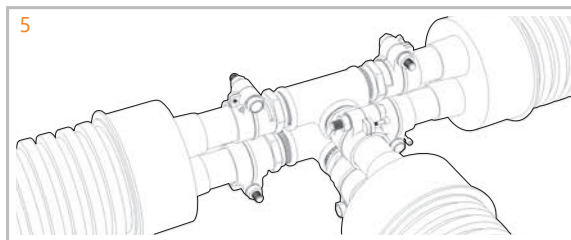
Dopasowanie długości rury oraz montaż złązek

- Upewnić się co do właściwego położenia rur przewodowych. (4)
- Dopasować długość rury przewodowej do zastosowanego połączenia. (A)



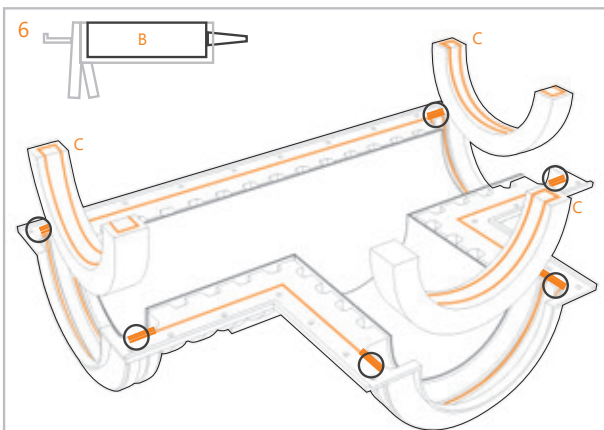
- Wykonać połączenie zgodnie z instrukcją montażu złązek. (5)

❗ **Dokonać ciśnieniowego sprawdzenia szczelności połączeń.**

**Uszczelnienie obudowy**

- Wykonać uszczelnienie obudowy przy pomocy załączonej tuby z płynną uszczelką. (B)
- Nakładać paski o grubości ok. 6mm wzdłuż wyznaczonych linii. (6)
- Zastosować pierścień redukcyjny właściwy dla średnicy zewnętrznej obudowy rury. (C)

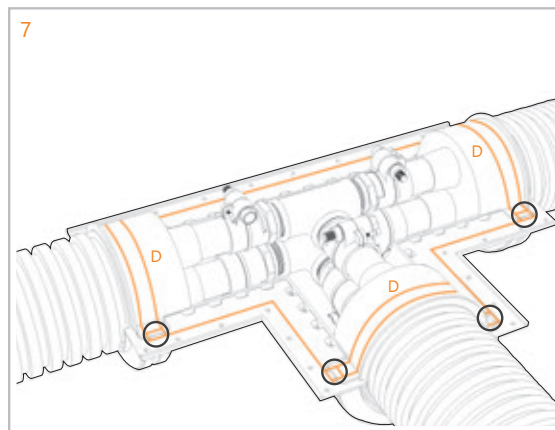
❗ **Należy pamiętać aby dokładnie wypełnić połączenie obudowy z pierścieniem redukcyjnym.**



- Położyć połączone rury na dolnej części obudowy (oznaczona naklejką). (7)
- Nałożyć płynną uszczelkę na zakończenie End-Cap. (D)

❗ **Uszczelnienie górnej części obudowy wykonać dokładnie jak część dolną.**

❗ **Nałożenie dwóch symetrycznych pasków uszczelnienia na końcówkę gumową End-Cap zwiększa szczelność złącz izolacyjnych.**

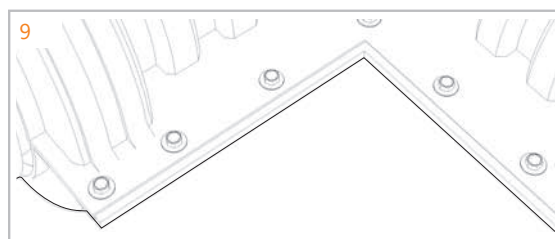
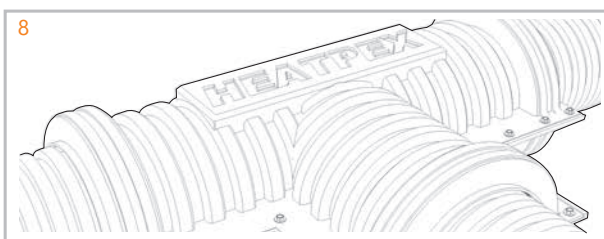


❗ **Zastosować dodatkową ilość płynnej uszczelki obficie nakładając w miejsce połączenia obudowy z pierścieniem.** ○

Połączenie dolnej i górnej części obudowy

- Zwrócić szczególną uwagę, aby złożyć obie obudowy dokładnie. (8)
- Zamocować przy pomocy dostarczonych śrub wraz z podkładkami. (9)

❗ **Jeśli uszczelnienie zostało nałożone poprawnie powinno w nieznacznej ilości wydostać się na końcach obudowy w okolicach pierścienia redukcyjnego.**

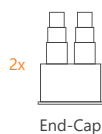


➤ Nasuwka PE – połączenie bez zmiany średnicy rurociągu

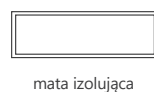
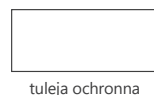
Nasuwka PE

❗ Instrukcja przedstawia montaż połączenia bez zmiany średnicy rurociągu.

❗ Należy zaopatrzyć się dodatkowo w dwie końcówki gumowe End-Cap (sprzedawane osobno w zależności od średnicy rurociągu).



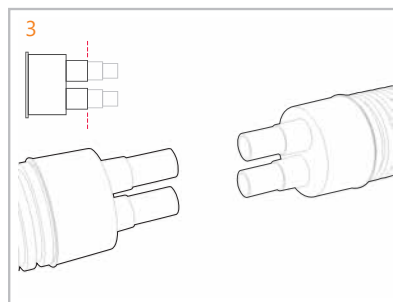
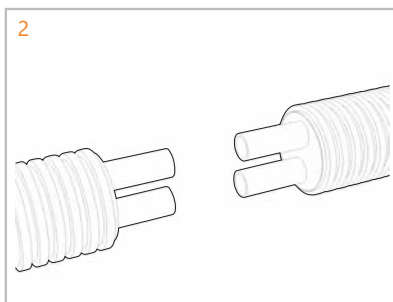
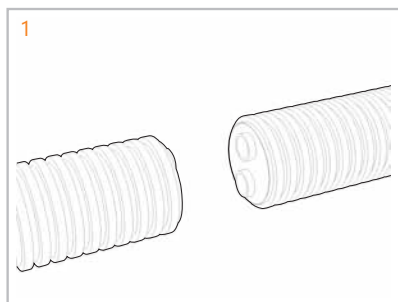
❗ Zestaw składa się z 1 szt. sztywnej tulei ochronnej, 2 szt. rękawów termokurczliwych, oraz maty izolującej.



Przygotowanie, Obcięcie i nałożenie końcówki END-CAP na rury*

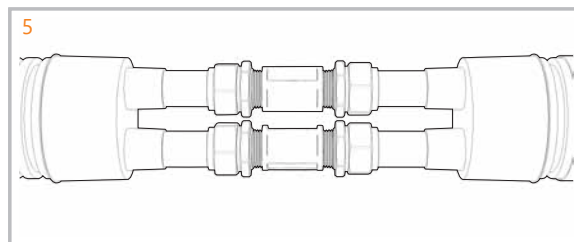
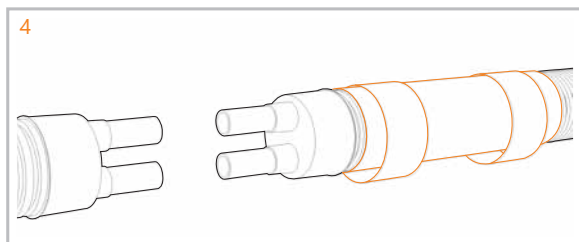
- Przygotować odpowiednią długość rury. (1)
- Obciąć rurę osłonową wraz z izolacją termiczną. (2)
- Upewnić się, że miejsce montażu jest suche i wolne od zanieczyszczeń
- Nałożyć końcówkę gumową End-Cap dopasowując ją do średnicy rury przewodowej poprzez obcięcie. (3)

*Poprawne wykonanie zakończeń rurociągu poprzez użycie końcówek gumowych End-Cap wymagane dla zachowania gwarancji producenta.



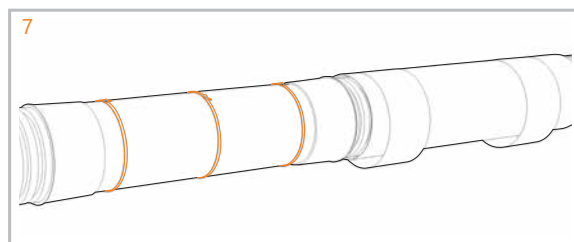
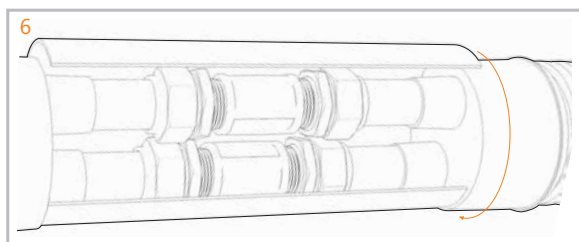
Przygotowanie oraz izolacja złącza

- Nasunąć tuleję ochronną wraz z dwoma rękawami na jeden odcinek rurociągu. (4)
- Zamontować złączki HELA i wykonać połączenie zgodnie z instrukcją montażu złączek. (5)

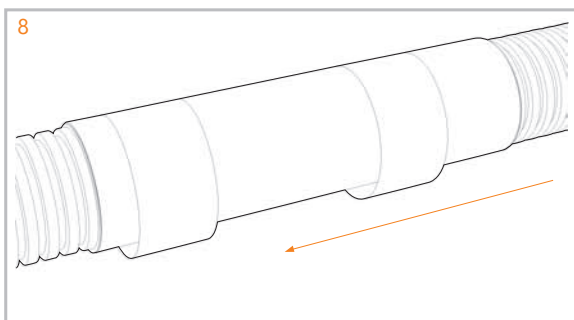


- Zaizolować przy pomocy dostarczonej maty rurę przewodową wraz z połączeniem. (6)

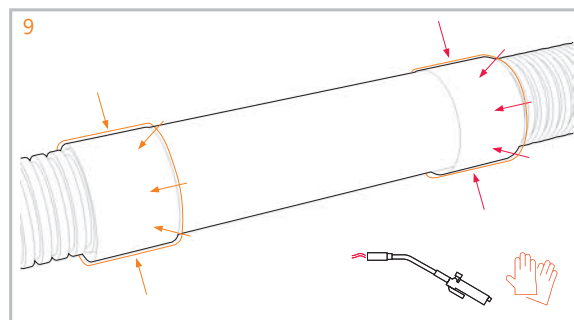
- Dokładnie umocować matę przy pomocy dostarczonych opasek. (7)



- Nasunąć tuleję ochronną wraz z rękawami termokurczliwymi na miejsce połączenia. (8)

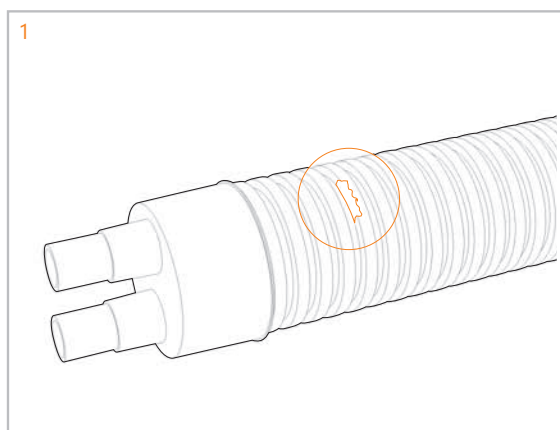


- Używając palnika z łagodnym płomieniem, w równomierny sposób obkurczyć rękawy wokół tulei ochronnej i przy użyciu rękawic ochronnych (ryzyko poparzenia) docisnąć rękawy na całej powierzchni rurociągu. (9)

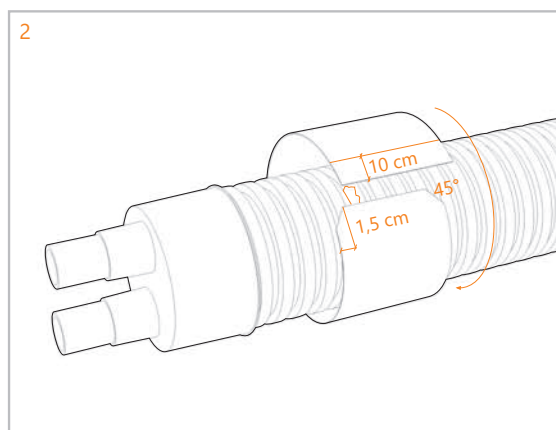


➤ Taśma naprawcza

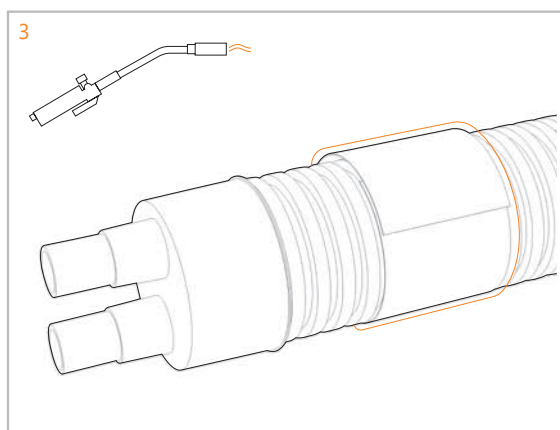
- Upewnić się, że miejsce naprawy jest suche i wolne od zanieczyszczeń. (1)



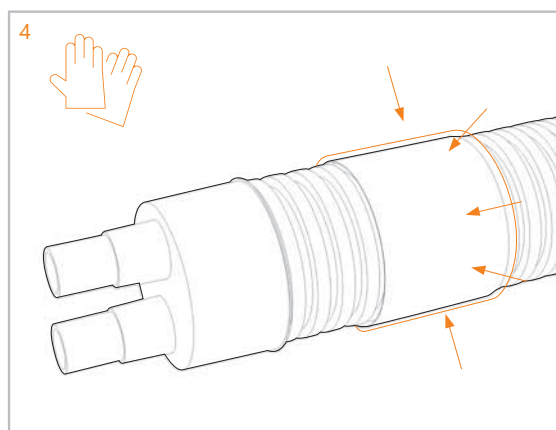
- Ściąć narożniki taśmy pod kątem 25°, następnie owinać taśmą uszkodzone miejsce z zachowaniem zakładki ok. 10 cm. Taśma naprawcza jest szerokości 5 cm. (2)



- Podgrzać łagodnym płomieniem palnika, aby obkurczyć taśmę wokół rury. (3)



- Przy użyciu rękawic ochronnych (ryzyko poparzenia) – docisnąć taśmę do obudowy na całej powierzchni. (4)



Informacje projektowe

➤ Wytyczne projektowania dla rur preizolowanych PEX-a

Do produkcji elastycznych rur preizolowanych stosujemy rurę przewodową PEX-a. Jest to rura sieciowana z polietylenu o wysokiej gęstości. Produkowana zgodnie z normą PN-EN ISO 15875-2 oraz DIN 16892/93. Posiada zewnętrzną powłokę antydyfuzyjną (EVOH) wykonaną zgodnie z normą DIN 4726. Sieciowanie następuje podczas prowadzenia procesu produkcji wytwarzając trwałe, nieodwracalne wiązania chemiczne pomiędzy sąsiadującymi łańcuchami polietylenowymi. Usieciowany polietylen jest materiałem termoelastycznym o przestrzennej strukturze cząsteczkowej cechującym się bardzo dużą trwałością wymiarową podczas działania wysokich temperatur.

Właściwości termiczne, mechaniczne oraz elektryczne przedstawiono w rozdziale 1

Właściwości fizyczne rur ciśnieniowych PEX- a:

- maksymalny zakres temperatury pracy -50 / +95 °C
- gęstość – 938 kg/m
- wytrzymałość na rozciąganie w temperaturze 20 °C - > 19 N/mm²
- wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze 20 °C - > 400%
- współczynnik przewodności cieplnej 0,35 W/(m*K)
- ciepło właściwe 2,3 KJ/kg*°C

➤ Wytyczne projektowania dla rur preizolowanych PE

Do produkcji rur preizolowanych PE stosujemy rurę przewodową PE SDR 11 i SDR 17, dla sieci wodociągowych oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej zgodnie z normą PN-EN 12201.

Właściwości fizyczne rur ciśnieniowych PE 100:

- maksymalny zakres temperatury pracy -10 / +40 °C
- gęstość – 960 kg/m
- wskaźnik szybkości płynięcia MFR (190°C; 5,0 kg) – 0,40 g/10 min
- współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej α – 0,13 mm/m*°C
- ciepło właściwe c_p – 1,9 kJ/kg*°C
- współczynnik przewodności cieplnej przy 20°C – 0,38 W/(m*K)
- wytrzymałość na rozciąganie na granicy plastyczności – 23 MPa
- wydłużenie względne przy zerwaniu – > 600%
- twardość – 59 Shore D

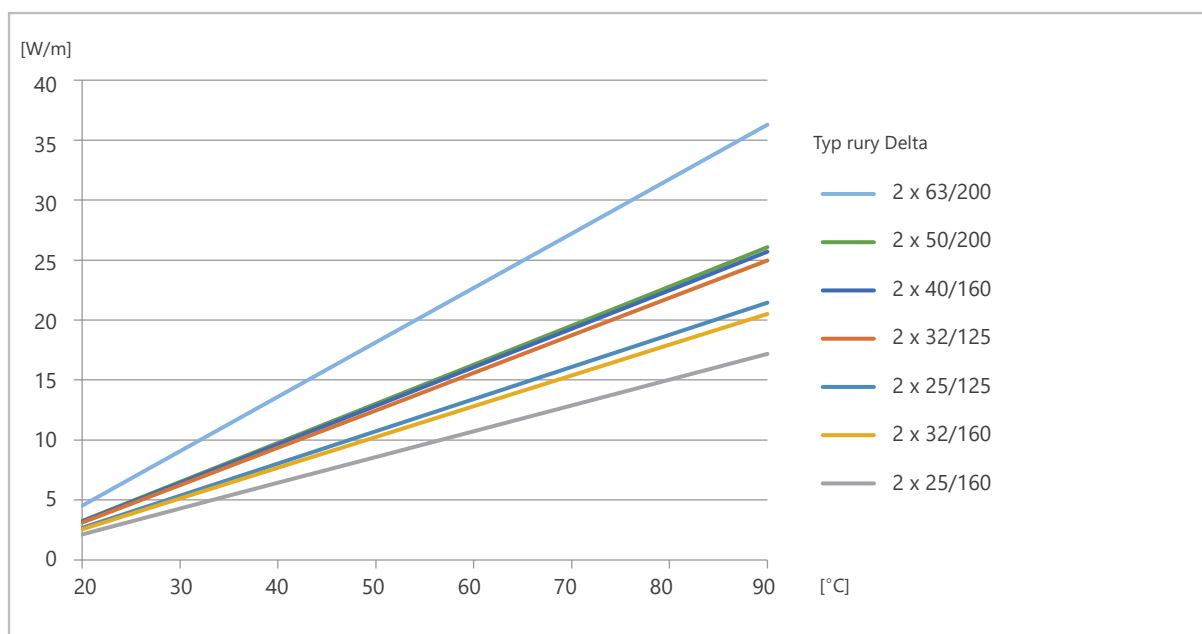
➤ Straty ciepła

Opracowano na podstawie prac badawczych Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie nr NZF-02187/16/Z00NZF oraz NZF-02981/16/Z00NZF

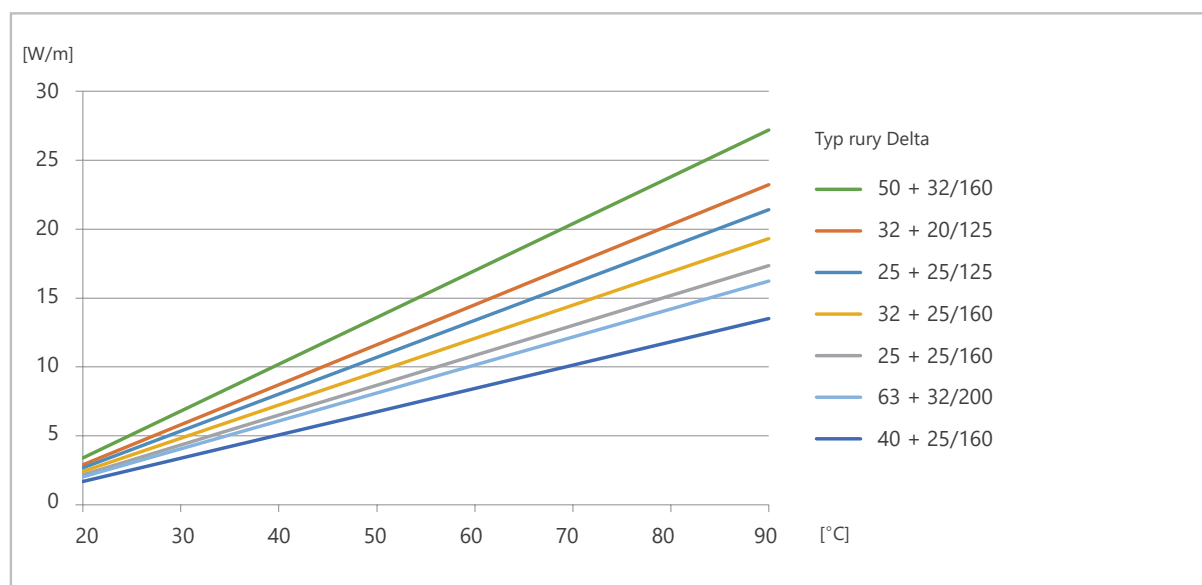
Przyjęto założenia do obliczeń :

- współczynnik przewodzenia ciepła dla gruntu $\lambda = 1,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
- temperatura gruntu $\Theta_{se} = 10^\circ\text{C}$
- wysokość przykrycia rurociągu $h = 0,8\text{m}$
- ciepło właściwe $c_p = 1,9 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$
- średnia temperatura robocza dla rury pojedynczej od 20°C do 90°C
- średnia temperatura robocza dla rury podwójnej jako różnica między zasilaniem i powrotem Δt od 20°C do 90°C

Rura podwójna DELTA PEX HEAT DUO PN 6/95°C SDR 11
z barierą antydyfuzyjną EVOH do przesyłu czynnika grzewczego (c.o.)

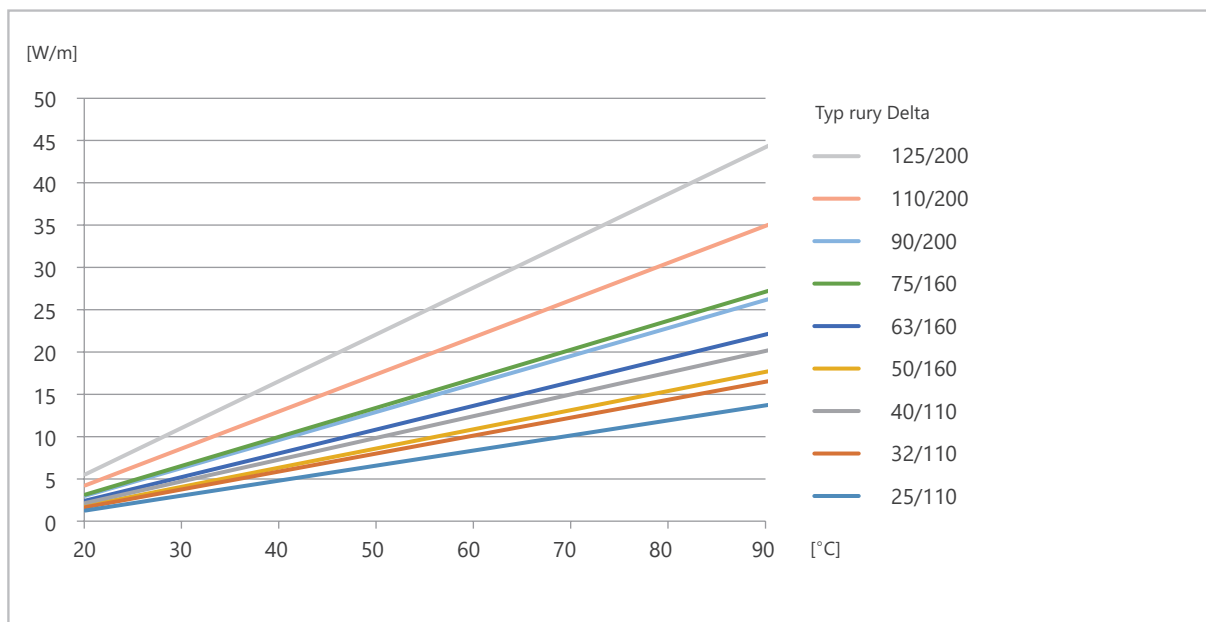


Rura podwójna DELTA PEX SANI DUO PN 10/95°C SDR 7,4
do przesyłu zimnej lub ciepłej wody użytkowej (z.w., c.w.u.)



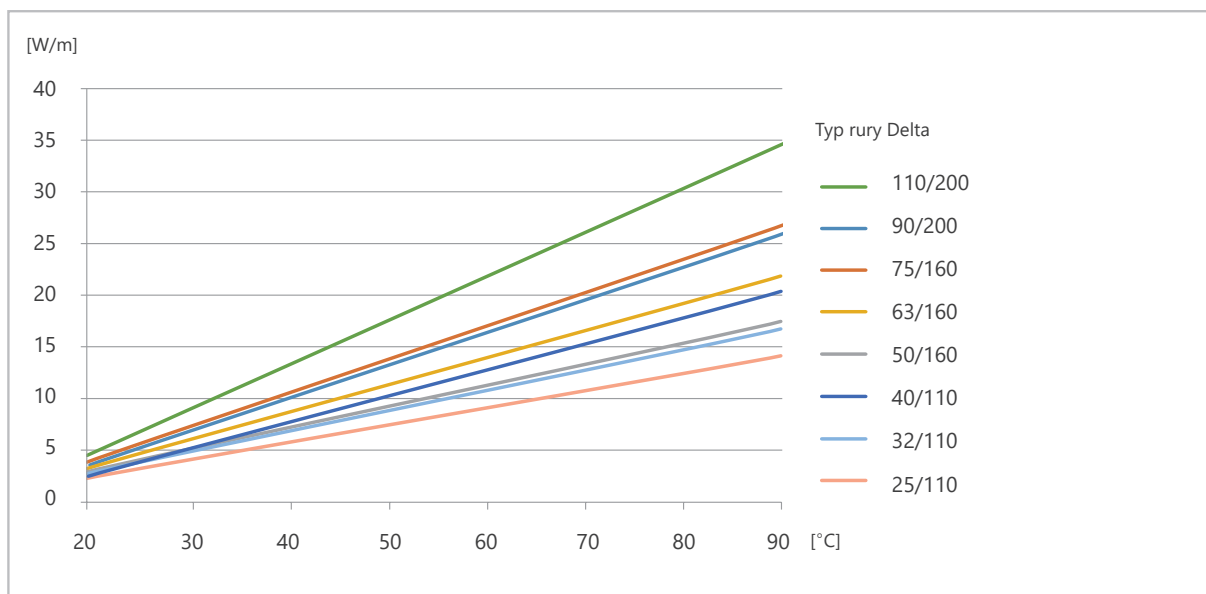
Rura pojedyncza DELTA PEX HEAT UNO PN 6/95°C SDR 11

z barierą antydyfuzyjną EVOH do przesyłu czynnika grzewczego (c.o.)



Rura pojedyncza DELTA PEX SANI UNO PN 10/95°C SDR 7,4

do przesyłu zimnej lub ciepłej wody użytkowej (z.w., c.w.u.)



⊕ Straty ciśnienia

UWAGA: $\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$

TABELA 5.1 Straty ciśnienia dla rury DELTA PEX HEAT PN6/95°C SDR11

Przepływ objętościowy			Moc cieplna	DN20 25x2,3	DN25 32x2,9	DN32 40x3,7	DN40 50x4,6	DN50 63x5,8	DN65 75x6,8	DN80 90x8,2	DN100 110x10	DN 125x11,4
l/s	l/min	m ³ /h	Q [kW]	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m
0,10	6,00	0,36	8,38	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01
				43,05	11,80	3,82	1,20	0,36	0,15	0,06	0,02	0,01
0,20	12,00	0,72	16,76	0,61	0,37	0,24	0,15	0,10	0,07	0,05	0,03	0,02
				172,20	47,22	15,26	4,79	1,45	0,58	0,23	0,08	0,04
0,30	18,00	1,08	25,14	0,92	0,56	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,05	0,04
				387,44	106,24	34,34	10,78	3,27	1,31	0,51	0,18	0,09
0,40	24,00	1,44	33,52	1,22	0,74	0,48	0,31	0,19	0,14	0,09	0,06	0,05
				688,78	188,88	61,05	19,16	5,82	2,33	0,91	0,32	0,17
0,50	30,00	1,80	41,90	1,53	0,93	0,60	0,38	0,24	0,17	0,12	0,08	0,06
				1076,23	295,12	95,40	29,94	9,09	3,63	1,43	0,51	0,26
0,60	36,00	2,16	50,28	1,84	1,11	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,09	0,07
				1549,76	424,97	137,37	43,12	13,09	5,23	2,06	0,73	0,38
0,70	42,00	2,52	58,66	2,14	1,30	0,84	0,54	0,34	0,24	0,16	0,11	0,09
				2109,40	578,43	186,98	58,69	17,82	7,12	2,80	0,99	0,52
0,80	48,00	2,88	67,04	2,45	1,48	0,96	0,61	0,39	0,27	0,19	0,13	0,10
				2755,14	755,50	244,21	76,66	23,27	9,30	3,65	1,30	0,67
0,90	54,00	3,24	75,42	2,75	1,67	1,08	0,69	0,43	0,30	0,21	0,14	0,11
				3486,97	956,18	309,08	97,02	29,45	11,77	4,62	1,64	0,85
1,00	60,00	3,60	83,80	3,06	1,86	1,20	0,77	0,48	0,34	0,24	0,16	0,12
				4304,90	1180,47	381,58	119,77	36,36	14,53	5,71	2,02	1,05
1,10	66,00	3,96	92,18	3,37	2,04	1,32	0,84	0,53	0,37	0,26	0,17	0,13
				5208,93	1428,37	461,72	144,93	44,00	17,59	6,91	2,45	1,27
1,20	72,00	4,32	100,56	3,67	2,23	1,44	0,92	0,58	0,41	0,28	0,19	0,15
				6199,06	1699,88	549,48	172,48	52,36	20,93	8,22	2,91	1,51
1,30	78,00	4,68	108,94	3,98	2,41	1,56	0,99	0,63	0,44	0,31	0,20	0,16
				7275,28	1995,00	644,88	202,42	61,46	24,56	9,65	3,42	1,78
1,40	84,00	5,04	117,32	4,29	2,60	1,68	1,07	0,68	0,47	0,33	0,22	0,17
				8437,61	2313,73	747,90	234,76	71,27	28,49	11,19	3,97	2,06
1,50	90,00	5,40	125,70	4,59	2,78	1,80	1,15	0,72	0,51	0,35	0,24	0,18
				9686,03	2656,07	858,56	269,49	81,82	32,70	12,84	4,55	2,37
1,60	96,00	5,76	134,08	4,90	2,97	1,92	1,22	0,77	0,54	0,38	0,25	0,20
				11020,55	3022,01	976,85	306,62	93,09	37,21	14,61	5,18	2,69
1,70	102,00	6,12	142,46	5,20	3,15	2,04	1,30	0,82	0,57	0,40	0,27	0,21
				12441,17	3411,57	1102,78	346,15	105,09	42,00	16,50	5,85	3,04
1,80	108,00	6,48	150,84	5,51	3,34	2,16	1,38	0,87	0,61	0,42	0,28	0,22
				13947,88	3824,73	1236,33	388,07	117,82	47,09	18,50	6,56	3,41

Przepływ objętościowy			Moc cieplna	DN20 25x2,3	DN25 32x2,9	DN32 40x3,7	DN40 50x4,6	DN50 63x5,8	DN65 75x6,8	DN80 90x8,2	DN100 110x10	DN 125x11,4
l/s	l/min	m3/h	Q [kW]	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m
1,90	114,00	6,84	159,22	5,82	3,53	2,28	1,45	0,92	0,64	0,45	0,30	0,23
				15540,70	4261,51	1377,52	432,39	131,27	52,47	20,61	7,31	3,80
2,00	120,00	7,20	167,60	6,12	3,71	2,40	1,53	0,96	0,68	0,47	0,31	0,24
				17219,61	4721,89	1526,33	479,10	145,46	58,14	22,83	8,10	4,21
2,10	126,00	7,56	175,98	6,43	3,90	2,52	1,61	1,01	0,71	0,49	0,33	0,26
				18984,62	5205,89	1682,78	528,21	160,37	64,10	25,18	8,93	4,64
2,20	132,00	7,92	184,36	6,73	4,08	2,64	1,68	1,06	0,74	0,52	0,35	0,27
				20835,72	5713,49	1846,86	579,71	176,00	70,35	27,63	9,80	5,09
2,30	138,00	8,28	192,74	7,04	4,27	2,76	1,76	1,11	0,78	0,54	0,36	0,28
				22772,93	6244,70	2018,58	633,61	192,37	76,89	30,20	10,71	5,56
2,40	144,00	8,64	201,12	7,35	4,45	2,88	1,84	1,16	0,81	0,56	0,38	0,29
				24796,23	6799,53	2197,92	689,90	209,46	83,72	32,88	11,66	6,06
2,50	150,00	9,00	209,50	7,65	4,64	3,00	1,91	1,21	0,84	0,59	0,39	0,30
				26905,64	7377,96	2384,90	748,59	227,27	90,84	35,68	12,65	6,57
2,60	156,00	9,36	217,88	7,96	4,83	3,12	1,99	1,25	0,88	0,61	0,41	0,32
				29101,14	7980,00	2579,50	809,68	245,82	98,25	38,59	13,68	7,11
2,70	162,00	9,72	226,26	8,26	5,01	3,24	2,07	1,30	0,91	0,63	0,42	0,33
				31382,73	8605,65	2781,74	873,16	265,09	105,96	41,62	14,76	7,67
2,80	168,00	10,08	234,64	8,57	5,20	3,36	2,14	1,35	0,95	0,66	0,44	0,34
				33750,43	9254,91	2991,61	939,03	285,09	113,95	44,76	15,87	8,24
3,00	180,00	10,80	251,40	9,18	5,57	3,60	2,30	1,45	1,01	0,71	0,47	0,37
				38744,12	10624,26	3434,25	1077,97	327,28	130,81	51,38	18,22	9,46
3,50	210,00	12,60	293,30	10,71	6,50	4,20	2,68	1,69	1,18	0,82	0,55	0,43
				52735,05	14460,80	4674,39	1467,24	445,46	178,05	69,93	24,80	12,88
4,00	240,00	14,40	335,20	12,24	7,42	4,79	3,06	1,93	1,35	0,94	0,63	0,49
				68878,43	18887,57	6105,33	1916,40	581,82	232,55	91,34	32,39	16,82
4,50	270,00	16,20	377,10	13,77	8,35	5,39	3,44	2,17	1,52	1,06	0,71	0,55
				87174,26	23904,59	7727,06	2425,44	736,37	294,32	115,60	40,99	21,29
5,00	300,00	18,00	419,00	15,31	9,28	5,99	3,83	2,41	1,69	1,18	0,79	0,61
				107622,55	29511,84	9539,58	2994,37	909,10	363,36	142,72	50,60	26,29
5,50	330,00	19,80	460,90	16,84	10,21	6,59	4,21	2,65	1,86	1,29	0,86	0,67
				130223,28	35709,32	11542,89	3623,18	1100,01	439,66	172,69	61,23	31,81
6,00	360,00	21,60	502,80	18,37	11,13	7,19	4,59	2,89	2,03	1,41	0,94	0,73
				154976,47	42497,04	13737,00	4311,89	1309,10	523,23	205,51	72,87	37,85
6,50	390,00	23,40	544,70	19,90	12,06	7,79	4,97	3,13	2,20	1,53	1,02	0,79
				181882,10	49875,00	16121,89	5060,48	1536,38	614,07	241,19	85,52	44,42
7,00	420,00	25,20	586,60	21,43	12,99	8,39	5,36	3,38	2,37	1,65	1,10	0,85
				210940,19	57843,20	18697,58	5868,96	1781,84	712,18	279,72	99,18	51,52
7,50	450,00	27,00	628,50	22,96	13,92	8,99	5,74	3,62	2,53	1,76	1,18	0,91
				242150,73	66401,63	21464,06	6737,33	2045,47	817,55	321,11	113,86	59,15
8,00	480,00	28,80	670,40	24,49	14,85	9,59	6,12	3,86	2,70	1,88	1,26	0,98
				275513,72	75550,30	24421,33	7665,58	2327,29	930,19	365,35	129,55	67,29
8,50	510,00	30,60	712,30	26,02	15,77	10,19	6,50	4,10	2,87	2,00	1,34	1,04
				311029,16	85289,20	27569,39	8653,72	2627,30	1050,10	412,45	146,24	75,97

Przepływ objętościowy				Moc cieplna	DN20 25x2,3	DN25 32x2,9	DN32 40x3,7	DN40 50x4,6	DN50 63x5,8	DN65 75x6,8	DN80 90x8,2	DN100 110x10	DN 125x11,4
l/s	l/min	m ³ /h	Q [kW]		m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m
9,00	540,00	32,40	754,20		27,55	16,70	10,79	6,89	4,34	3,04	2,12	1,42	1,10
					348697,05	95618,35	30908,24	9701,75	2945,48	1177,28	462,40	163,96	85,17
9,50	570,00	34,20	796,10		29,08	17,63	11,39	7,27	4,58	3,21	2,23	1,49	1,16
					388517,39	106537,73	34437,89	10809,67	3281,85	1311,72	515,20	182,68	94,89
10,00	600,00	36,00	838,00		30,61	18,56	11,99	7,65	4,82	3,38	2,35	1,57	1,22
					430490,18	118047,34	38158,33	11977,47	3636,40	1453,43	570,86	202,41	105,15
15,00	900,00	54,00	1257,00		45,92	27,84	17,98	11,48	7,23	5,07	3,53	2,36	1,83
					968602,92	265606,52	85856,23	26949,31	8181,90	3270,22	1284,44	455,43	236,58
20,00	1200,00	72,00	1676,00		61,22	37,12	23,97	15,31	9,64	6,76	4,70	3,15	2,44
					1721960,74	472189,37	152633,30	47909,88	14545,59	5813,72	2283,45	809,66	420,59
25,00	1500,00	90,00	2095,00		76,53	46,39	29,97	19,13	12,05	8,45	5,88	3,93	3,05
					2690563,65	737795,88	238489,54	74859,18	22727,49	9083,94	3567,90	1265,09	657,17
30,00	1800,00	108,00	2514,00		91,83	55,67	35,96	22,96	14,47	10,14	7,05	4,72	3,66
					3874411,66	1062426,07	343424,93	107797,22	32727,58	13080,87	5137,77	1821,73	946,32

UWAGA: T = 50°C

TABELA 5.2 Straty ciśnienia dla rury DELTA PEX SANI PN10/95°C SDR7,4

Przepływ objętościowy				Moc cieplna	DN20 25x3,5	DN25 32x4,4	DN32 40x5,5	DN40 50x6,9	DN50 63x8,6	DN65 75x10,3	DN80 90x12,3	DN100 110x15,1
l/s	l/min	m ³ /h	Q [kW]		m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m
0,10	6,00	0,36	8,38		0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,02
					82,26	22,14	6,98	2,22	0,66	0,27	0,10	0,04
0,20	12,00	0,72	16,76		0,79	0,47	0,30	0,19	0,12	0,09	0,06	0,04
					329,03	88,54	27,94	8,89	2,64	1,09	0,42	0,15
0,30	18,00	1,08	25,14		1,18	0,71	0,45	0,29	0,18	0,13	0,09	0,06
					740,33	199,22	62,86	19,99	5,94	2,44	0,94	0,34
0,40	24,00	1,44	33,52		1,57	0,95	0,61	0,39	0,24	0,17	0,12	0,08
					1316,14	354,17	111,76	35,54	10,55	4,34	1,68	0,60
0,50	30,00	1,80	41,90		1,97	1,18	0,76	0,49	0,30	0,22	0,15	0,10
					2056,47	553,39	174,62	55,53	16,49	6,78	2,62	0,94
0,60	36,00	2,16	50,28		2,36	1,42	0,91	0,58	0,36	0,26	0,18	0,12
					2961,31	796,88	251,45	79,97	23,74	9,77	3,78	1,35
0,70	42,00	2,52	58,66		2,75	1,66	1,06	0,68	0,43	0,30	0,21	0,14
					4030,68	1084,64	342,26	108,85	32,31	13,30	5,14	1,84
0,80	48,00	2,88	67,04		3,15	1,89	1,21	0,78	0,49	0,34	0,24	0,16
					5264,56	1416,67	447,03	142,17	42,21	17,37	6,72	2,41
0,90	54,00	3,24	75,42		3,54	2,13	1,36	0,87	0,55	0,39	0,27	0,18
					6662,96	1792,97	565,77	179,93	53,42	21,98	8,50	3,05
1,00	60,00	3,60	83,80		3,93	2,37	1,51	0,97	0,61	0,43	0,30	0,20
					8225,87	2213,55	698,48	222,14	65,95	27,14	10,50	3,76

Przepływ objętościowy			Moc cieplna	DN20 25x3,5	DN25 32x4,4	DN32 40x5,5	DN40 50x6,9	DN50 63x8,6	DN65 75x10,3	DN80 90x12,3	DN100 110x15,1
l/s	l/min	m3/h	Q [kW]	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m
1,10	66,00	3,96	92,18	4,32	2,60	1,67	1,07	0,67	0,47	0,33	0,22
				9953,30	2678,39	845,17	268,79	79,80	32,84	12,70	4,55
1,20	72,00	4,32	100,56	4,72	2,84	1,82	1,17	0,73	0,52	0,36	0,24
				11845,25	3187,51	1005,82	319,88	94,97	39,08	15,11	5,42
1,30	78,00	4,68	108,94	5,11	3,08	1,97	1,26	0,79	0,56	0,39	0,26
				13901,72	3740,90	1180,44	375,41	111,45	45,86	17,74	6,36
1,40	84,00	5,04	117,32	5,50	3,31	2,12	1,36	0,85	0,60	0,42	0,28
				16122,71	4338,56	1369,03	435,39	129,26	53,19	20,57	7,37
1,50	90,00	5,40	125,70	5,90	3,55	2,27	1,46	0,91	0,65	0,45	0,30
				18508,21	4980,48	1571,59	499,81	148,38	61,06	23,62	8,47
1,60	96,00	5,76	134,08	6,29	3,79	2,42	1,56	0,97	0,69	0,48	0,32
				21058,23	5666,69	1788,12	568,67	168,83	69,47	26,87	9,63
1,70	102,00	6,12	142,46	6,68	4,02	2,58	1,65	1,03	0,73	0,51	0,34
				23772,77	6397,16	2018,62	641,98	190,59	78,43	30,33	10,87
1,80	108,00	6,48	150,84	7,08	4,26	2,73	1,75	1,09	0,77	0,54	0,36
				26651,82	7171,90	2263,09	719,73	213,67	87,92	34,01	12,19
1,90	114,00	6,84	159,22	7,47	4,50	2,88	1,85	1,15	0,82	0,57	0,38
				29695,39	7990,91	2521,53	801,92	238,07	97,97	37,89	13,58
2,00	120,00	7,20	167,60	7,86	4,73	3,03	1,94	1,21	0,86	0,60	0,40
				32903,48	8854,20	2793,94	888,55	263,79	108,55	41,99	15,05
2,10	126,00	7,56	175,98	8,26	4,97	3,18	2,04	1,28	0,90	0,63	0,42
				36276,09	9761,75	3080,31	979,63	290,83	119,67	46,29	16,59
2,20	132,00	7,92	184,36	8,65	5,21	3,33	2,14	1,34	0,95	0,66	0,44
				39813,21	10713,58	3380,66	1075,15	319,19	131,34	50,80	18,21
2,30	138,00	8,28	192,74	9,04	5,44	3,48	2,24	1,40	0,99	0,69	0,46
				43514,85	11709,67	3694,98	1175,11	348,87	143,56	55,53	19,90
2,40	144,00	8,64	201,12	9,44	5,68	3,64	2,33	1,46	1,03	0,71	0,48
				47381,01	12750,04	4023,27	1279,51	379,86	156,31	60,46	21,67
2,50	150,00	9,00	209,50	9,83	5,92	3,79	2,43	1,52	1,08	0,74	0,50
				51411,69	13834,68	4365,52	1388,36	412,18	169,61	65,60	23,52
2,60	156,00	9,36	217,88	10,22	6,15	3,94	2,53	1,58	1,12	0,77	0,52
				55606,88	14963,59	4721,75	1501,65	445,81	183,45	70,96	25,43
2,70	162,00	9,72	226,26	10,62	6,39	4,09	2,62	1,64	1,16	0,80	0,54
				59966,60	16136,77	5091,95	1619,39	480,76	197,83	76,52	27,43
2,80	168,00	10,08	234,64	11,01	6,63	4,24	2,72	1,70	1,21	0,83	0,56
				64490,82	17354,22	5476,11	1741,56	517,03	212,76	82,29	29,50
3,00	180,00	10,80	251,40	11,80	7,10	4,54	2,92	1,82	1,29	0,89	0,60
				74032,83	19921,94	6286,36	1999,24	593,53	244,23	94,47	33,86
3,50	210,00	12,60	293,30	13,76	8,28	5,30	3,40	2,13	1,51	1,04	0,70
				100766,91	27115,97	8556,43	2721,19	807,86	332,43	128,58	46,09
4,00	240,00	14,40	335,20	15,73	9,47	6,06	3,89	2,43	1,72	1,19	0,80
				131613,93	35416,78	11175,74	3554,21	1055,17	434,19	167,94	60,20
4,50	270,00	16,20	377,10	17,69	10,65	6,82	4,37	2,73	1,94	1,34	0,90
				166573,88	44824,36	14144,30	4498,29	1335,45	549,53	212,55	76,19

Przepływ objętościowy			Moc cieplna	DN20 25x3,5	DN25 32x4,4	DN32 40x5,5	DN40 50x6,9	DN50 63x8,6	DN65 75x10,3	DN80 90x12,3	DN100 110x15,1
l/s	l/min	m ³ /h	Q [kW]	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m	m/s Pa/m
5,00	300,00	18,00	419,00	19,66	11,83	7,57	4,86	3,04	2,15	1,49	1,00
				205646,76	55338,72	17462,10	5553,45	1648,70	678,43	262,41	94,06
5,50	330,00	19,80	460,90	21,62	13,02	8,33	5,35	3,34	2,37	1,64	1,10
				248832,58	66959,85	21129,14	6719,67	1994,93	820,90	317,52	113,81
6,00	360,00	21,60	502,80	23,59	14,20	9,09	5,83	3,64	2,58	1,79	1,20
				296131,33	79687,76	25145,42	7996,97	2374,13	976,94	377,87	135,45
6,50	390,00	23,40	544,70	25,56	15,38	9,85	6,32	3,95	2,80	1,94	1,30
				347543,02	93522,44	29510,95	9385,33	2786,31	1146,55	443,47	158,96
7,00	420,00	25,20	586,60	27,52	16,57	10,60	6,80	4,25	3,01	2,08	1,40
				403067,65	108463,89	34225,71	10884,76	3231,46	1329,72	514,32	184,36
7,50	450,00	27,00	628,50	29,49	17,75	11,36	7,29	4,55	3,23	2,23	1,50
				462705,21	124512,12	39289,72	12495,26	3709,58	1526,47	590,42	211,64
8,00	480,00	28,80	670,40	31,45	18,93	12,12	7,78	4,86	3,44	2,38	1,60
				526455,71	141667,13	44702,97	14216,83	4220,68	1736,78	671,77	240,79
8,50	510,00	30,60	712,30	33,42	20,12	12,88	8,26	5,16	3,66	2,53	1,70
				594319,14	159928,90	50465,47	16049,47	4764,75	1960,66	758,36	271,83
9,00	540,00	32,40	754,20	35,39	21,30	13,63	8,75	5,47	3,87	2,68	1,80
				666295,50	179297,46	56577,20	17993,17	5341,80	2198,11	850,21	304,76
9,50	570,00	34,20	796,10	37,35	22,48	14,39	9,23	5,77	4,09	2,83	1,90
				742384,80	199772,78	63038,18	20047,95	5951,82	2449,13	947,30	339,56
10,00	600,00	36,00	838,00	39,32	23,67	15,15	9,72	6,07	4,30	2,98	2,00
				822587,04	221354,88	69848,39	22213,80	6594,82	2713,72	1049,64	376,24
15,00	900,00	54,00	1257,00	58,98	35,50	22,72	14,58	9,11	6,46	4,47	3,00
				1850820,84	498048,49	157158,89	49981,04	14838,34	6105,86	2361,68	846,54
20,00	1200,00	72,00	1676,00	78,63	47,34	30,29	19,44	12,15	8,61	5,96	4,00
				3290348,16	885419,54	279393,58	88855,19	26379,26	10854,87	4198,55	1504,97
25,00	1500,00	90,00	2095,00	98,29	59,17	37,87	24,30	15,18	10,76	7,45	5,00
				5141169,01	1383468,03	436552,47	138836,23	41217,60	16960,73	6560,23	2351,51

⌚ Dane techniczne – promień gięcia, pojemność rury przewodowej

Aby umożliwić zmianę kierunku rur heatPEX, umieszczanych wewnątrz wykopów, powyżej gruntu albo na estakadach, rury muszą być odpowiednio zginane, zgodnie z danymi zamieszczonymi w tabeli .

Zaprojektowanie odpowiedniego typu rurociągu, który wykorzystuje naturalną elastyczność tworzywa stosowanego do wytwarzania rur, może doprowadzić do znacznego zmniejszenia liczby niezbędnych wsporników, połączeń oraz obniżenia strat przepływu. W miarę możliwości należy projektować największy możliwy promień zginania celem ułatwienia gięcia rury na miejscu jej lokalizacji poprzez minimalizowanie sił koniecznych do odpowiedniego wygięcia rury.

UWAGA: Minimalny promień gięcia zależy od temperatury otoczenia

Zamawiając rurę o określonej długości należy zawsze doliczyć odcinek rury na wykonanie łuków np. podejścia do budynku

TABELA 5.3

DELTA PEX HEAT UNO PN 6/95°C SDR 11 z barierą antydyfuzyjną EVOH do przesyłu czynnika grzewczego (c.o.)

	Wymiary		Obudowa	Pojemność rury przewodowej	Minimalny promień gięcia	Numer katalogowy
	Rura przewodowa					
	Dz	Grubość ścianki	Do			
	mm	mm	mm	l/m	m	
	25	2,3	110	0,327	0,25	706 110 025
	32	2,9	110	0,539	0,32	706 110 032
	40	3,7	110	0,835	0,40	706 110 040
	50	4,6	160	1,307	0,5	706 160 050
	63	5,8	160	2,075	0,63	706 160 063
	75	6,8	160	2,961	0,75	706 160 075
	90	8,2	200	4,254	0,90	706 200 090
	110	10	200	6,362	1,10	706 200 110
	125	11,4	200	8,230	1,25	706 200 125

TABELA 5.4

DELTA PEX SANI UNO PN 10/95°C SDR 7,4 do przesyłu zimnej lub ciepłej wody użytkowej (z.w., c.w.u.)

	Wymiary		Obudowa	Pojemność rury przewodowej	Minimalny promień gięcia	Numer katalogowy
	Rura przewodowa					
	Dz	Grubość ścianki	Do			
	mm	mm	mm	l/m	m	
	25	3,5	110	0,254	0,26	710 110 025
	32	4,4	110	0,423	0,34	710 110 032
	40	5,5	110	0,661	0,42	710 110 040
	50	6,9	160	1,029	0,53	710 160 050
	63	8,6	160	1,647	0,66	710 160 063
	75	10,3	160	2,324	0,79	710 160 075
	90	12,3	200	3,359	0,95	710 200 090
	110	15,1	200	5,001	1,16	710 200 110

TABELA 5.7

DELTA PE PN16 SDR11 do instalacji wodociągowych i przemysłowych

	Wymiary		Obudowa	Pojemność rury przewodowej	Minimalny promień gięcia	Numer katalogowy
	Rura przewodowa					
	Dz	Grubość ścianki	Do			
	mm	mm	mm	l/m	m	
	25	2,3	110	0,327	0,25	721 110 025
	32	2,9	110	0,539	0,32	721 110 025
	40	3,7	110	0,835	0,40	721 110 040
	50	4,6	160	1,307	0,5	721 160 050
	63	5,8	160	2,075	0,63	721 160 063
	75	6,8	160	2,961	0,75	721 160 075
	90	8,2	200	4,254	0,90	721 200 090
	110	10	200	6,362	1,10	721 200 110
	125	11,4	200	8,230	1,25	721 200 125

TABELA 5.5

DELTA PEX HEAT DUO PN 6/95°C SDR 11 z barierą antydyfuzyjną EVOH do przesyłu czynnika grzewczego (c.o.)

	Wymiary		Obudowa	Pojemność rury przewodowej	Minimalny promień gięcia	Numer katalogowy
	Rura wewnętrzna					
	Dz1	Grubość ścianki				
	mm	mm	mm	l/m	m	
	25	2,3	125	0,654	0,50	706 125 025
	32	2,9	125	1,078	0,64	706 125 032
	25	2,3	160	0,654	0,50	706 160 025
	32	2,9	160	1,078	0,64	706 160 032
	40	3,7	160	1,669	0,80	706 160 040
	50	4,6	200	2,615	1,00	706 200 050
63	5,8	200	4,150	1,26	706 200 063	

Rury podwójne



TABELA 5.6

DELTA PEX SANI DUO PN 10/95°C SDR 7,4 do przesyłu zimnej lub ciepłej wody użytkowej (z.w., c.w.u.)

	Wymiary				Obudowa	Pojemność rury przewodowej	Minimalny promień gięcia	Numer katalogowy
	Rura wewnętrzna							
	Dz1	Grubość ścianki	Dz2	Grubość ścianki				
	mm	mm	mm	mm	mm	l/m	m	
	25	3,5	25	3,5	125	0,509	0,53	710 125 225
	32	4,4	20	2,8	125	0,586	0,55	710 125 032
	25	3,5	25	3,5	160	0,509	0,47	710 160 225
	32	4,4	25	3,5	160	0,677	0,53	710 160 232
	40	5,5	25	3,5	160	0,915	0,55	710 160 040
	50	6,9	32	4,4	200	1,452	0,60	710 165 032
	63	8,6	32	4,4	200	2,070	0,68	710 200 063

Rury podwójne



TABELA 5.8

DELTA PE GEO PN10 SDR17 do instalacji wodociągowych i przemysłowych

	Wymiary		Obudowa	Pojemność rury przewodowej	Minimalny promień gięcia	Numer katalogowy
	Rura przewodowa					
	Dz	Grubość ścianki				
	mm	mm				
	40	2,4	63	0,973	0,40	722 063 040
	50	3,0	90	1,521	0,50	722 090 050

Rury pojedyncze



➤ Dobór przekroju rury przewodowej

Średnicę rurociągu sieci ciepłowniczej ustalamy na podstawie projektowego strumienia wody sieciowej przepływającego przez określony odcinek przewodu.

Strumień wody sieciowej określa się na podstawie zapotrzebowania na ciepło odbiorców takich jak:
ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło technologiczne

Przy doborze średnicy rury przewodowej należy zachować optymalną prędkości i dopuszczalny spadek ciśnienia.

Ze względu na charakterystykę przepływów w rurociągach, przewody sugerujemy dobierać w następujący sposób:

- w zakresie średnic do 50mm średnicy zewnętrznej: $R=100-500 \text{ Pa/m}$, $v=0,6-1,3 \text{ m/s}$
- w wyższym zakresie średnic: $R=100-300 \text{ Pa/m}$, $v = 0,6-1,5 \text{ m/s}$

Ostatecznie po sprawdzeniu całkowitej straty ciśnienia w gałęzi krytycznej należy dokonać doboru pompy obiegowej i na podstawie wielkości silnika dobranego urządzenia zdecydować, czy modyfikować średnice rurociągu w celu obniżenia wielkości strat ciśnienia.

⤷ Określenie możliwie najkrótszej trasy przebiegu rurociągu

Wyznaczając trasy rurociągów należy wykorzystać elastyczność rur preizolowanych DELTA (brak kolan, łagodne łuki) i samokompensacji wydłużeń liniowych (brak kompensacji na odgałęzieniach i całej długości rury).

⤷ Określenie rzędnej posadowienia rurociągu

Minimalne przykrycie rur gruntem wynosi 40 cm. Natomiast w miejscach przebiegu trasy rurociągów pod drogami, o normatywnym obciążeniu dynamicznym, przykrycie gruntem powinno wynosić 90 cm. Należy przy tym uwzględnić głębokość przemarzania gruntu dla warunków lokalnych.

⤷ Specyfikacja rur preizolowanych, zestawu złącz i akcesoriów

Rury preizolowane dostarczane są w dowolnych odcinkach, jednak nie dłuższych niż określone w danych technicznych, maksymalne długości handlowe. Z tego powodu w większości przypadków można uniknąć łączenia odcinków rur. Każde odgałęzienie / połączenie zlokalizowane w gruncie musi być izolowane odpowiednim zestawem izolacyjnym, zabezpieczającym również kształtki połączeniowe przed zabrudzeniem i korozją.

⤷ Przykład doboru rury preizolowanej DELTA

Dobór rurociągu rozpoczynamy od określenia wielkości przepływu czynnika, który ma przepływać przez dany odcinek. W przypadku rurociągów transportujących wodę użytkową ciepłą lub zimną, przepływ określany jest wprost ze zużycia poszczególnych przyborów z uwzględnieniem współczynników jednoczesności. W przypadku rurociągów transportujących czynnik grzewczy lub chłodniczy wielkość przepływu będzie zależna od wielkości energii cieplnej, którą mamy przekazać. Zaczynamy zatem od bilansu zapotrzebowania na ciepło obiektu.

Przykład: obiekt użyteczności publicznej potrzebuje w sezonie grzewczym, przy temperaturze obliczeniowej 100 kW mocy do pokrycia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane i na przygotowanie powietrza wentylacyjnego. Obliczenia zapotrzebowania dokonano na podstawie normy PN-EN 12831:2006.

Następnie określamy ciśnienie pod jakim będą pracowały rurociągi. W przypadku instalacji wewnątrz budynków zakazane jest stosowanie ciśnień wyższych niż 6 bar. Oznacza to, że odcinki rury preizolowanej z lokalnej ciepłowni lub kotłowni na osiedlu będą pracowały pod maksymalnie takim ciśnieniem, skąd wypływa możliwość zastosowania rury o SDR11. W przypadku instalacji zewnętrznych lub sieci c.w.u. zdarza się, że ciśnienie robocze przekracza 6 bar, w związku z czym konieczne jest użycie rury SDR7,4.

Po określeniu zapotrzebowania dokonujemy wstępnego wytyczenia trasy rurociągu preizolowanego w terenie, zwracając uwagę na przywołane wcześniej w rozdziale 3 zasady, warunki gruntowo-wodne, ewentualne kolizje z istniejącymi obiektami oraz stanem własnościowym gruntów.

Przepływ powiązany jest z mocą grzewczą następującym wzorem:

$$G = \frac{Q_{ogr}}{c_w \cdot (t_z - t_p)}, kg/s$$

gdzie:

G – obliczeniowy strumień wody w kg/s

Q_{ogr} – obliczeniowa moc cieplna grzejnika nie uwzględniająca zysków ciepła [W],

c_w – ciepło właściwe wody 4186 [J/(kg×K)],

t_z – obliczeniowa temperatura wody zasilającej instalację [°C],

t_p – obliczeniowa temperatura wody powracającej z instalacji [°C].

następnie masowe natężenie przepływu należy przeliczyć na objętościowe dzieląc przepływ masowy przez ρ – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika [kg/m³].

Otrzymujemy wielkość podaną w m³/s, co odpowiednio należy przeliczyć na m³/h lub dm³/s w zależności od tego, w jakich jednostkach dostępne są tabele strat ciśnienia w przewodach.

współczynniki przeliczeniowe wielkości objętościowego natężenia przepływu:

$$1 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00028 \text{ m}^3/\text{s} = 16,667 \text{ dm}^3/\text{min} = 0,28 \text{ l/s} = 1000 \text{ l/h}$$

Przykład: Na trasie o długości 100 m ma być przesyłanych 100 kW. Różnica temperatur w sieci pomiędzy zasilaniem, a powrotem wynosi 20 K. Po przeliczeniu według procedury podanej powyżej daje to przepływ 4,23 m³/h

Ustalenie spadku ciśnienia w rurociągu na danym odcinku wylicza się za pomocą nomogramów lub tabel będących wynikami działania na następujących wzorach:

$$\Delta h = \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

gdzie:

Δh - wysokość straty ciśnienia piezometrycznego; [m H₂O],

λ - współczynnik oporów liniowych (liniowych oporów tarcia); [-],

l - długość przewodu; [m],

d - średnica wewnętrzna przewodu; [m],

v - średnia prędkość przepływu cieczy w przekroju poprzecznym ; [m/s],

g - przyspieszenie ziemskie; 9,81 [m/s²].

Współczynnik strat liniowych λ uzależniony jest od dwóch parametrów: liczby Reynoldsa Re oraz chropowatości względnej przewodu e, która jest parametrem bezwymiarowym. Chropowatość względna definiowana jest jako:

$$e = \frac{k}{d}$$

k - chropowatość (zastępcza chropowatość piaskowa); [m].

Chropowatość k utożsamiana jest ze średnią wysokością nierówności na wewnętrznej powierzchni rury, precyzyjnie należałoby ją określić jako miarę rzeczywistego „stanu powierzchni” przewodu wynikającego nie tylko z wielkości ale również rozmieszczenia nierówności wynikających z materiału przewodu, nagromadzonych osadów, ale również niedokładności kołowego kształtu przewodu, strat miejscowych na połączeniach rur wynikających z technologii montażu itp. Jest to wielkość podawana przez producenta rurociągu. Te informacje podano w niniejszym poradniku dla konkretnych typów rur w rozdziale 1.

Liczba Reynoldsa:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$$

gdzie ν – kinematyczny współczynnik lepkości; [m²/s].

Wszystkie te wielkości są podane w odpowiedniej literaturze, jednak ich wspólne zależności są na tyle skomplikowane, że najwygodniej korzystać z podanych przez nas w tabeli 5.1 i 5.2, które opracowane zostały przez nas według podanych powyżej wzorów. Strata ciśnienia uwzględniana przy obliczeniu wysokości podnoszenia pompy:

$$R_t = l \cdot R_m + nRI$$

gdzie:

R_t - całkowita strata ciśnienia [Pa]

l - długość odcinka

R_m - jednostkowa strata na 1m długości rurociągu

nRI - suma strat miejscowych [Pa]

wielkości strat miejscowych dostępne są w literaturze w formie tabelarycznej obejmującej współczynniki strat miejscowych, które przelicza się na wysokość piezometryczną straty energii:

$$\Delta h = \zeta \frac{v^2}{2g}$$

gdzie:

Δh - wysokość strat energii mechanicznej; [m],

ζ - współczynnik strat miejscowych, obliczany dla prędkości za stratą miejscową; [wielkość bezwymiarowa],

v - średnia prędkość przepływu w przewodzie; [m/s]

Dla uproszczenia można założyć, że na trasie rurociągu suma strat miejscowych stanowi statystycznie 1/3 strat na długości, czyli ostatecznie przyjmujemy, że suma strat po trasie rurociągu będzie wynosiła 133% strat wynikających z tarcia o ścianki rurociągu.

Ze względu na charakterystykę przepływów w rurociągach, przewody sugerujemy dobierać według następującego klucza:

a. w zakresie średnic do 50mm średnicy zewnętrznej: $R=100-500$ Pa/m, $v=0,6-1,3$ m/s

b. w wyższym zakresie średnic: $R= 100-300$ Pa/m, $v_{max} = 0,6-1,5$ m/s

Ostatecznie po sprawdzeniu całkowitej straty ciśnienia w gałęzi krytycznej należy dokonać doboru pompy obiegowej i na podstawie wielkości silnika dobrego urządzenia zdecydować, czy modyfikować średnice rurociągu w celu obniżenia wielkości strat ciśnienia.

Uwzględniając przeliczniki wielkości fizycznych, zakładając dla uproszczenia gęstość właściwą wody 1000kg/m³ dostajemy następującą zależność:

$$1m \text{ H}_2\text{O} = 10 \text{ kPa} = 10\,000 \text{ Pa} = 0,01 \text{ MPa} = 1 \text{ bar}$$

Przykład:

Przewód należy zwymiarować w taki sposób, aby jego średnica była możliwie najmniejsza, jednak właściwy spadek ciśnienia nie powinien przekraczać 200 – 250 Pa/m (w obecnych warunkach w przypadkach ekstremalnych na niewielkich odcinkach zaleca się nie przekraczać 400 Pa/m i 1,5 m/s). Wybrana średnica 50 x 4,6 (właściwy spadek ciśnienia wynosi 167 Pa/m)

3. Ustalenie wartości spadku ciśnienia dla rury SDR11:

Długość całkowita rur w odcinku prostym ciepłociągu 100 m wynosi 200 m, stąd całkowita strata ciśnienia wynosząca będzie $2 \cdot 100 \cdot 167 = 33\,400$ Pa. czyli 33,4 KPa (3,3 mH₂O)

TABELA 5.9 Odporność chemiczna Pex-a

Wykaz odporności chemicznej dotyczących rury PEX-a bazuje na informacjach zawartych w literaturze fachowej. Pomyślany jest tylko jako przewodnik. Zmiany składu kompozycji lub istotnych warunków pracy może prowadzić do zdezaktualizowania danych.

Klasyfikacja:

- A** - odporna, może być używana w zakresie ciśnień roboczych,
- B** - odporna warunkowo, należy wprowadzić ograniczenia dotyczące ciśnienia roboczego do wartości od 70% do 90%
- C** - odporna warunkowo, może być używana w zakresie ograniczonym do 60% ciśnienia roboczego,
- D** - odporna warunkowo, może być używana w zakresie ograniczonym do 20% ciśnienia roboczego,
- U** - nie zalecana

Uwaga: W przypadku jakichkolwiek wątpliwości prosimy o kontakt.

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Acetamid	A	A	A	
Acetofenon			B	
Aceton	C			
Acetylen	A	A	A	
Acronal	C			
Akrylan butylu	A	B		
Aktivin	A	A		
Aldehyd alilowy	patrz Akroleina			
Aldehyd butylowy	A		B	
Aldehyd krotonowy	A	C		
Aldehyd octowy 100%	U			
Aldehyd octowy 40%	A	A		B
Alkohol	patrz Alkohol etylowy			
Alkohol alilowy 7%	A	A	A	U
Alkohol alilowy 95%	A			
Alkohol amylowy	A	A	A	
Alkohol benzylowy	A	A	B	
Alkohol butylowy	patrz Butanol			
Alkohol cetylowy	A	A	B	
Alkohol chloroetylowy	patrz Chloroetanol			
Alkohol cykloheksylowy	A	B		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Alkohol diacetonowy	A			
Alkohol etyloheksylowy	A	B		
Alkohol etylowy	A	A	A	B
Alkohol etylowy denaturowany 2% toluolu	A			
Alkohol etylowy plus kwas octowy, jakościowy	A			
Alkohol feniloetylowy	A	A		
Alkohol fenylowy	patrz Alkohol benzylowy			
Alkohol furfuralowy	A	B		
Alkohol heksadecylowy	A	A		
Alkohol heksylowy	D			
Alkohol izobutylowy	A	A		
Alkohol laurylowy	B			
Alkohol metoksybutylowy	A	B		
Alkohol metylowy	A	A	A	
Alkohol nonylowy	A	A		
Alkohol oktylowy	A		B	
Alkohol palmitylowy	A	A		
Alkohol propagilowy	A	B		
Alkohol propargilowy	A			
Alkohol propylowy	patrz Propanol			
Alkohol tetrahydrofurfurylowy	A			

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Alkohole tłuszczowe	A	C		
Alkohole z olejem kokosowym	B	C		
Alkohole z tłuszczem kakaowym	A	A	A	
Ałun	A	A	A	B
Ałun chromowy	A	A	A	
Ałun potażowy	A	A		
Amid metanu	patrz Formamid			
Amidy kwasu tłuszczowego	A	C		
Amina difenyłu	A	C		
Amina dimetylu	C	U		
Amina metylu 32%	A			
Aminokwasy	A	A		B
Amoniak wodny	A	A	A	
Amoniak, suchy gaz	A	A	A	
Anaftal amylu	B			
Anhydryt kwasu arsenowego	A	A		
Anhydryt octowy	A	D		
Anilina dimetylu			B	
Anilina monometylu	A	A	A	
Anilina, barwiona	patrz Anilina			
Anilina, czysta	A	A		
Anilina, rozpuszczalna w wodzie	B			
Anizol	patrz Cykloheksanon			
Antrachinon kwasu sulfonowego	A	A		
Arsen	B	B		
Arsenian ołowiu	A			
Asfalt	A	C		
ASTM olej nr 1	A	A	A	
ASTM olej nr 2	A	A	A	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
ASTM olej nr 3	A	A	A	
Azot	A	A	A	
Azotan amonu	A	A	A	
Azotan glinu rozpuszczalny	A	A	A	
Azotan magnezu	A	A	A	
Azotan miedzi	A	A	A	
Azotan niklu	A	B		
Azotan ołowiu	A	A	A	
Azotan potasu	A	A	A	
Azotan rtęciawy	B	B		
Azotan sodu	A	A	A	
Azotan srebra ≤80%	A	A	A	B
Azotan wapnia	A	A	A	
Azotan żelaza (III)	A	A	A	
Azotany żelaza	patrz Azotan żelaza			
Azotyn sodu	A	A	A	
Barwniki do piwa	A	A	A	
Barwniki roślinne	A	A		
Bejca do drewna	A	C		
Benzadoksym	patrz Oksym benzaldehydowy			
Benzaldehyd 0,1%			C	
Benzaldehyd 100%	A	C		
Benzen (Benzol)	D	U		
Benzen dietylu				B
Benzen dimetylu	patrz Ksylen			
Benzen etylu	D	U		
Benzen monochlorowy	D			
Benzen pentachloroetylowy	U			
Benzoesan benzylu		B		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Benzoesan etylu	B			
Benzoesan sodu	A	A	A	
Benzoesan sodu do 36%	A	A	A	
Benzyna ciężka	B	U		
Benzyna, czysta, 100 oktan	B	C		
Benzyna, etylizowana	A			
Benzyna, kwaśna	A			
Benzyna, nieetylizowana	A			
Bezwodnik kwasu octowego	A	A	B	U
Bezwodnik kwasu chromowego	patrz Trójtlenek chromu			
Bezwodnik ortoftalowy	B	B		
Bitumin	A	C		
Boraks	patrz Piroboran sodu			
Boran potasu 1%	A	A	A	
Boran sodu	A	A	A	
Boran trimetylowy	U			
Borowy siarczan miedzi	A			
Brandy	A			
Brom, ciecz	U			
Bromek acetylu	U			
Bromek amonu	B	B		
Bromek cynku	A	A		
Bromek litu	A	A		
Bromek metylu	patrz Bromoetan			
Bromek potasu	A	A	A	
Bromek sodu	A	A	A	
Bromek wapnia 50%	A	A		
Bromek wapnia 80%	A			
Bromian potasu	A	A	A	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Bromoetan	U			
Bromolej	A		B	
Bromowodór	A	A	A	
Butadien 100%		B		
Butadien 50%	A	A	A	
Butan (gaz)	U			
Butanetriol	A	A		
Butanodiol do 10%	A	A	A	
Butanodiol do 100%	B			
Butanol 100%	A	A	A	
Butanol metoksylowy	A	A	A	
Butanon	A	U		
Buten	U			
Butoksyl	A	C		
Butanodiol do 100%	B			
Butanetriol	A	A		
Butanol 100%	A	A	A	
Butanon	A	U		
Buten	U			
Butoksyl	A	C		
Butylen	patrz Buten			
Carnbevox	A			
Chinina	A	A		
Chlor, ciekły	U			
Chlor, gaz wilgotny	C	U		
Chlor, suchy gaz	B		U	
Chloramina	A	A	A	
Chloramina T	patrz Paratoluen siarkochlorowy			
Chloran potasu	A	A	A	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Chloran sodu	A	A	A	
Chloran wapnia	A	A	A	
Chlorek acetylu			B	
Chlorek alilowy	C	U		
Chlorek amonu	A	A	A	
Chlorek amylu	U			
Chlorek baru	A	A	A	
Chlorek benzylu	A			
Chlorek cynku (II)	A	A	A	B
Chlorek cyny	A	A		
Chlorek etylenu	U			
Chlorek etylu	C	U		
Chlorek glinu	A	A	A	
Chlorek kobaltu	A	A	A	
Chlorek magnezu	A	A	A	
Chlorek metylenu	C	U		
Chlorek metylu	D	U		
Chlorek miedzi (miedziawy)	A	A	A	
Chlorek miedzi (miedziowy)	A	A	A	
Chlorek niklu	A	B		
Chlorek potasu	A	A	A	
Chlorek rtęci	A	B		
Chlorek sodu	A	A	A	A
Chlorek siarczyny	B			
Chlorek tionylu	D	U		
Chlorek wapnia	A	A		
Chlorek winylu	A	A	A	
Chlorek żelaza (II)	A	A	A	
Chlorek żelaza (III)	A	A	A	A

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Chlorek żelazawy	A	B		
Chlorki żelaza	patrz Chlorek żelaza			
Chlorobenzen	D	U		
Chloroetan	patrz Chlorek etylu			
Chloroetanol	A	A	A	
Chloroform	D	U		
Chlorohydryn etylenu	U			
Chlorohydryna glicerolu	A	A		
Chlorohydryna gliceryny	A	A	A	
Chlorometan	patrz Chlorek metylu			
Chlorometan bromu	U			
Chloropikryna	U			
Chloropropan	patrz Gliceryna chlorohydrynowa			
Chlorowęglan (w H ₂ O)	A	A	A	
Chlorowodorek aniliny	D			
Chlorowodorek hydrazyny fenylowej	A	U		
Chlorowodór gaz suchy i wilgotny	A	A	A	
Chloryn sodu 50%	A	A	A	A
Chloryn sodu i środek bielący	A		B	
Chloryn sodu i woda	A	A	A	A
Chrom anodowy szlam	A	A		
Chromian potasu	A	A	A	
Chromian sodu	A	A		
Ciasto	A	A		
Ciężkie emulsje	patrz Węglan baru			
Cis - Oksym	patrz Benzaldehyd oksymu			
Coca Cola	A	A		
Coca Cola syrop	A	B		
Cukier	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Cukier gronowy	A	A		
Cukier owocowy	A			
Cukier trzcinowy	A			
Cydr	A	B		
Cyjanek miedziowopotasowy	A	A	A	
Cyjanek miedziowy	A	A	A	
Cyjanek potasu	A	A	A	
Cyjanek rtęci	B	B		
Cyjanek sodu	A	A	A	
Cyjanek winylu	patrz Akrylonitryl			
Cyjanki	A	A	A	
Cyjanowodór	A	A	A	
Cyklanon	A	A		
Cykloheksan	C	D		
Cykloheksanol	A			
Cykloheksanon	D	U		
Cynamon	B	C		
Cytronella	B	D		
Cytrynian kofeiny	B	B		
Cytrynian żelazoamonowy	A	B		
DDT	A	A		
Dekalina	A	C		
Dekhydronaftalen	B	C		
Dekstroza	A	A	A	A
Dekstryna	A	A	A	
Denaturat	patrz Alkohol metylowy			
Detergenty	A	B		
Detergenty do mycia naczyń	A	A	B	
Dezodoranty	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Diaceton	A	A	A	
Diamina Etanu	patrz Diamina etylenu			
Diamina etylenu	A	A		
Diamina etylenu	A	A		
Dibromoetan	D	U		
Dichlorek acetyleny	patrz Dichloroetylen			
Dichlorek cyny	A	A		
Dichlorek etylenu	D	U		
Dichlorek glikolu	patrz Chlorek etylenu			
Dichlorek propylenowy	U			
Dichlorobenzen	C	U		
Dichloroetan	patrz Chlorek etylu			
Dichloroetylen	U			
Dichlorometan	patrz Chlorek metylu			
Dichromian potasu 40%	A	A	A	
Dichromian sodu	A	A		
Dicykloheksamina			B	
Dietyloamina			B	
Difenyl			B	
Diizobutylen			B	
Dioksan	A	B	C	
Dioksolan			B	
Diol propanowy	patrz Glikol propylenowy			
Disulfid węgla		D	U	
Ditonian	A	A		
Ditonian wapnia zawierający SO2	B	B		
Domowe środki czystości	A	B		
Dop (Ftalan dietyloheksylu)	A	C		
Drożdże	A	A	A	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Dwubromek etylu	C	U		
Dwuchromian kwasu siarkowego	B	U		
Dwusiarczek węgla	U			
Dwutlenek chloru	U			
Dwutlenek siarki, mokry, roztwór w wodzie	A	A	A	
Dwutlenek siarki, suchy	A	A	A	B
Dwutlenek węgla	A	A	A	
Dwutlenek węgla suchy	A	A	A	A
Dwutlenek węgla wilgotny	A	A	A	U
Dymiący kwas siarkowy	patrz Oleum			
Dyspersja akroleinowa	A			
Dyspersje	A			
Dyspersje gumy/lateks	A	A		
Dziegieć	U			
Dżemy	A	A		
Ekstrakt pomarańczowy	A	A		
Ekstrakt wanilii	A	B		
Elektrolit 10%	A	A	A	
Elementine, normalne stężenie	A	A	A	A
Emulsja parafinowa, handlowa		B		
Emulsje akrylowe Emulsje, fotograficzne Enzymy	A			
serowe Ephetin	A	A	A	
Epichlorohydryna Epsomit	A	A		
Ester butylowy kwasu glikolowego	A	A	B	
Ester butylowy kwasu octowego	A	A		
Ester etylowy kwasu chlorooctowego	A	A		
patrz Octan butylu				
	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Ester etylowy kwasu octowego	patrz Octan etylu			
Ester etylowy kwasu octowomonochlorowego	A	A	A	
Ester glikolu	A	A	A	
Ester metylowy kwasu borowego	B	U		
Ester metylowy kwasu chlorooctowego	A	A		
Ester Metylowy Kwasu dichlorooctowego	A	A	A	
Ester metylowy kwasu octowomonochlorowego	A	A	A	
Ester metylowy kwasu salicylowego	A	B		
Ester octowy	patrz Octan etylu			
Estry alifatyczne	A	A	A	
Estry kwasu ortoftalowego	A	C		
Etan	A	A		
Etan epoksydowy	patrz Tlenek etylenu			
Etan fenylowy	patrz Benzen etylu			
Etanal	patrz Aldehyd acetylowy			
Etandiol	patrz Glikol etylenowy			
Etanol	patrz Alkohol etylowy			
Etanolamina	A	A	B	
Eter benzylowy			B	
Eter dibutyłowy	B	D		
Eter dietylowy	patrz Eter etylowy			
Eter dietylu	patrz Eter etylu			
Eter diizopropylu	B	U		
Eter dioksyetylowy	patrz Glikol dietylenu			
Eter etylowy	C	D	U	
Eter fenylometylowy	patrz Cykloheksanon			
Eter izopropylu	D	U		
Eter monoetylu	A	A	A	
Eter naftowy	A	D		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Eter siarkowy	B	C		
Etery	C	D	U	
Etylamina	A	A	A	
Etylen	A	B		
Etyloceluloza			B	
“ Eugenol ”	B			
Euron B	B	B		
Euron G	A	A		
Fenol butylu	U			
Fenol do 90%	A	A		U
Fenol metylu	patrz Krezol			
Fenole 100% (Fenol)	D			
Fluor (roztwór)	U			
Fluor, ciekły	C			
Fluorek amonu 20%	A	A	A	
Fluorek glinu	A	A	A	
Fluorek miedzi	A	A	A	
Fluorek potasu	A	A	A	
Fluorek sodu	A	A	A	
Fluorki	A	A	A	
Fluorobenzen	U			
Fluorowodór 40%	A	A		
Fluorowodór 70%	A			
Formaldehyd 40%	A	A		
Formaldehyd, rozcieńczony	A	A	A	
Formamid	A	A	A	
Formamid dimetylu	A	B		
Fosfaty	A	A	A	
Fosforan glinowo potasowy	A	A	A	
Fosforan amonu	A	A	A	
Fosforan chloroetylowy	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Fosforan glinu	A	A	A	
Fosforan potasu	A	A	A	
Fosforan sodu	A	A	A	
Fosforan tributyloetylowy			B	
Fosforan tributylu	A	A		
Fosforan trikretylu	A	A		
Fosforan trioktylu	A	B		
Fosforan trisodowy	A	B	C	
Fosforan wapnia	A			
Fosforowodór	A			
Fosgen, gaz	U			
Freon 12	C	U		
Freon 13	A	A	A	
Freon 21	U			
Freon 22	A	A	A	
Freon 113	A			
Freon 114	A	A	A	
Frigen	C	U		
Fruktoza	A	A		
Ftalan amylu	A	B		
Ftalan benzylobutylowy	A	A		
Ftalan dibutyli	B	C		
Ftalan dietyli	A			
Ftalan diheksyli	A	A	A	
Ftalan dimetyli	A	A	A	
Ftalan dioktyli	B	C		
Fuefural	A	C	U	
Furan	D			
Gaz ziemny	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Gaz, naturalny	patrz Gaz ziemny			
Gazy azotawe, stężone	A		U	
Gazy po prażeniu	A	A		
Gazy zawierające kwas siarkowy	A	A	A	
Gazy zawierające chlor	A	A	A	B
Gazy zawierające dwutlenek siarki 50%	A	A		
Gazy zawierające dwutlenek siarki, niskie stężenie	A	A	A	B
Gazy zawierające oleum, niskie stężenie	U			
Gazy zawierające śladowe tlenki azotu	A	A	A	U
Gazy zawierające śladowy fluor	A	A	A	U
Gazy, zawieraj. dwutl. węgla, kwas węglowy	A	A	A	A
Genantyn	A	A		
Gin	A	A		
Gliceryna, glicerol	A	A	A	
Glicyna	patrz Glikol			
Glikol	A	A		
Glikol butylenowy	patrz Butanodiol			
Glikol dietylowy	A	A		
Glikol Etylenowy 100% handlowy	A	A	A	B
Glikol etylenu / Eter monoetylu	A			
Glikol etylowy			B	
Glikol metylu	A	A	A	
Glikol propylenowy	A	A	A	
Glikol trietylenowy	A	A		
Glikole	A	A		
Glinian sodu	A	A	A	
Glukoza	patrz Dekstroza			
Glysantin	A	A		
Goździki	C	C		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Grisiron 8302	B	B		
Grisiron 8702	A	A		
Halotan	C	D		
Heksachlorobenzen	A	B		
Heksacyjanożelazian (II) potasu	A	B		
Heksacyjanożelazian sodu	A	A		
Heksacyjanożelazian (III) potasu	A	A	A	B
Heksafluorokrzemian magnezu	A	A		
Heksametrafosforan sodu	A			
Heksan	C	D		
Heptan	B	D		
Herbata	B	B		
Hydrat chlorowy	A	A	A	
Hydrat cynku	A	A	A	
Hydrazyna fenylowa	C	D		
Hydrochinon	A	A		
Igepal	A	A	A	
Izooktan	A	B		
Izopropanol	A	A		
Jodek magnezu	A	A		
Jodek potasu 3%	A	A		
Jodek potasu, zimny nasycony	A	A	A	
Jodyna	A			
Jodyna, nalewka	A	C		
Jodyna, roztwór alkoholowy	B			
Jodyna, tusz	A			
Kamfora	C			
Kapusta kiszona	A	A		
Karbazol	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Karbinol butylowy			B	
Karbitol etylu			B	
Karbolineum	A	C		
Kawa	A			
Kąpiel koagulacyjna, sztuczny jedwab	A	B		
Kąpiel natłustki zawierająca dwusiarczek węgla 0,01%	A	A		
Kąpiel natłustki zawierająca dwusiarczek węgla 0,07%	A	A		
Kąpiele trawiące	B	C		
Ketan metylo-n-propylowy	A	B		
Keton dietylu	B	C		
Keton diizopropylowy	A	A	A	
Keton dimetylu	patrz Aceton			
Keton metylobutylowy	A	A	A	
Keton metyloetylowy	patrz Butanon			
Keton metyloetylowy	B	D		
Keton metyloizobutylowy	A	C		
Ketony	B	D		
Klej do drewna, typu octan poliwinylu	B			
Kleje do walców holendrów	A			
Koniak	A			
Kreda	A	A	A	
Kreozot	A	B		
Krezol 100%	A	C		
Krezol oktylowy	B	U		
Krezol rozcieńczony	A	C		
Krzemian etylu	A	A	A	
Krzemian metylu	B			
Krzemian sodu	A	A	A	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Ksylen	C		U	
Kwas acetylooctowy	A			
Kwas adypinowy	A	A	A	
Kwas akrylowy	A	A		
Kwas akumulatorowy	A	B		
Kwas aminooctowy	B	B		
Kwas arsenowy 80%	A	A	A	
Kwas askorbinowy	A			
Kwas azotowy ≤30%	A	A		
Kwas azotowy 30-50%	B	C		
Kwas azotowy 40%	B			
Kwas azotowy 70%	C			
Kwas azotowy 98%			U	
Kwas benzenodwuwęglowy	patrz Kwas ortoftalowy			
Kwas benzenosulfenowy	U			
Kwas benzenosulfonowy	A		B	
Kwas benzenowęglowy	patrz Kwas benzoowy			
Kwas benzoowy	A	A	B	
Kwas borowy	A	A	A	
Kwas bromowodorowy 20%	A	A		
Kwas bromowodorowy 50%	A	A		
Kwas bromowy	A	A	A	
Kwas butanodiowy	A	A		
Kwas butanowy (masłowy)	C	D		
Kwas chlorkowy	patrz Kwas solny			
Kwas chlorooctowy 100%		B		U
Kwas chlorooctowy 85%	B	B		
Kwas chlorooctowy 98%	B			
Kwas chlorosulfonowy	U			

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Kwas chlorowęglowy	A	C		
Kwas chlorowodorowy <30%	A	A	A	U
Kwas chlorowodorowy ≥ 30%	A	A	A	U
Kwas chlorowodorowy 10%	A	A	A	U
Kwas chlorowodorowy 20%	A	A	A	U
Kwas chromosiarkowy	A	U		
Kwas chromowy 50%	A	A	A	
Kwas chromowy 80%	A		B	
Kwas cyjanowodorowy	patrz Wodorocyjnek			
Kwas cyjanowodorowy 10%	A	C		
Kwas cyjanowodorowy 20%	A	C		
Kwas cyjanowodorowy 50%	A	C		
Kwas cyjanowodorowy 75%, HF	A	C		
Kwas cytrynowy	A			
Kwas dichlorooctowy	A	A	A	
Kwas diglikolowy	A	A	A	
Kwas fluorokrzemowy 25%	A	C		
Kwas fosforowy 80%	A	A	A	A
Kwas fosforowy 90%	A	A	A	A
Kwas fosforowy 95%	A	A		
Kwas galusowy	A	A		
Kwas garbnikowy	A	A		
Kwas glikolowy 37%	A	B		
Kwas heksafluorokrzemowy	A	A		
Kwas jabłkowy	A	A		
Kwas karbolowy	A	B		
Kwas karbolowy (fenol)	A	A		
Kwas krzemowy	A	A		
Kwas maleinowy	A	A	A	A

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Kwas masłowy	C			
Kwas masłowy w wodzie, roztw. 20%	C			
Kwas masłowy w wodzie, stęż.	C			
Kwas metakrylowy	A	A		
Kwas mlekowy 90%	A	A	A	
Kwas moczowy	A	A		
Kwas mrówkowy	A	A	B	
Kwas nadchlorowy 10%	A	A		
Kwas nadchlorowy 20%	A	A	A	
Kwas nadchlorowy 50%	A	B	C	
Kwas nadchlorowy 70%	A	D		
Kwas nikotynowy	B	B		
Kwas octowomono-chlorowy	A	A	A	
Kwas octowy 0,5%	A	A		
Kwas octowy 10%	A	A		
Kwas octowy 20%	A	A		
Kwas octowy 50%	A	A		
Kwas octowy 60%	A	A		
Kwas octowy 80%	A	A		
Kwas oksypropionowy	patrz Kwas mlekowy			
Kwas oleinowy	A	C		
Kwas oleinowy (czerwony olej)	U			
Kwas olejowy			C	
Kwas ortoborowy	patrz Kwas borowy			
Kwas orto-ftalowy 50%	A	A	A	
Kwas palmitynowy	A	A	B	
Kwas pikrynowy 1%	A		B	
Kwas podchlorawy	A	A		
Kwas propanowy	patrz Kwas propionowy			

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Kwas propionowy	A	A	A	
Kwas salicylowy	A	A	A	
Kwas selenowy	A	A		
Kwas siarkawy	A	A		
Kwas siarkowometylowy do 50%	B	B		
Kwas siarkowy 10%	A	A	A	A
Kwas siarkowy poniżej 50%	A	A	A	
Kwas siarkowy 70%	A		C	
Kwas siarkowy 80-90%	A	C		
Kwas siarkowy 96%	A	C		
Kwas siarkowy 98%	C			
Kwas stearynowy	A	A	B	
Kwas sulfonowy dodecyklo-benzen	A	C		
Kwas superchlorowy	patrz Kwas nadchlorowy			
Kwas szczawiowoocowy	patrz Kwas glikolowy			
Kwas szczawiowy	A	B		
Kwas tetrafluoroborowy	A	B		
Kwas tetraoctowy	A	A		
Kwas tioglikolowy	A	A		
Kwas trichlorooctowy			B	
Kwas trichlorooctowy 50%	A	C		
Kwas trifluorooctowy (TFA)	A			
Kwas tłuszczowy	A	B	C	
Kwas węglowy H ₂ CO ₃	A	A		
Kwas winowy (kwas dihydroxy butanodiowy)	A	A		
Kwas Wohlstone	A	A	A	
Kwasy aromatyczne	A	A	A	
Lakier	U			
Laktoza	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Lanolina	A	A	A	
Lateks	A			
Likier, handlowy	C	U		
I-Oksytoluol	patrz Alkohol benzylowy			
LPG	A	A		
Łój	A	B		
Ług posiarczanowy	B	B		
Ług środek bielący 10%	B	B		
Majonez	A			
Margaryna	B	C		
Marmolada	A	A	A	
Masa owocowa (pulpa owoc.)	A	A	A	
Masło	A		B	
Masło orzechowe	B	B		
Melasa	A	A		
Melasa przyprawy, stęż. przemysł.	A	A	A	
Melasa, stęż. przemysł	A	A	A	A
Mentol	A	C		
Merkurochrom	A	A		
Metafosforan amonu	A	A	A	
Metafosforan glinu	A	A		
Metafosforan sodu	A	A	A	
Metakrylan	A	A		
Metakrylan metylu	A	A	B	
Metaliczne zaprawy farb	A	A		
Metan			B	
Metan fenylowy	patrz Toluol			
Metanol	patrz Mentol			
Metanol	patrz Alkohol metylowy			

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Metanol metyloamylowy	B			
Metyl-2-pentanon (4-)	A	A		
Metylobenzen	D	U		
Metylocykloheksan	C	D		
Metylowy rozpuszczalnik celulozy	A			
Mieszanina benzyna-benzen 80/20	B		C	
Mieszanina kwasów H ₂ SO ₄ -H ₃ PO ₄ -H ₂ O		B		
Mieszanina kwasów H ₂ SO ₄ -HNO ₃ -H ₂ O	U			
Mieszaniki mocznikowe	patrz Karbamid			
Miód	A			
Mleko	A	A	A	
Mocz	A	A		
Mocz, normalne stężenie	A	A	A	
Mocznik	A	B		
Mocznik 33%	A	A	A	
m-Oksytoluol	patrz Krezol			
Molibdenian amonu	A		B	
Monobutylen glikolu dietylowego	A			
Monoetanolamina	A			
Morfolina	A	A		
Mowilith	A	A		
Mrówczan etylowy			B	
Mrówczan metylu			B	
Musztarda	A	B		
Mydła luzujące	A	A	A	
Mydło	A	A	A	
Nadchloran potasu 1%	A	A	A	A
Nadchloran potasu 10%	A			
Nadchloran sodu	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Nadmanganian potasu 18%	A	A	A	
Nadsiarczan potasu	A	A	A	U
Nadtlenek sodu 10%	A	A	A	
Nadtlenek wodoru 30%	A	A	A	
Nadtlenek wodoru 50%	B			
Nadtlenek wodoru 90%	C			
Nadtlenek wodoru 100%	A	U		
Nafta	B	C		
Naftalen, naftalina	A	C		
Nałustka do Przędzenia	A		B	
Nikiel	A			
Nikotyna	A	A		
Nitrobenzen (Olej mirbanowy)	C	U		
Nitroceluloza	A			
Nitroetan	A		U	
Nitrogliceryna	B	D		
Nitrometan	A		U	
Nitrotoluen	A	B		
Nitryl akrylowy	A	A	A	
Obornik, ciecz	A	A		
Ocet	A	A	A	
Ocet winny	patrz Ocet			
Ocet, handlowy	A	A	A	
Octan alilowy	A	C		
Octan amonu	A	A	A	
Octan amylu	A	A		
Octan benzylu	B			
Octan butylu	A	B	C	
Octan etylu	A	B	C	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Octan glinu	A	A	A	
Octan izopropylu	A	C		
Octan metylu			B	
Octan miedzi			B	
Octan ołowiu	A	A	A	B
Octan pentanolu	patrz Octan amylu			
Octan potasu			B	
Octan propylu			B	
Octan sodu	A	A	A	
Octan wapniowy	A	A	A	
Octan winylu	A	A		
octowego	A	A	B	U
Odplamiacze	C	D		
Oksiran	patrz Tlenek etylenu			
Oksybenzole	patrz Fenol			
Oksydietanol	patrz Glikol dietyleny			
Oksym benzaldehydowy 2%	A			
Oktan	A	B		
Oleinian metylu	A	A	A	
Olej	C	C		
Olej anyżowy	B			
Olej bawełniany	A	B	C	
Olej ciężki			B	
Olej cynamonowy	D			
Olej cytrynowy	B	U		
Olej gazowy	A	U		
Olej grzewczy, Olej beczkowy	A			
Olej jadalny	A			
Olej kokosowy	A	B		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Olej kostny	A	A		
Olej kukurydziany	A	A	A	
Olej Lind	A	B	C	
Olej napędowy	A	U		
Olej palmowy	A			
Olej palmowy z nasion	A	A		
Olej parafinowy	A	A	A	
Olej rybny	A	A	A	
Olej rycynowy	A		B	
Olej rycynowy kaustyczny	A	B		
Olej silnikowy			C	
Olej sojowy	A	B		
Olej transformatorowy	A	C	D	
Olej turbinowy			B	
Olej wazelinowy	A		B	
Olej węlniany Fir	A	C		
Olej wrzecionowy	C	D		
Olej z mięty pieprzowej	B	D		
Olej z nasienia anyżu	C	U		
Olej z orzechów włoskich	A	B		
Oleje maszynowe	A	B		
Oleje mineralne	B	U		
Oleje paliwowe	A	D		
Oleje roślinne	B	B	B	
Oleje silikonowe	A	A	A	
Oleje silnikowe	A	C		
Oleje smarne	A	C		
Oleje tłuszczowe	A	C		
Oleje zwierzęce	B	B	B	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Olejek do włosów / Tonik	A	A		
Olejek lawendowy			B	
Olejek sosnowy	B	D		
Olejek z drewna cedrowego	D			
Olejek z liści cedrowych	D			
Olejki estrowe	B	B	B	
Olejki eteryczne	C	U		
Oleum	U			
Oliwa z oliwek	A	A	A	
Opary bromu, niskie stężenie	B			
Opary oleum (SO ₃)	B			
Ortofosforan potasu	A	A	A	
Orzeszki kola, koncentrat	A	A	A	
Ozon	C		U	
Para wodna	A	A	A	
Parafina	A	B	C	
Paraformaldehyd	A	A		
Paratoluen siarkochloraminy 1%	A			
Pentachlorek antymonu	A	A	A	
Pentanol	patrz Alkohol amylový			
Pentatlenek fosforowy	A	A	A	
Perchloroetylen	U			
Perfumy	C	U		
Peroksoboran potasu	A	A	A	
Peroksoboran sodu	A	C		
Peroksodisarczan amonu	A	A	A	
Peroksodisarczan potasu	A			
Pieprz	B	B		
Pinen			B	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Pirol			B	
Pirolidyna metylowa	A	A		
Pirydyna	A	B	C	
Piwo, jakość handlowa	A			
Plastyfikatory dla poliestrów	A	B		
Plus kwas octowy, jakościowy	A			
Płyn do zmywania rąk	A	A		
Płyn luzujący do płukania	A	A	A	
Płyny hamulcowe	A	A	A	
Płyny hydrauliczne	A	B		
Podchloryn potasu, roztwór	A		B	
Podchloryn sodu 12%	B	D		
Podchloryn sodu, roztwór	B			
Podchloryn wapnia	A	A	A	
Poliakrylan sodu (GR 894)	A	A	A	
Poliglikole	A	A		
Polysolvan O	A	A		
Powietrze	A	A	A	
Propan, ciecz	B			
Propan, gaz	A	B		
Propanol	A	A	A	
Propanon	patrz Aceton			
Propen	A	A	A	
Rezorcyna	A	B		
Rodanek amonu	A	A	A	
Ropa naftowa	A	B	C	
Rozcieńczalnik	D			
Rozjaśniacze optyczne	A	A		
Rozpuszczalnik celulozy	patrz Eter monoetylowy glikolu			

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Rozpuszczalniki do płam	A	A	A	
Rozpuszczone ryby	B			
Roztwory galwaniczne, cyna	A	B		
Roztwory galwaniczne, cynk	A	B		
Roztwory galwaniczne, ind	A	B		
Roztwory galwaniczne, kadm	A	B		
Roztwory galwaniczne, miedź	A	B		
Roztwory galwaniczne, mosiądz	A	B		
Roztwory galwaniczne, nikiel	A	B		
Roztwory galwaniczne, ołów	A	B		
Roztwory galwaniczne, rod	A	B		
Roztwory galwaniczne, srebro	A	B		
Roztwory galwaniczne, złoto	A	B		
Roztwory galwaniczne, żelazo	A	B		
Roztwory mydeł	A	A	A	
Roztwory zapobiegające zamrożeniu	A	A	A	
Roztwór akroleinowy	B			
Roztwór bromianu	A	A		
Roztwór butyl celuloza	U			
Roztwór do przędzenia wiskozy	A	A		
Roztwór fotograf. utrwalacz	A	A	A	
Roztwór Jodyny	U			
Roztwór sacharozy	A	A	A	
Roztwór siarki	A			
Róż polerski	A	A		
Rtęć	A	A	A	
Rtęć chromowa	B			
Sagrotan	A	B		
Salicylan etylu	B			

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Salicylan metylu	A	B		
Sebacynian dibutylu	A	B	B	
Sebacynian dioktylu			B	
Serwatka	A	A		
Siarczan amonu	A	A	A	
Siarczan amonu glinu	A	A		
Siarczan aniliny	U			
Siarczan atropiny	A			
Siarczan baru	A	A	A	
Siarczan chromowopotasowy	A	A	A	B
Siarczan cynku	A	A	A	
Siarczan glinianu sodu	A	A	A	
Siarczan glinowo potasowy	A	A	A	A
Siarczan glinowo sodowy rozp.	A	A	A	
Siarczan glinu	A	A	A	
Siarczan hydroksylaminy	A	A		
Siarczan magnezu	A	A	A	A
Siarczan manganu	A	A	A	
Siarczan metylu	A	A		
Siarczan miedzi	A	A	A	
Siarczan niklu	A	B		
Siarczan potasu	A	A	A	
Siarczan potasu, zimny nasycony	A	A	A	
Siarczan wapnia	A	A	A	
Siarczan żelaza (II)	A	A	A	
Siarczan żelaza (III)	A	A	A	
Siarczan żelazawy FeSO ₄	A	A		
Siarczan (VI) sodu	A	A	A	
Siarczany	A	A		
Siarczek amonu	A	A	A	
Siarczek baru	A	A	A	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Siarczek potasu	A	A	A	
Siarczek sodu	A	A	A	
Siarczek wapnia			B	
Siarczyn potasu	A	A		
Siarczyn sodu	A	A	A	
Siarka	A	A	A	
Siarkowodór (roztw. wodny)	A	A	A	B
Siarkowodór, H ₂ S	A	A	A	B
Siarkowodór, suchy	A	A	A	
Skrobia	A	A	A	A
Smar	A			
Smoła drogowa	U			
Smoła węglowa	D	U		
Soda	patrz Węglan sodu			
Soda kaustyczna	patrz Wodorotlenek sodu			
Sok ananasowy	A	A		
Sok cytrynowy	A	A		
Sok grejpfrutowy	A	A		
Sok owocowy	A	A	A	U
Sok pomidorowy	A	A		
Sok z buraków	A	A		
Sok z limonek	B	B		
Sok z marchwi	A	A		
Sok z suszonych śliwek	A			
Sok z trzciny cukrowej	A	A	A	
Sok z winogron	A	A		
Soki cytrusowe	A	A		
Solanki, nasyczone	A	A		
Sole arsenowe	A			
Sole baru	A	A		
Sole chromu	A			
Sole cynku	A			
Sole cynowe	A			
Sole cyny	A	A	A	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Sole diamonu	A	A	A	
Sole Diazo	A	A		
Sole kadmu	A			
Sole magnezu	A	A		
Sole miedzi	A	A		
Sole miedziowe chlorek miedziawy	A			
Sole miedziowe chlorek miedziawy, nasyczone	B	B		
Sole nawozów sztucznych	A	A	A	B
Sole niklu	A	A		
Sole potasu	A			
Sole rtęci	A	A	A	
Sole srebra, zimne nasyczone	A	A	A	
Sos żurawinowy	B	B		
Sól dla krwioobiegu, czerwona	patrz Heksacyjanożelazian potasu			
Sól dla krwioobiegu, żółta	patrz Heksacyjanożelazian potasu			
Sól glauberska	A	A		
Sól kuchenna	patrz Chlorek sodu			
Spaliny z H ₂ SO ₄	A	A		
Spaliny z HCL	A	A		
Spaliny z kwasami	A	A		
Spaliny z niską zawartością dwutlenku sodu	A	A		
Spaliny z tlenkiem węgla	A	A		
Spaliny ze śladami fluoro-wodoru	A	A		
Spaliny ze śladami kwasu nitrozylosiarkowego	A	A		
Spermacet	A	B		
Spirytus mineralny	A	C		
Spirytusy naftowe	C	D		
Stearynian butylu	A	A	A	
Stearynian cynku	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Styren	C	U		
Suchy gaz chlorowodorowy	A			
Sulfamat ołowiu	A	A	A	
Sulfon diodecylbenzenu sodu	A	A		
Sulfonian fenylowy	A	A		
Sulfotlenek dimetylu	A	A		
Syntetyczne proszki do prania, domowe	A	A	A	
Syrop kukurydziany	A	A		
Syrop skrobiowy	A	A	A	
Szampony, płyty do golenia	A	A		
Szczawian etylu	A	A	A	
Szkło wodne	A			
Szlam cynku	A	A		
Środek bielący	D	U		
Środek przeciwpieniący	A	C		
Środek rozdzielający do form	A	A		
Środki ochrony roślin	A	A		
Środki Zwilżające	A	B		
Tanina	patrz Kwas askorbinowy			
Terpentyna	D	U		
Terpentyna malarska	patrz Rozcieńczalnik			
Tetraboran sodu	A	A	A	
Tetrabromoetan	D	U		
Tetrachlorek cyny	A	A		
Tetrachlorek tytanu	U			
Tetrachlorek węgla		D	U	
Tetrachloroetan	D	U		
Tetracyjanomiedź potasu	A	A		
Tetraetyloolów	A			

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Tetrahydrofuran	U			
Tetrahydronaftalen	B	U		
Tetralin	patrz Tetrahydronaftalen			
Tiocyanian amonu	A			
Tiofen	D	U		
Tiosiarczan potasu	A	A		
Tiosiarczan sodu	A	A	A	
Tlen	A	A		
Tlenek chromu	patrz Trójtlenek chromu			
Tlenek cynku	A	A	A	
Tlenek difenylu	B	C		
Tlenek etylenu, ciekły	U			
Tlenek etylenu, gazowy	A	A		
Tlenek mezytylu				B
Tlenek miedzi	B	B		
Tlenek propylenu	A	A		
Tlenek tetrametylenu	patrz Tetrahydrofuran			
Tlenek wapnia	A			
Tlenek węgla - gaz lampowy	A	A	A	
Tlenochlorek fosforawy	A	B	B	
Tłuszcz kakaowy	A	A	A	
Tłuszcz palmowy	B	B		
Tłuszcz z wełny	patrz Lanolina			
Tłuszcze do pieczenia	A	B		
Tłuszcze silikonowe	A	A	A	
Tłuszcze zwierzęce	A	A	A	
Toluen	D	U		
Tran	B	C		
Trichlorek fosforawy	A	B		
Trietanolamina	A	B		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Trifluorek borowy	A			
Trifluorek boru	A	D		
Trilom, handlowy	A	A	A	
Trimetylbenzen /Pseudo-kumol	B	B		
Trimetylobenzen	patrz Pseudokumol			
Trimetylopropan	A	A		
Trinitrofenol	patrz Kwas pikrynowy			
Trinitrotoluen	U			
Triol heksanu	A	A		
Triol propanowy	patrz Gliceryna			
Trójchlorek antymonu	A	A	A	
Trójchlorek arsenu	U			
Trójchlorek etylenu	D			
Trójchlorobenzen	U			
Trójchloroetan	C		U	
Trójchloroetylen (Tri)	U			
Trójchlorometan	patrz Chloroform			
Trójtlenek chromu 20%	A	A	A	
Trójtlenek chromu 50%	A		B	
Trójtlenek chromu 80%				
Trójtlenek siarki	U			
Trzeciorzędowy alkohol butylowy	A	A	A	
Tusz	A	A	A	
Tusz do rzęs	A	A	A	
Tutogen U	A	A		
Tween 20	B	U		
Tween 80	B	U		
Uwodniona hyrazyna	A	A		
Walerianian etylu	A			
Wapno	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Wazelina	B	B		
Węglan baru	A	A	A	
Węglan wapnia (soda)	A	A	A	
Węglan amonu	A	A	A	
Węglan cynku	A	A	A	
Węglan magnezu	A	A	A	
Węglan potasu	A	A	A	
Węglan sodu	A	A	A	
Węglik wapnia	A	A		
Węglowodory aromatyczne	U			
Whisky	patrz Alkohol etylowy			
Wino, czerwone i białe	A	A	A	
Witamina C	A	A		
Woda	A	A	A	A
Woda amoniakalna	A	A		
Woda bromowa	U			
Woda chlorowa 10 PPM	A	A		
Woda chlorowa nasycona	A		B	
Woda demineralizowana	A			
Woda destylowana	A			
Woda kopalniana kwaśna	A			
Woda królewska	U			
Woda Labarraque'a	D	U		
Woda mineralna	A	A	A	
Woda morska	A	A		
Woda pogazowa	A	A		
Woda wapienna	A	A		
Wodorofosforan sodu	A	A		
Wodorosiarczan amonu	A	A	A	
Wodorosiarczan potasu	A	A		

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Wodorosiarczan sodu	A	A		
Wodorosiarczek baru, olej kostny			B	
Wodorosiarczek wapniowy	A	B		
Wodorosiarczyn bizmutu	patrz Wodorosiarczyn sodu			
Wodorosiarczyn potasu roztwór	A	A	A	
Wodorosiarczyn sodu	A	A	A	A
Wodorosiarczyn sodu 10%	A	A	A	
Wodorosiarczyn sodu roztw.	A	A	A	
Wodorosiarczyn wapniowy	A	A	A	
Wodorosiarczyn węgla	A	A	A	
Wodorotlenek amonu	A	A	A	
Wodorotlenek baru	A	A	A	
Wodorotlenek glinu	A	A	A	
Wodorotlenek magnezu	A	A	A	
Wodorotlenek potasu 50%	A	A	A	U
Wodorotlenek potasu 60%	A	A	B	
Wodorotlenek sodu 15%	A	A		
Wodorotlenek sodu 20%	A	A		
Wodorotlenek sodu 30%	A	A		
Wodorotlenek sodu 50%	A	A		
Wodorotlenek sodu 70%	A	A		
Wodorotlenek sodu stęż.	A	A		
Wodorotlenek wapnia	A	A	A	
Wodorowęglan amonu	A	A	A	
Wodorowęglan potasu	A	A	A	
Wodorowęglan sodu	A	A	A	
Wodór	A	A	A	

Związek	Odporność chemiczna			
	40°C	60°C	80°C	100°C
Wosk kostny	A		U	
Woski	A	C		
Wybielacz	patrz Podchloryn sodu			
Wywoływacz fotograficzny	A	A		
Zacier	A	A		
Żółć fosforowa	A			
Żelatyna	A	A	A	
Żelazocyjanek sodu	A	A	A	
Żelazocyjanek sodu	A	A	A	
Żywice benzofuranowe	A	A		
Żywice fenolowe	A	A		

➤ Próba szczelności

Zaleca się kontrolować szczelność rurociągów preizolowanych za pomocą metody: próba szczelności wodą wodociągową o ciśnieniu próbnym:

$$p_p = 1,5 \times p_r$$

gdzie:

p_p – ciśnienie próby hydraulicznej

p_r – ciśnienie robocze rurociągu preizolowanego

Uwaga.

Zgodnie z normami posiadającymi status norm krajowych PN-B-10405 oraz PN-92/M-34031, badanie szczelności powinno być wykonane z zastosowaniem czynnika w postaci wody.

Norma europejska posiadająca również status normy krajowej PN-EN 13941 dopuszcza do stosowania również próbę szczelności za pomocą powietrza o nadciśnieniu 0,2 bara lub podciśnieniu 0,65 bar poniżej ciśnienia atmosferycznego z zastosowaniem kontroli za pomocą odpowiednich środków płynnych stosowanych przy wykrywaniu nieszczelności.

Zaleca się stosowanie próby szczelności za pomocą powietrza jako próby wstępnej.

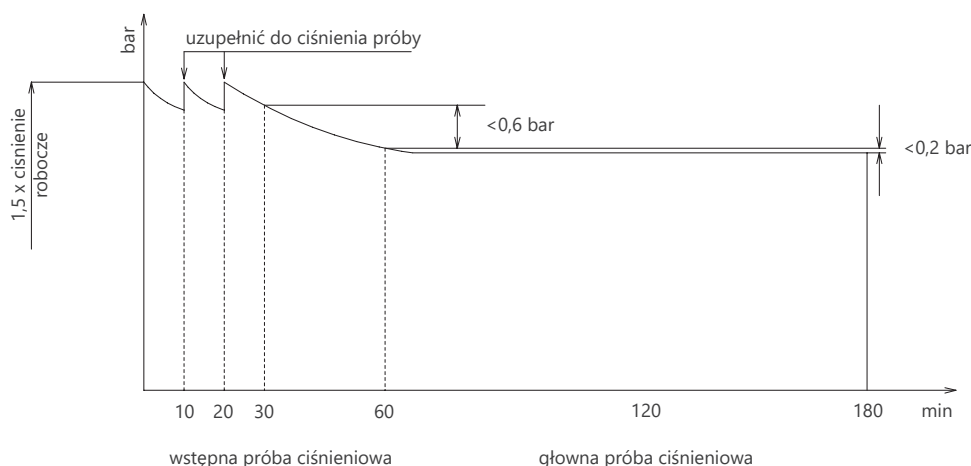
Badanie szczelności rurociągu jest obowiązkowe. Należy sporządzić protokół po jej zakończeniu.

Próbie szczelności wodą należy przeprowadzić dla jak najdłuższych odcinków rurociągu, na których zakończone zostały prace instalacyjne. Próby szczelności wodą rurociągów z zamontowaną armaturą należy wykonać przy pełni otwartym elemencie odcinającym.

Czas próby powinien być ustalony z gestorem sieci ciepłowniczej. Przykładowy sposób prowadzenia hydraulicznej próby ciśnieniowej przedstawiono poniżej. Szczelność rurociągu prowadzić odcinkami, sprawdzać wodą wodociągową. Rurociąg powinien być napełniony na 24 godziny przed próbą i dokładnie odpowietrzony. Rurociąg powinien być utrzymany pod ciśnieniem próbnym, przez co najmniej 30 minut. Następnie ciśnienie powinno być obniżone do wartości ciśnienia roboczego, a wszystkie elementy i połączenia powinny być poddane dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni i połączeń. Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnienia roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie i powoli (z prędkością nie przekraczającą 0,1MPa / minutę).

W czasie pozostawiania rurociągu pod ciśnieniem, zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i połączeniach nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.



PROTOKÓŁ NR Z PRZEPROWADZENIA PRÓBY SZCZELNOŚCI

Nazwa obiektu

.....
.....

Temperatura wody: °C

Temperatura otoczenia: °C

Dopuszczalne ciśnienie robocze bar

☐ woda do napełnienia instalacji została przefiltrowana,
instalacja została odpowietrzona

Wstępna próba ciśnieniowa:

- ciśnienie robocze x 1,5 bar
- po 10 min (odczytać) bar (i przywrócić poprzednie)
- po 20 min (odczytać) bar (i przywrócić poprzednie)
- po 30 min (odczytać) bar
- po 60 min (odczytać) bar (max spadek ciśnienia 0,6 bar)

☐ nie stwierdzono nieszczelności

Główna próba ciśnieniowa:

- rozpoczęcie próby bar
- po 120 min (odczytać) bar (max spadek ciśnienia 0,2 bar)

☐ nie stwierdzono nieszczelności

Przedstawiciel Inwestora

.....
(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel Wykonawcy

.....
(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Przedstawiciel Eksploatatora

.....
(imię, nazwisko, funkcja, podpis)

Regiony Sprzedaży

Region R1

kom. 695 422 595

- zachodnio-pomorskie
- pomorskie
- warmińsko-mazurskie

Region R2

kom. 697 038 880

- mazowieckie
- podlaskie
- łódzkie

Region R3

kom. 609 909 678

- kujawsko-pomorskie
- wielkopolskie

Region R4

kom. 601 870 871

- lubuskie
- dolnośląskie

Region R5

kom. 885 521 521

- opolskie
- śląskie

Region R6

kom. 609 999 429

- świętokrzyskie
- małopolskie

Region R7

kom. 607 250 545

- lubelskie
- podkarpackie

HEATPEX Sp. z o.o.

80-044 Gdańsk ul. Trakt św. Wojciecha 29

Tel./Fax: +48 58 3090283

E-mail: biuro@heatpex.pl

www.heatpex.pl

Niniejszy katalog, wraz z informacjami w nim zawartymi ma charakter informacyjny i nie stanowi oferty w rozumieniu przepisów kodeksu cywilnego. Heatpex Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do wprowadzenia zmian i uzupełnień w udostępnianych materiałach informacyjnych bez wcześniejszego powiadomienia.