

BRUGG

Pipes



FLEXSTAR - KATALOG PROJEKTOWY

System tworzywowych, elastycznych rur preizolowanych

02/2025

PIONEERS IN INFRASTRUCTURE



Spis treści

1.0 Spis treści

1.1 Opis systemu

- 1.100 Opis systemu FLEXSTAR – ogólny
- 1.105 Opis systemu FLEXSTAR – dane techniczne
- 1.110 Zagadnienie żywotności rur PEX
- 1.115 Rury FLEXSTAR UNO, DUO klasa 6 bar

1.2 Projektowanie

- 1.200 FLEXSTAR straty ciśnienia, 6 bar
- 1.210 FLEXSTAR straty ciepła, 6 bar

1.3 Elementy systemu

- 1.315 FLEXSTAR – korpus klipsowy L
- 1.316 FLEXSTAR – duży korpus klipsowy L
- 1.320 Mufa połączeniowa (muła termokurczliwa HDPE)
- 1.325 FLEXSTAR – korpus klipsowy I
- 1.326 FLEXSTAR – duży korpus klipsowy I
- 1.330 FLEXSTAR – korpus klipsowy T
- 1.335 FLEXSTAR – duży korpus klipsowy T
- 1.365 Materiał termoizolacyjny
- 1.370 Złączka skręcana: z gwintem zewnętrznym, z końcówką spawaną
- 1.375 Złączka skręcana: kolano 90°
- 1.380 Złączka zaciskowa: z gwintem zewnętrznym, z końcówką spawaną
- 1.385 Złączka zaciskowa: połączeniowa prosta, z redukcją, kolano 90°
- 1.390 Złączka trójkątna zaciskowa, klasa 6 bar
- 1.405 Kapturek końcowy: standardowy, termokurczliwy
- 1.410 Pierścień uszczelniający
- 1.415 Wprowadzenie do budynku, wyłom w murze
- 1.420 Wodoszczelne przejście przez ścianę
- 1.425 Wprowadzenie do budynku, przejście wodoszczelne

1.5 Wykopy, montaż

- 1.500 Prowadzenie trasy
- 1.505 Wymiary wykopów
- 1.510 Taśma ostrzegawcza
- 1.515 Połączenia FLEXSTAR – sztywna rura preizolowana
- 1.520 Przyłącze w budynku: złączka skręcana
- 1.525 Przyłącze w budynku: złączka zaciskowa
- 1.530 Montaż przyłącza w budynku
- 1.535 Narzędzia montażowe ogólne oraz dla złączek skręcanych
- 1.540 Narzędzia montażowe dla złączek zaciskowych

Opis systemu

1. Główne informacje

Rura FLEXSTAR to zastrzeżona nazwa systemu rur elastycznych firmy BRUGG Systemy Rurowe, zaprojektowanego specjalnie dla zakresu niskotemperaturowego oraz pomp ciepła, produkowanego zgodnie z obowiązującymi normami (EN 15632-1/-2).

FLEXSTAR, elastyczna rura do pomp ciepła, została zaprojektowana do użytku w małych i średnich przedsiębiorstwach sieci pomp ciepła, a także małych lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz przebudowach ciepłowniczych.

Systemy FLEXSTAR składają się z rury przewodowej wykonanej z usieciowanego polietylenu PEXa, które są pokryte organiczną barierą antydyfuzyjną tlenu (EVOH).

Rura FLEXSTAR posiada rurę przewodową wykonaną z sieciowanego polietylenu PEXa. Tworzywo to zostało wybrane ze względu na wyjątkowe właściwości termiczne i mechaniczne, a także odporność na korozję, działanie substancji chemicznych oraz łatwą obróbkę. Sieciowany polietylen nie zawiera substancji szkodliwych i jest przyjazny dla środowiska.

Izolacja termiczna jest wykonana z przyjaznej dla środowiska, bezfreonowej i giętkiej pianki poliuretanowej o wyjątkowo dobrych właściwościach termoizolacyjnych, a struktura komórek zamkniętych w piance zapewnia niezmienną znakomitą izolacyjność przez wiele dziesięcioleci.

Podczas izolowania rur pianą PUR, rury przewodowe są przez nią bardzo skutecznie zwilżane, co powoduje m.in. mocne przyleganie i mocne wiązanie. Właściwości fizyczne rury PEXa w połączeniu z izolacją PUR umożliwiają montaż bez konieczności uwzględniania rozszerzalności cieplnej.

Systemy FLEXSTAR charakteryzują się wyjątkowymi właściwościami gięcia, co pozwala na wejście do budynków i pomp ciepła bez użycia dodatkowych kolan. Dzięki tej elastyczności można z łatwością ominąć wszystkie przeszkody terenu, bez dodatkowych kosztów.

Systemy FLEXSTAR są dostarczane na plac budowy w zwojach w wymaganej długości. Duże długości zwojów umożliwiają układanie rur w ziemi bez konieczności stosowania złączy. Wykopy są znacznie wąsze, co powoduje oszczędności w robotach ziemnych, szczególnie w przypadku rur DUO. Innymi zaletami ekonomicznymi są, bardzo krótki czas układania oraz szybki, prosty montaż. Technologia FLEXSTAR jest nie tylko rozwiązaniem doskonałym technicznie, ale prowadzi również do znacznych oszczędności w kosztach budowy rurociągów.

Przyłącza montowane są przy pomocy konwencjonalnych złączy skręcanych lub zaciskowych w sposób szybki, łatwy i pewny. Duży wybór elementów osprzętu gwarantuje możliwość rozwiązania wszystkich ewentualnych problemów.

2. Obszar użycia

C. O., seria 5 (SDR 11)

Max. temp. ciągłej pracy $T_{\max}$: 80 °C

Max. dopuszczalna temp. pracy $T_{\max}$: 95 °C

Max. dopuszczalne ciśnienie robocze

$P_{\max}$: 6 bar w 90 °C

Opis systemu FLEXSTAR – dane techniczne

1. System związany

Wymagania: giętkie systemy rurowe z EN 15632-1/-2
Ochrona przeciwpożarowa: materiał budowlany B2 zgodnie z DIN 4102

2. Rura przewodowa

Materiały: polietylen wysokiej gęstości (HDPE), sieciowany peroksydowo (PEXa), kolor: czarny
Środek adhezyjny: modyfikowany PE, stabilizowany termicznie, kolor: czarny
Bariera antydyfuzyjna: alkohol etylowinylowy (EVOH), stabilizowany termicznie, kolor: czarny
Wymagania: wg DIN 16892/16893 i E DIN EN 12318-2, rury serii 3.2
Bariera antydyfuzyjna: zgodnie z DIN 4729 przy 40 °C dla objętości rury w ewnętrzu:
przepuszczalność dla tlenu wg DIN 4726 o wartości $\leq 0,10 \text{ g}/(\text{m}^3 \times \text{d})$
Typoszeregi DIN 16893: seria 5: SDR 11 dla FLEXSTAR (z barierą EVOH)
Właściwości: odporność na działanie wody agresywnej, niskie straty ciśnienia, bardzo dobra wytrzymałość chemiczna i mechaniczna (DIN 8075)

Rura przewodowa PEX	Temperatura odniesienia °C	Wartość	Norma
Gęstość	–	932 – 935 kg/m ³	ISO 1183
Przewodność cieplna	–	0,38 W/mK	w oparciu o (ASTM) C 1113
Wytrzymałość na zrywanie	20	min. 18 N/mm ²	ISO 6259
Wytrzymałość na zrywanie	80	min. 8 N/mm ²	ISO 6259
współ. rozszerzalności liniowej	20	1,4 – 10 E-4 1/K	–
Współ. rozszerzalności liniowej	100	2,0 – 10 E-4 1/K	–
Temperatura topnienia	–	128 – 134 °C	–
Wytrzymałość chemiczna	20 / 40 / 60	–	DIN 8075 B.1

Opis systemu – dane techniczne

3. Izolacja termiczna

Materiały: FLEXSTAR (C.O., 6 bar)
bezfreonowa pianka PUR spieniana cyklopentanem

Pianka PUR	Temp. odniesienia °C	FLEXSTAR	Norma
Gęstość	–	> 50 kg/m ³	EN 253
Osiowa wytrzymałość na ścianie		≥ 90 kPa	EN 15632-2
Przewodność cieplna rur giętkich	50	≤ 0,025 W/mK	EN 253 i ISO 8497
Ilość komórek zamkniętych	–	≥ 88 %	EN 253
Wchłanianie wody	100	≤ 10 %	EN 15632-1

4. Płaszcz zewnętrzny

Materiał: polietylen małej gęstości (LLDPE), natłaczny bezszwowo, odporny na promieniowanie UV

Zadanie : ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią

Płaszcz zewnętrzny LLDPE	Temp. odniesienia °C	Wartość	
Gęstość	–	918 – 922 kg/m ³	ASTM D792
Przewodność cieplna	–	0,33 W/mK	DIN 52612

Zagadnienie żywotności rur PEX

Obliczanie żywotności

Temp. robocza °C	FLEXSTAR klasa 6 bar – seria 5 (SDR 11) ciśnienie robocze (bar)				
	1 rok	5 lat	10 lat	25 lat	50 lat
10	17,9	17,5	17,4	17,2	17,1
20	15,8	15,5	15,4	15,2	15,1
30	14,0	13,8	13,7	13,5	13,4
40	12,5	12,2	12,1	12,0	11,9
50	11,1	10,9	10,8	10,7	10,6
60	9,9	9,7	9,7	9,5	9,5
70	8,9	8,7	8,6	8,5	8,5
80	8,0	7,8	7,7	7,6	–
90	7,2	7,0	6,9	–	–
95	6,8	6,6	6,6	–	–

1 MPa = 10 bar

Żywotność (tabela)

Dopuszczalne ciśnienia robocze zgodnie z DIN 16893 bazują na medium przepływu, którym jest woda oraz współczynniku bezpieczeństwa (SF) wynoszącym 1,25.

Wartości zostały sprawdzone przez producentów tworzyw sztucznych oraz przetestowane w niezależnych instytutach w różnych krajach, a następnie zatwierdzone.

Jako maksymalną temperaturę ustalono 95 °C, aczkolwiek krótkotrwałe skoki temperatur do 110 °C zostały uwzględnione. T

Typowy zmienny rozkład temperatur w zastosowaniach ciepłowniczych wynosi średnio 66 °C w skali roku.

Obliczenie żywotności zgodnie z zasadą Minera

W przypadku zastosowania rur PEX w zmiennych temperaturach żywotność można wyliczyć korzystając z zasady Minera (EN ISO 13760).

Przykłady zastosowania

Podstawą jest typowe zestawienie temperatur w ciągu roku przy zmiennym użytkowaniu (zgodnie z EN 15632-2).

1 rok = 365 dni = 8760 godzin

Temperatura pracy	Przykład 1 Roczny czas pracy	Przykład 2 Roczny czas pracy	Przykład 3 Roczny czas pracy
°C	h	h	h
95	3,3	0	0
90	292	50	50
85	0	100	1000
80	8468	200	3450
75	0	2000	1000
70	0	2410	0
65	0	4000	0
60	0	0	0
Razem	8763,3	8760	5500

Przykłady użycia reguły Minera.

Przykład 1: żywotność 30 lat

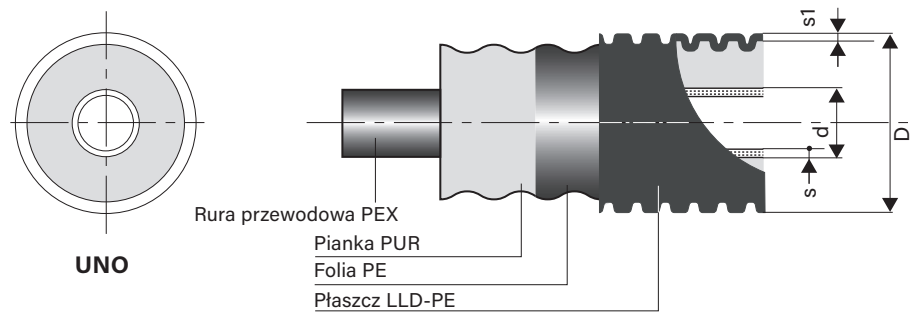
Przykład 2: żywotność 50 lat

Przykład 3: żywotność 40 lat

Rury FLEXSTAR

FLEXSTAR UNO, DUO, 6 bar

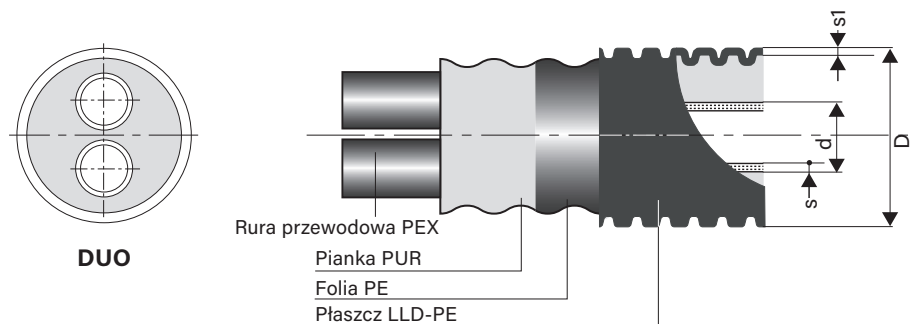
FLEXSTAR w zwojach:
Wymiary: FXS Ø 70 – 105 mm



FLEXSTAR UNO, 6 bar

Typ	Rura wewn. PEX d x s mm	Średnica nominalna DN "	Płaszcz zewn. D x s1 mm	Minimalny promień gięcia m	Objętość rury wewn. l/m	Waga kg/m	Maks. długość zwoju m
25/70	25 x 2,3	20 ¾"	71 x 1,5	0,30	0,32	0,73	500
32/70	32 x 2,9	25 1"	71 x 1,5	0,30	0,53	0,84	500
40/90	40 x 3,7	32 1¼"	90 x 1,6	0,30	0,83	1,25	500
50/90	50 x 4,6	40 1½"	90 x 1,6	0,30	1,30	1,44	500
63/105	63 x 5,8	50 2"	106 x 1,7	0,30	2,07	2,07	500

FLEXSTAR w zwojach:
Wymiary: FXS Ø 90–150 mm



FLEXSTAR DUO, 6 bar

Typ	Rura wewn. PEX d x s mm	Śred. nominalna DN "	Płaszcz zewn. D x s1 mm	Min. promień gięcia m	Objętość rury wewn. l/m	Waga kg/m	Maks. dł. zwoju m
25 + 25/ 90	2 x 25 x 2,3	20 + 20 2 x ¾"	90 x 1,6	0,30	2 x 0,32	1,16	500
32 + 32/105	2 x 32 x 2,9	25 + 25 2 x 1"	106 x 1,7	0,30	2 x 0,53	1,66	500
40 + 40/125	2 x 40 x 3,7	32 + 32 2 x 1¼"	126 x 1,8	0,35	2 x 0,83	2,28	350
50 + 50/150	2 x 50 x 4,6	40 + 40 2 x 1½"	151 x 1,9	0,40	2 x 1,30	3,05	200

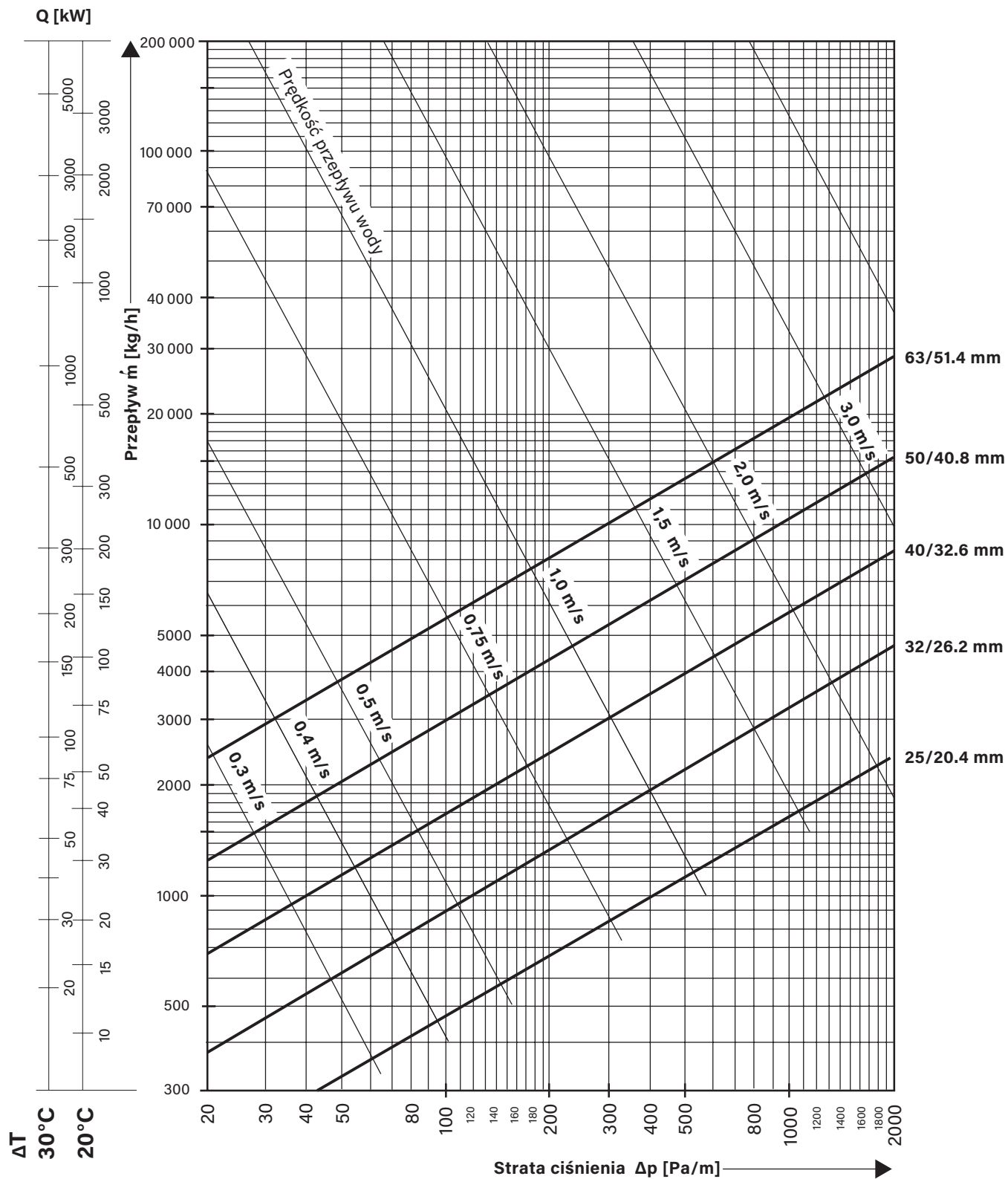
Straty ciśnienia

FLEXSTAR (c.o., 6 bar)

średnia temperatura wody 80 °C
chropowatość ε = 0.007 mm (PEXa)
(1 mmWS = 9.81 Pa)

$$\dot{m} \approx \frac{Q \cdot 860}{\Delta T}$$

$\dot{m}$ = przepływ w kg/h
 Q = zapotrzebowanie ciepła w kW
 ΔT = różnica temp. (zasilanie – powrót)
VL / RL w °C



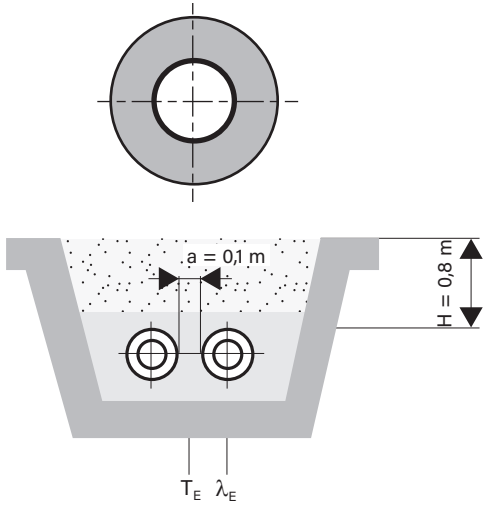
Straty ciepła

FLEXSTAR, 6 bar

FLEXSTAR UNO

Straty ciepła q [W/m] dla jednej rury UNO

Typ	Współczynnik U [W/mK]	Średnia temperatura pracy T _B [°C]					
		40°	50°	60°	70°	80°	90°
25/70	0,1530	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24
32/70	0,2010	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08
40/90	0,1940	5,82	7,76	9,70	11,64	13,58	15,52
50/90	0,2680	8,04	10,76	13,40	16,08	18,76	21,44
63/105	0,2980	8,94	11,92	14,90	17,88	20,86	23,84

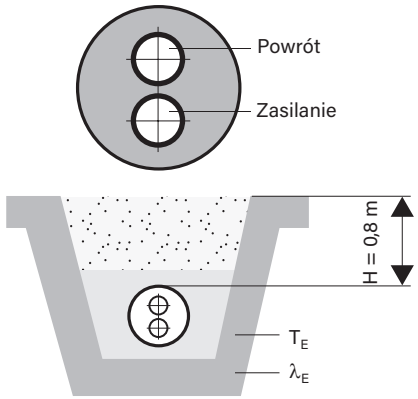


FLEXSTAR DUO

(zasilanie i powrót w jednej rurze)

Straty ciepła q [W/m] dla jednej rury DUO

Typ	Współ. U [W/mK]	Średnia temperatura pracy T _B [°C]					
		40°	50°	60°	70°	80°	90°
25 + 25/90	0,2360	7,08	9,44	11,80	14,16	16,52	18,88
32 + 32/105	0,2600	7,80	10,40	13,00	15,60	18,20	20,80
40 + 40/125	0,2660	7,98	10,64	13,30	15,96	18,62	21,28
50 + 50/150	0,2970	8,91	11,88	14,85	17,82	20,79	23,76

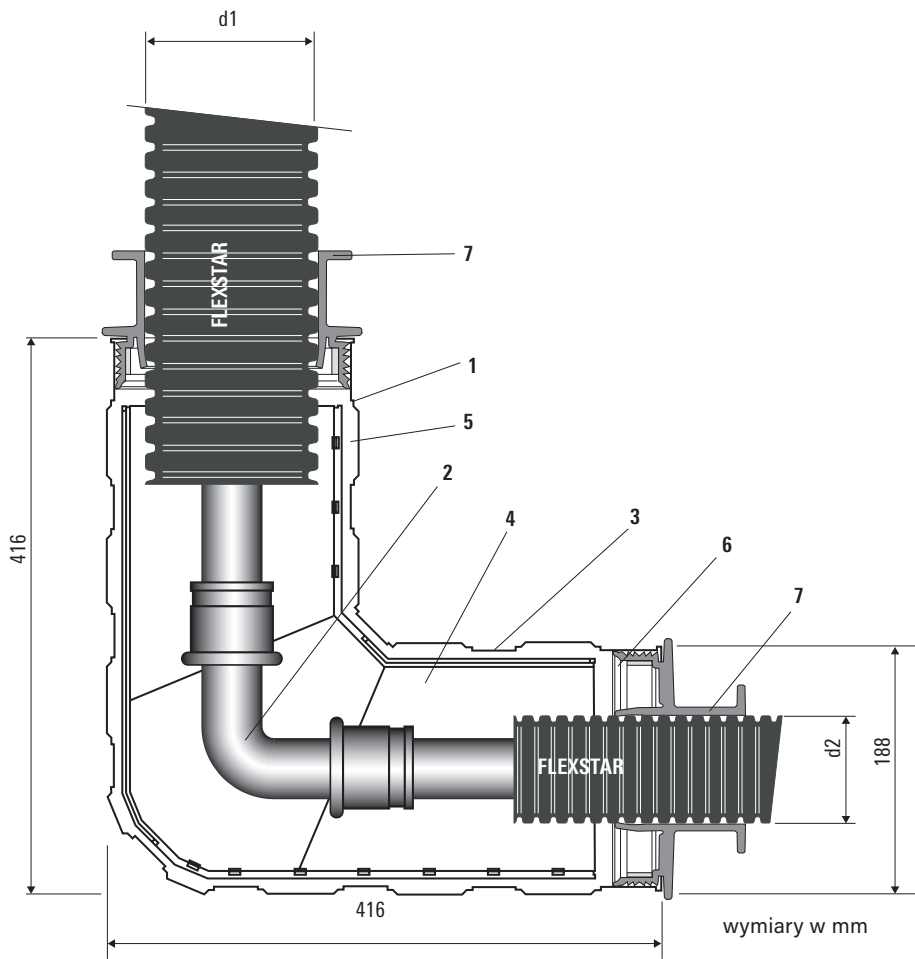


- Ułożenie rur UNO: 2 rury w gruncie
- Ułożenie rur DUO: 1 rura w gruncie
- Odstęp rur: a = 0.10 m
- Grubość przykrycia: H = 0.80 m
- Temperatura gruntu: T_E = 10 °C
- Przewodność gruntu: l_E = 1.0 W/mK
- Przewodność pianki PUR: l_{PU} = 0,025 W/mK
- Przewodność rur PEX: l_{PEXa} = 0,038 W/mK
- Przewodność płaszczu: l_{PE} = 0,33 W/mK
- Temperatura pomiaru dla λ: T_I = 50 °C

- Straty ciepła:
- q = U (T_B - T_E) [W/m]
- U = Wsp. przenikania ciepła [W/mK]
- T_B = Średnia temp. pracy [°C]
- T_E = Średnia temp. gruntu [°C]
- VL – Zasilanie
- RL – Powrót

FLEXSTAR – korpus klipsowy L

Wymiary: Ø 70 – 125 mm



FLEXSTAR korpus klipsowy – L – UNO / DUO

Rura płaszczowa Ø d1	Ø d2			
	70	90	105	125
70	F			
90		C		
105			F	
125				C

F = Pierścień uszczelniający FLEXSTAR

C = Pierścień uszczelniający CALPEX

Budowa korpusu:

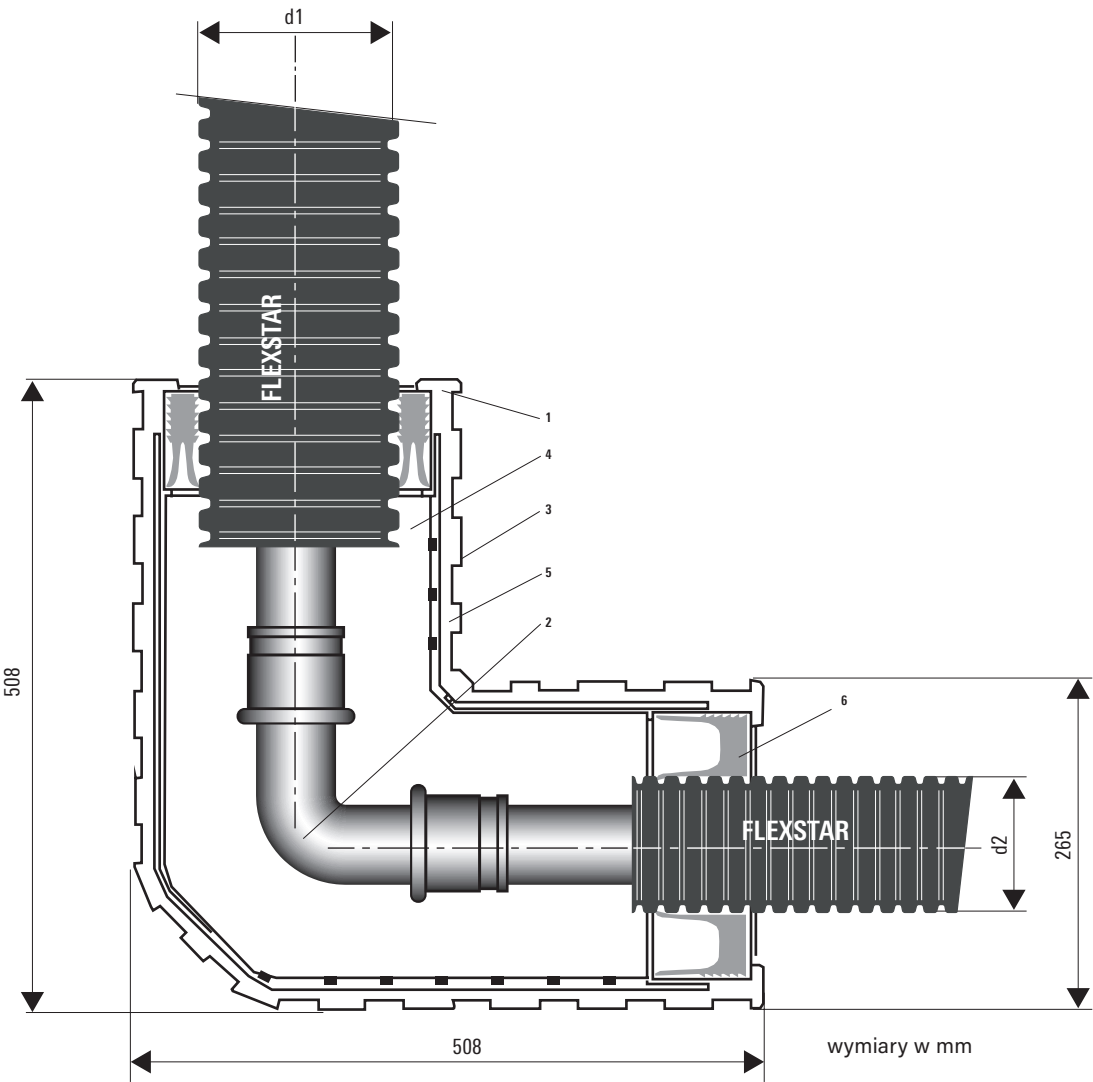
1. Pół korpusu z ABS
2. Złączka kątowa FLEXSTAR
3. Klipsy (15 sztuk)
4. Materiał izolacyjny
5. Strefy klejenia
6. Pierścień redukcyjny/uszczelniający
7. Mocowanie

Uwaga: korpusy klipsowe FLEXSTAR powinny być chronione przed promieniowaniem słonecznym podczas instalacji!

Korpusy są kompatybilne z pierścieniami uszczelniającymi CALPEX.

FLEXSTAR – duży korpus L

Wymiary: Ø 70 – 150 mm



FLEXSTAR duży korpus klipsowy - L - UNO / DUO

Rura płaszczowa Ø d1	Ø d2				
	70	90	105	125	150
70	F				
90		F			
105			F		
125				F	
150					F

F = Pierścień uszczelniający FLEXSTAR

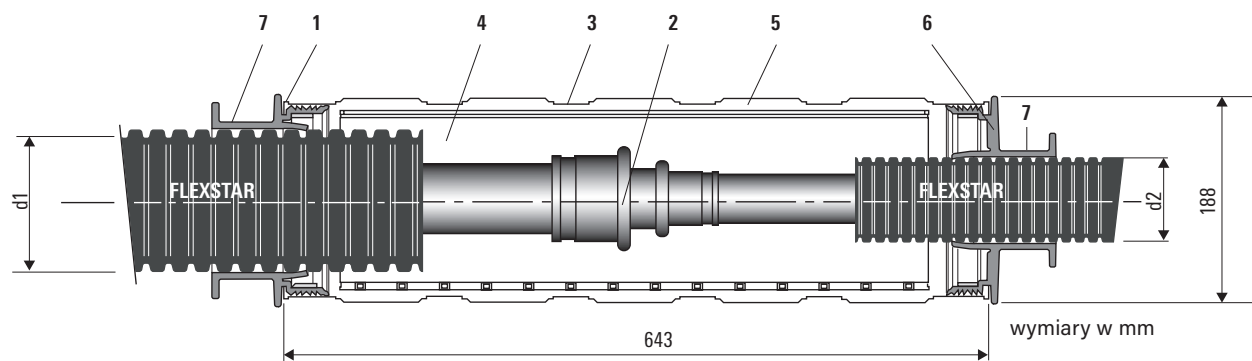
Budowa korpusu:

1. Pół korpusu z ABS
2. Złączka kątowa FLEXSTAR
3. Klipsy (22 sztuk)
4. Materiał izolacyjny
5. Strefy klejenia
6. Pierścień redukcyjny/uszczelniający

Uwaga: korpusy klipsowe FLEXSTAR powinny być chronione przed promieniowaniem słonecznym podczas instalacji!

FLEXSTAR – korpus I

Wymiary: Ø 70 – 125 mm



FLEXSTAR korpus klipsowy I - UNO / DUO

Rura płaszczowa Ø d1	Ø d2			
	70	90	105	125
70	F			
90		C		
105			F	
125				C

F = Pierścień uszczelniający FLEXSTAR

C = Pierścień uszczelniający CALPEX

Budowa korpusu:

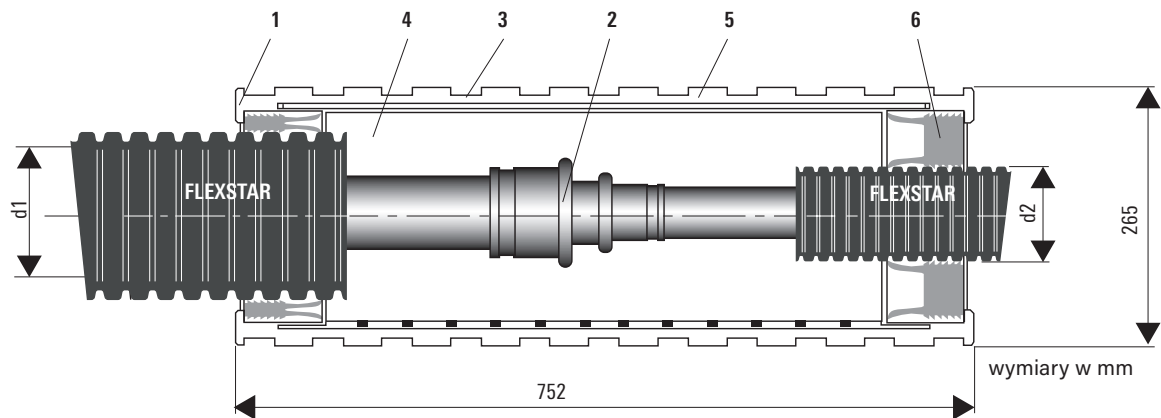
- 1. Pół korpusu z ABS
- 2. Złączka połączeniowa FLEXSTAR
- 3. Klipsy (14 sztuk)
- 4. Materiał izolacyjny
- 5. Strefy klejenia
- 6. Pierścień redukcyjny / uszczelniający
- 7. Mocowanie

Uwaga: korpusy klipsowe FLEXSTAR powinny być chronione przed promieniowaniem słonecznym podczas instalacji!

Korpusy są kompatybilne z pierścieniami uszczelniającymi CALPEX.

FLEXSTAR – duży korpus I

Rozmiar: Ø 70 – 150 mm



FLEXSTAR – duży korpus klipsowy I - UNO / DUO

Rura płaszczowa Ø d1	Ø d2				
	70	90	105	125	150
70	F				
90	F	F			
105	F	F	F		
125	F	F	F	F	
150	F	F	F	F	F

F = Pierścień uszczelniający FLEXSTAR

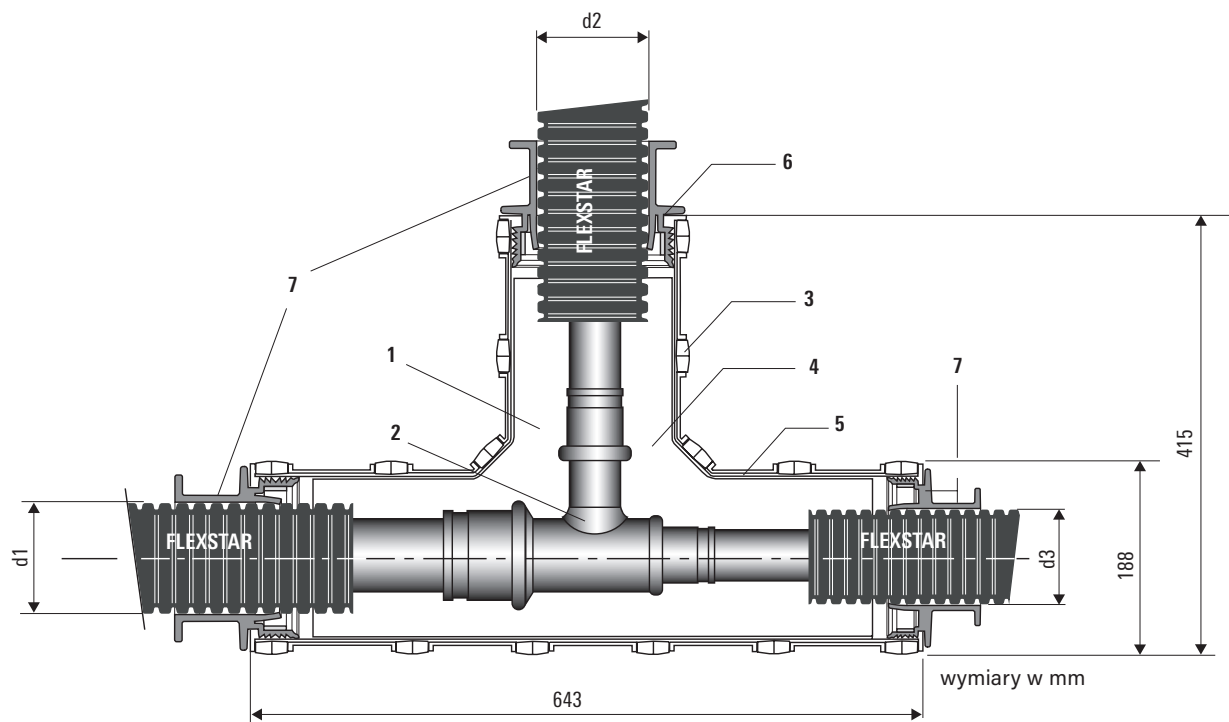
Budowa korpusu

1. Pół korpusu z ABS
2. Złączka połączeniowa FLEXSTAR
3. Klipsy (22 sztuki)
4. Materiał izolacyjny
5. Strefy klejenia
6. Pierścień redukcyjny/uszczelniający

Uwaga: korpusy klipsowe FLEXSTAR powinny być chronione przed promieniowaniem słonecznym podczas instalacji!

FLEXSTAR – korpus klipsowy T

Wymiary Ø 70 – 125 mm



FLEXSTAR – korpus klipsowy T - UNO / DUO

Rura płaszczowa Ø d1-Ø d3	odgałężenie, Ø d2			
	70	90	105	125
70	F			
90		C		
105			F	
125				C

F = Pierścień uszczelniający FLEXSTAR

C = pierścień uszczelniający CALPEX

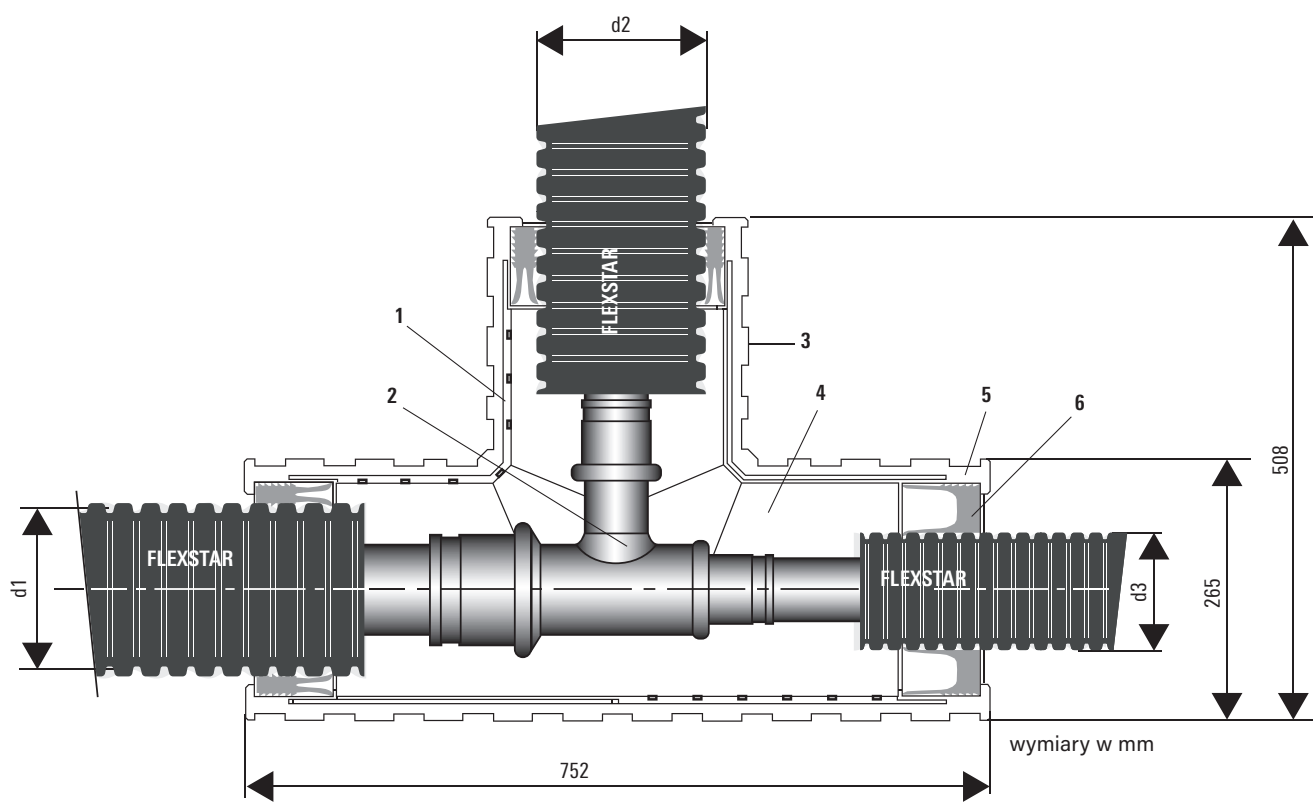
Budowa korpusu:

1. Pół korpusu z ABS
2. Złączka trójnikowa FLEXSTAR
3. Klipsy (20 sztuk)
4. Materiał izolacyjny
5. Strefy szybkiego klejenia
6. Pierścień redukcyjny / uszczelniający
7. Mocowanie

Uwaga: korpusy klipsowe FLEXSTAR powinny być chronione przed promieniowaniem słonecznym podczas instalacji!

FLEXSTAR – duży korpus klipsowy T

Wymiary: Ø 70 – 150 mm



FLEXSTAR – duży korpus klipsowy L UNO/DUO

Rura płaszczowa Ø d1	Ø d2				
	70	90	105	125	150
70	F				
90	F	F			
105	F	F	F		
125	F	F	F	F	
150	F	F	F	F	F

F = Pierścień uszczelniający FLEXSTAR

Budowa korpusu:

- 1. Pół korpusu z ABS
- 2. Złączka trójnikowa FLEXSTAR
- 3. Klipsy (27 sztuk)
- 4. Materiał izolacyjny
- 5. Strefy szybkiego klejenia
- 6. Pierścień redukcyjny / uszczelniający

Uwaga: korpusy klipsowe FLEXSTAR powinny być chronione przed promieniowaniem słonecznym podczas instalacji!

Materiał termoizolacyjny

Pianka PUR (FXS 25/70 – 50+50/150)

Pianka PUR, FXS 25/70 – 50+50/150

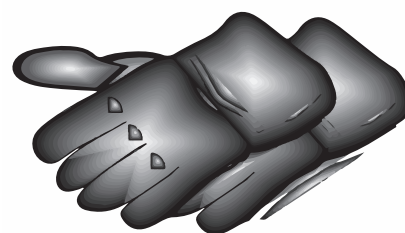
Niezbędna do spienienia ilość pianki dostarczana jest w opakowaniach odpowiednich dla różnych rodzajów muf i trójników. Połączenie i wymieszanie składników możliwe jest tylko bezpośrednio przed użyciem pianki.



Należy zachować przepisy bezpieczeństwa pracy:

Przy wypienianiu niezbędne jest użycie rękawic oraz okularów ochronnych!

Rękawice ochronne



Okulary ochronne



Złączka skręcana

Z gwintem, spawana

Złączka z gwintem zewnętrznym



FLEXSTAR 6 bar		
Materiał: mosiądz		
Rura PEX mm	Końcówka gwintowana mm	L/L1 mm
25 x 2,3	25 x 2,3 – 3/4"	61/26
32 x 2,9	32 x 2,9 – 1"	68/29
40 x 3,7	40 x 3,7 – 1 1/4"	77/36
50 x 4,6	50 x 4,6 – 1 1/2"	79/36
63 x 5,7	63 x 5,7 – 2"	97/46

Złączka z końcówką spawaną



FLEXSTAR 6 bar		
Materiał: mosiądz / stal		
Rura PEX mm	Końcówka spawana mm	L/L1 mm
25 x 2,3	26,9 x 2,3	61/26
32 x 2,9	33,7 x 2,6	63/29
40 x 3,7	42,4 x 2,6	75/36
50 x 4,6	48,3 x 2,6	84/36
63 x 5,7	60,3 x 2,9	88/46

Złączki z króćcem do spawania muszą być pierw przyspawane, a następnie połączone z rurą przewodową PEX.

Złączka skręcana

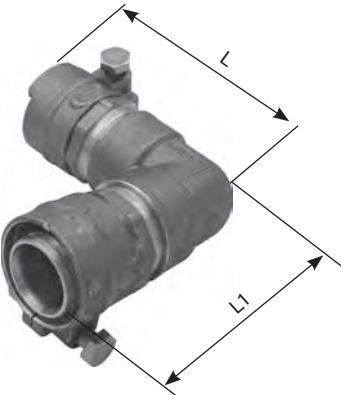
Połączeniowa prosta, kolano 90°

Złączka połączeniowa prosta



FLEXSTAR 6 bar		
Materiał: mosiądz		
Rura PEX mm	Końcówka gwintowana mm	L/L1 mm
25 x 2,3	25 x 2,3	68/26
32 x 2,9	32 x 2,9	75/29
40 x 3,7	40 x 3,7	90/36
50 x 4,6	50 x 4,6	90/36
63 x 5,7	63 x 5,7	110/46

Kolano 90°

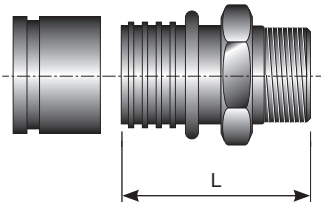


FLEXSTAR 6 bar		
Materiał: mosiądz		
Rura PEX mm	Złączka na rurę PEX mm	L/L1 mm
25 x 2,3	25 x 2,3	52/52,1
32 x 2,9	32 x 2,9	52/52,1
40 x 3,7	40 x 3,7	65/68
50 x 4,6	50 x 4,6	65/68
63 x 5,7	63 x 5,7	82/84

Złączka zaciskowa

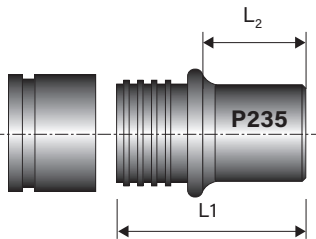
Z gwintem, spawana

Złączka z gwintem zewnętrznym



FLEXSTAR 6 bar		
Materiał: mosiądz		
Rura PEX mm	Końcówka gwintowana mm	L mm
25 x 2,3	25 x 2,3 – ¾"	62
32 x 2,9	32 x 2,9 – 1"	72
40 x 3,7	40 x 3,7 – 1¼"	82
50 x 4,6	50 x 4,6 – 1½"	89
63 x 5,7	63 x 5,7 – 2"	109

Złączka z końcówką spawaną



FLEXSTAR 6 bar			
Materiał: mosiądz / stal (P235)			
Rura PEX mm	Końcówka spawana mm	L1 mm	L2 mm
25 x 2,3	26,9 x 2,65	50	20
32 x 2,9	33,7 x 2,3	60	24
40 x 3,7	42,4 x 2,6	70	29
50 x 4,6	48,3 x 2,6	85	37
63 x 5,7	60,3 x 2,9	90	32

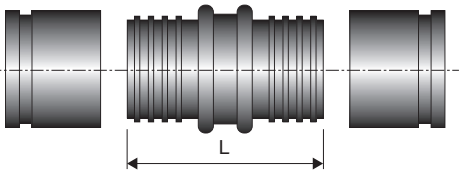
Złączki z króćcem do spawania muszą być pierw przyspawane, a następnie połączone z rurą przewodową PEX.

Narzędzia montażowe – patrz karta 1.540.

Złączka zaciskowa

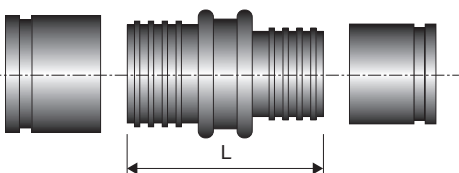
Połączeniowa prosta, z redukcją, kątowna

Złączka połączeniowa prosta



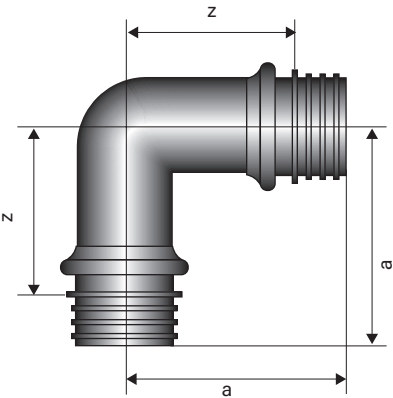
FLEXSTAR 6 bar		
Materiał: mosiądz		
Rura PEX mm	Złączka mm	L mm
25 x 2,3	25 x 2,3	67,0
32 x 2,9	32 x 2,9	88,0
40 x 3,7	40 x 3,7	100,0
50 x 4,6	50 x 4,6	114,0
63 x 5,8	63 x 5,7	141,0

Złączka połączeniowa z redukcją



FLEXSTAR 6 bar		
Materiał: mosiądz / stal (P235)		
Rura PEX mm	Złączka mm	L mm
32 x 2,9	25 x 2,3	80,0
40 x 3,7	32 x 2,9	100,0
50 x 4,6	40 x 3,7	108,0
63 x 5,8	50 x 4,6	129,0

Złączka kątowna

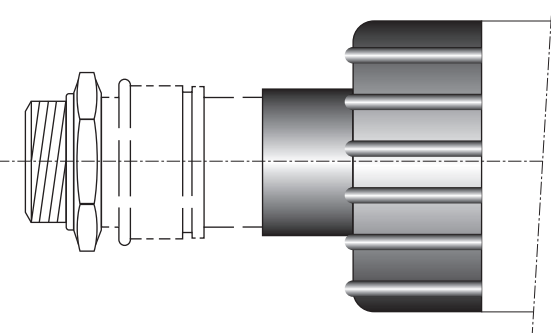


FLEXSTAR 6 bar			
Materiał: mosiądz / stal (P235)			
Rura PEX mm	Złączka mm	L mm	z mm
25 x 2,3	25 x 2,3	54	32
32 x 2,9	32 x 2,9	64	37
40 x 3,7	40 x 3,7	74	42
50 x 4,6	50 x 4,6	87	48
63 x 5,8	63 x 5,7	106	60

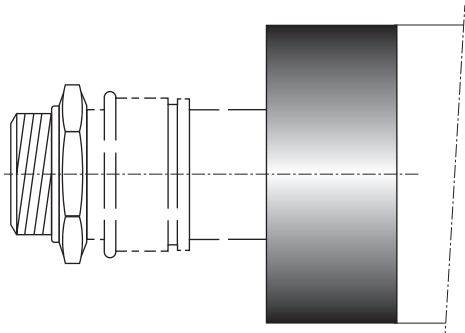
Narzędzia montażowe – patrz karta 1.540.

Kapturek końcowy

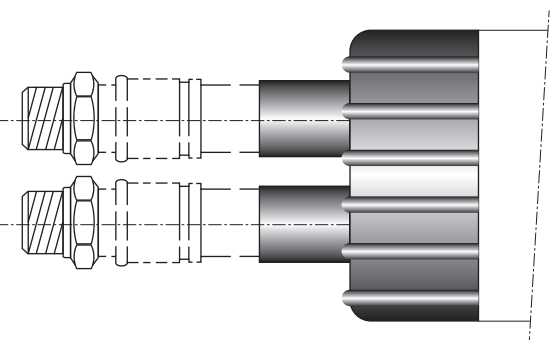
Kapturek końcowy termokurczliwy, UNO



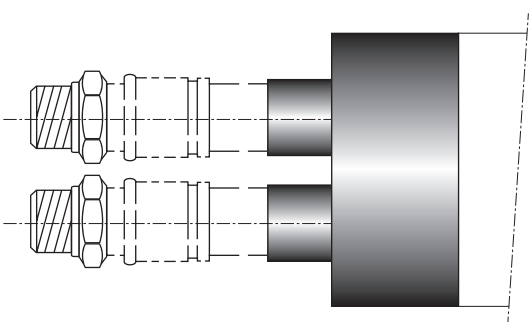
Kapturek końcowy, UNO (LD-PE)



Kapturek końcowy termokurczliwy, DUO



Kapturek końcowy, DUO (LD-PE)



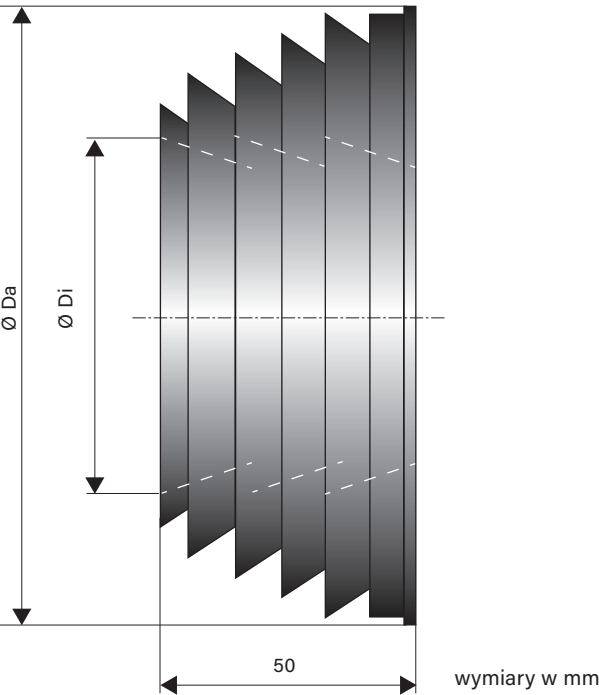
FLEXSTAR UNO
Typ
20/70
32/70
40/90
50/90
63/105

FLEXSTAR DUO
Typ
25 + 25/90
32 + 32/105
40 + 40/125
50 + 50/150

Kapturki termokurczliwe są odpowiednie do pomieszczeń wilgotnych (w których występuje groźba zalania).
Kapturki końcowe LDPE są odpowiednie do suchych pomieszczeń.

Pierścień uszczelniający

Do przejścia przez mur



FLEXSTAR UNO, DUO

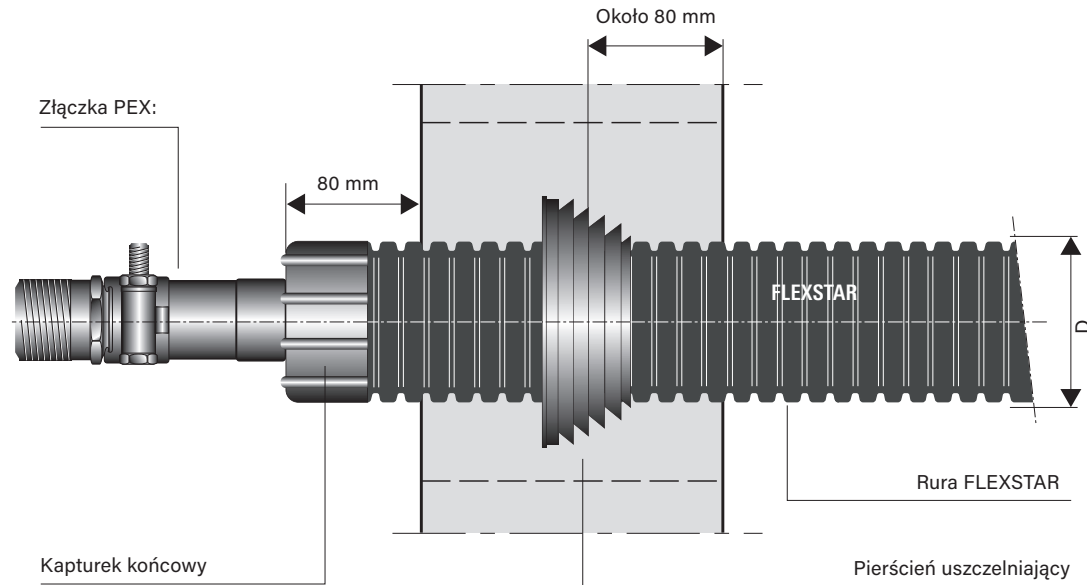
Średnica zewnętrzna mm	Pierścień uszczelniający z neoprenu	
	Ø Di wewnętrzna mm	Ø Da zewnętrzna mm
70	74	118
90	88	133
105	107	153
125	122	168
150	137	183

Wprowadzenie do budynku (patrz karta 1.415)

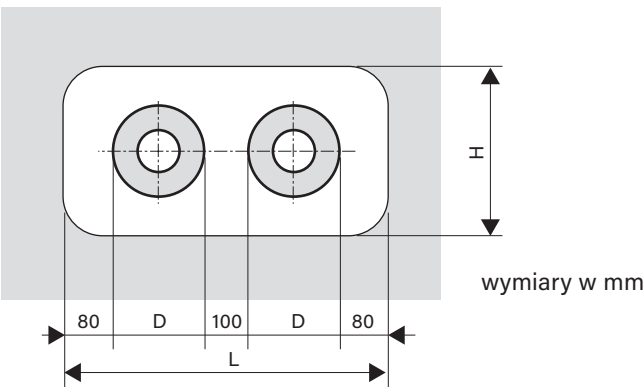
Wprowadzenie do budynku, wyłom w murze

Wyłom w murze / otwory trepanacyjne

Przejście przez ścianę

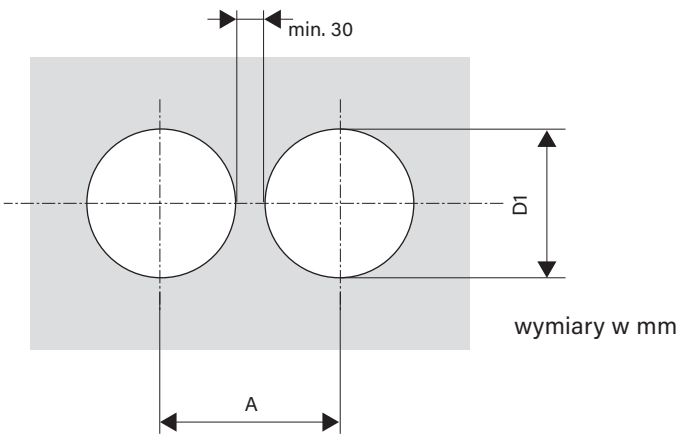


Wyłom w murze



Rura płaszczowa Ø D mm	L min mm	H min mm
78	450	250
93	500	250
113	500	300
128	550	300
143	600	350
163	650	350
183	670	380
202	720	400
225	740	400
250	810	450

wiercenie otworów



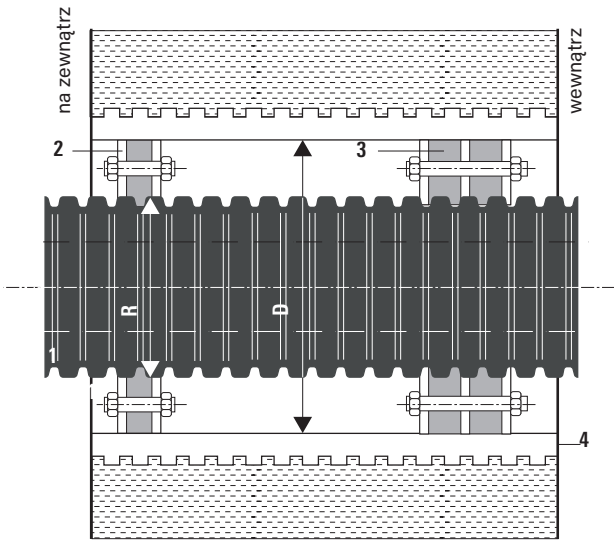
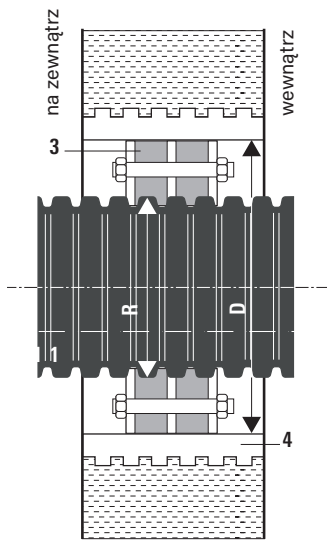
Rura płaszczowa Ø D mm	A mm	D1 mm
78	210	180
93	230	180
113	250	220
128	270	230
143	290	230
163	310	280
183	330	280
202	400	350
225	400	350
250	420	380

Wodoszczelne przejście przez ścianę

Otworki wiercone / cementowe rury okładzinowe

Standardowy

Standardowy pierścień uszczelniający
z dodatkem pierścienia centrującego



- 1. Rura FLEXSTAR
- 2. Pierścień uszczelniający, pojedyncze uszczelnienie, dla ścian o grubości > 30 cm 1 x 40 mm, twardość D 35
- 3. Pierścień uszczelniający, podwójne uszczelnienie*, 2 x 40 mm, twardość D 35
- 4. Prowadnica wykonana z włókna cementowego, lub pokrycie ścian wewnątrz otworu

Otworki wiercone

Precyzyjne wiercenie otworów zapewni szczelność przejścia.
Ze względu na pozostałości po wierceniu zaleca się wyłożenie
wewnątrz ścian otworów uszczelniaczem / przepustem (np. **AQUAGARD**).

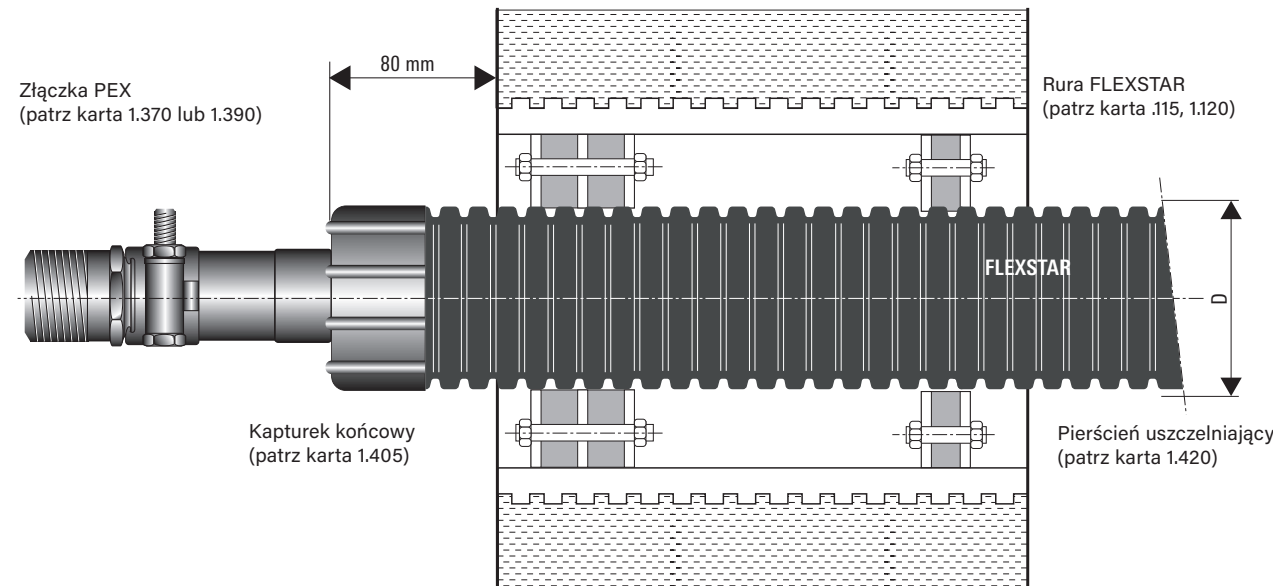
Średnica zewnętrzna FLEXSTAR Ø R mm	Średnica otworu wnętrza przepustu Ø D mm	Wewnętrzna Ø mm	Zewnętrzna Ø mm
70	150	78 – 85	150
90	150	86 – 94	150
105	200	105 – 115	200
125	200	125 – 135	200
150	200	137 – 145	200

Wprowadzenie do budynku (patrz karta 1.425)

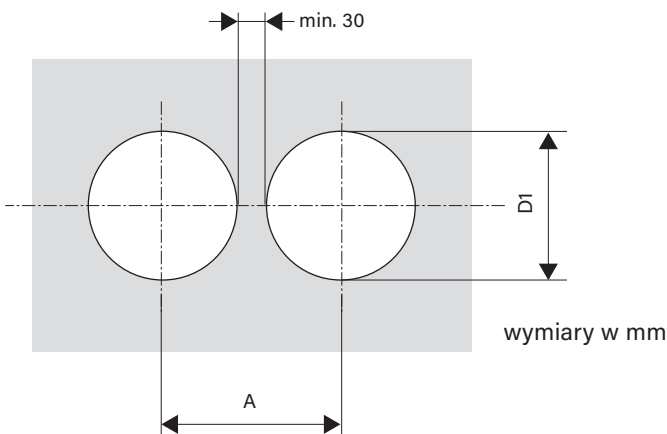
Wprowadzenie do budynku, przejście wodoszczelne

Otworki wiercone / cementowe rury okładzinowe

Przejście przez ścianę



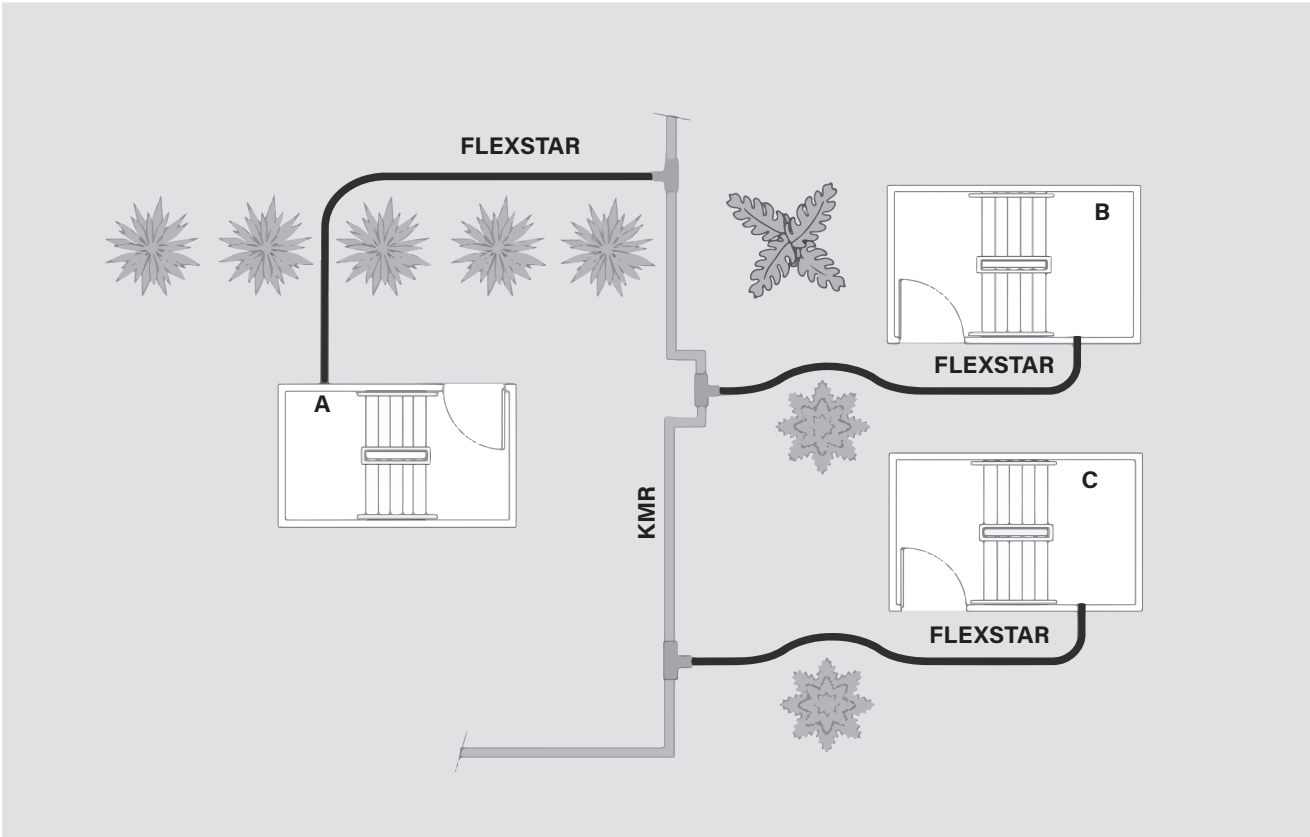
Średnice wierconych otworów



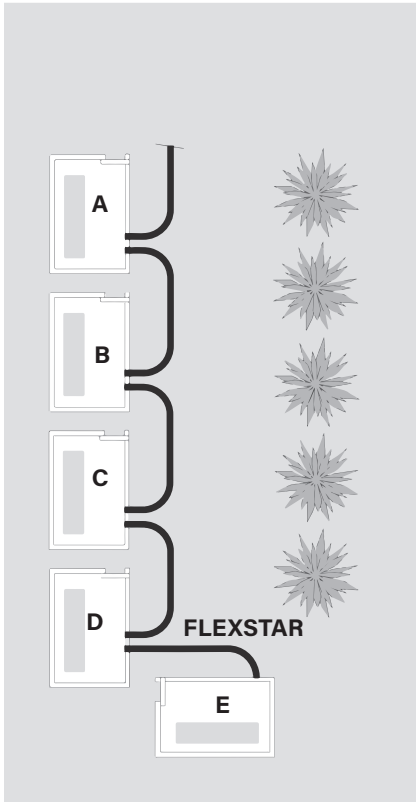
Zewnętrzna średnica Ø D mm	A mm	D1 mm
78	180	150
93	180	150
113	230	200
128	230	200
143	230	200

Prowadzenie trasy

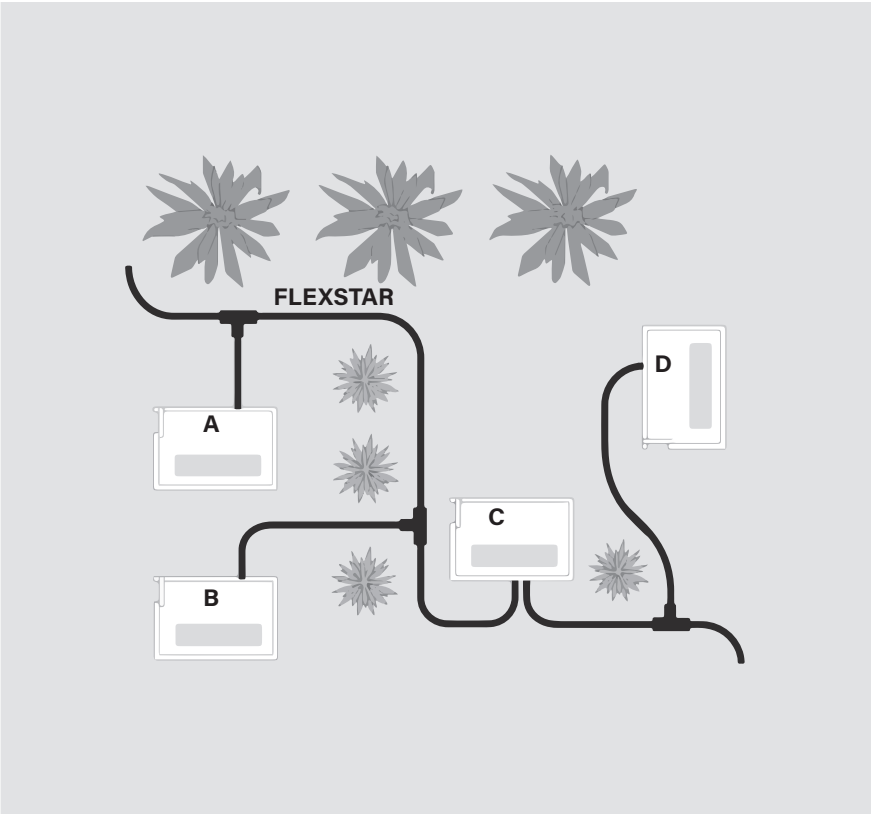
Połączenie FLEXSTAR – KMR (sztywna rura preizolowana)



Metoda pętlicowa



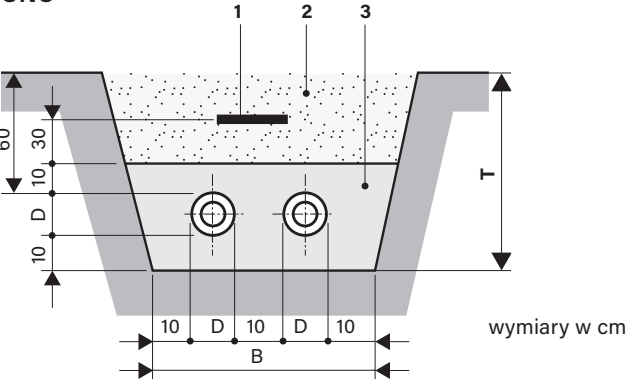
Połączenia FLEXSTAR – FLEXSTAR



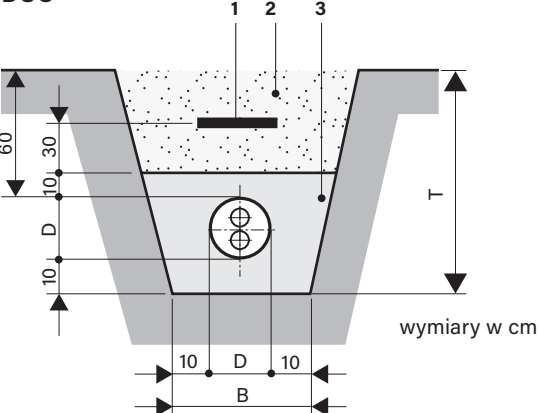
Wymiary wykopów

Profil wykopu, 2 rury FLEXSTAR

UNO



DUO



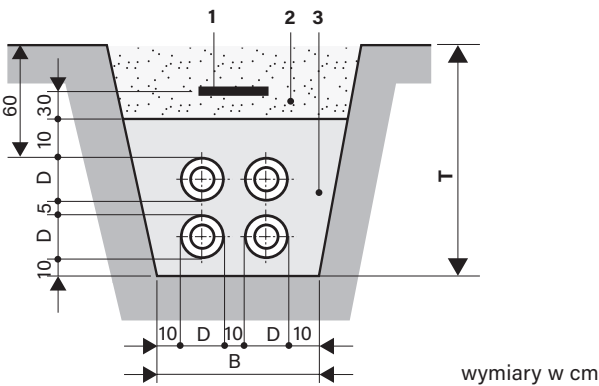
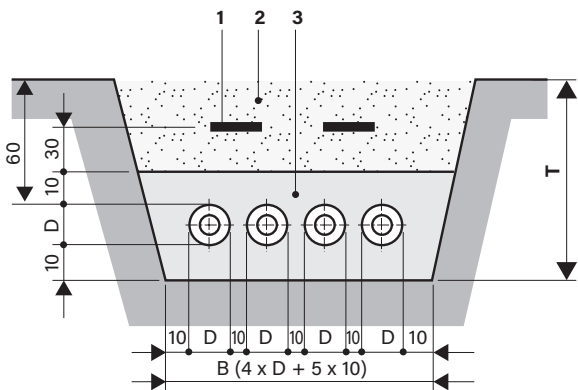
FXS UNO

Rura płaszczowa Ø D mm	Szerokość B cm	Głębokość T cm	Min. promień gięcia m
71,5	45	80	0.3
71,5	45	80	0.3
90	50	80	0.3
90	50	80	0.3
106,5	55	80	0.3

FXS DUO

Rura płaszczowa Ø D mm	Szerokość B cm	Głębokość T cm	Min. promień gięcia m
90	50	80	0.3
106,5	55	80	0.3
126,5	55	85	0.4
151,5	65	85	0.45

Profil wykopu, 4 rury FLEXSTAR



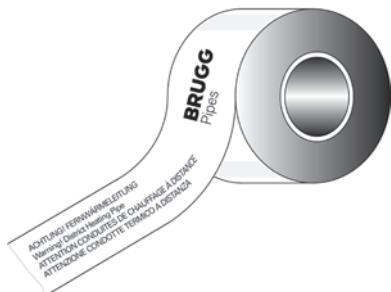
1. Taśma ostrzegawcza
2. Piasek wydobyty
3. Obsypka piaskowa, ziarno max. 8 mm

Głębokość ułożenia:
maksymalnie: 2.6 m
większe głębokości wymagają zgody producenta

Dopuszczalne obciążenie SLW 30 = 300 kN całkowite lub 50 kN na koło całkowitego ciężaru wg DIN 1072; przy obciążeniu spowodowanym dużym naciskiem jezdni (np. SLW 60) jest wymagane rozłożenie obciążenia powierzchnią według RSt075. Przy braku obciążenia od ruchu kołowego grubość wymaganego przykrycia oraz głębokość wykopu T można zmniejszyć o 20 cm.

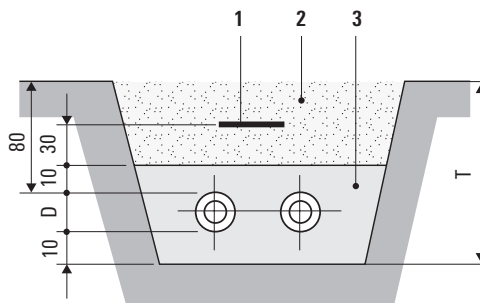
Taśma ostrzegawcza, narzędzia do montażu rur

FLEXSTAR taśma ostrzegawcza



Taśma ostrzegawcza do układania w gruncie;
długość 250m w rolce.

FLEXSTAR – układanie taśmy ostrzegawczej



1. Taśma ostrzegawcza

2. Grunt rodzimy

3. Piasek

Głębokość układania – patrz karta 1.505

Narzędzia do montażu rur

Zastosowanie odwijarki do rur FLEXSTAR ułatwia przeprowadzenie sprawnego rozwinięcia rur i ułożenia ich w wykopie.

Odwijarka do rur



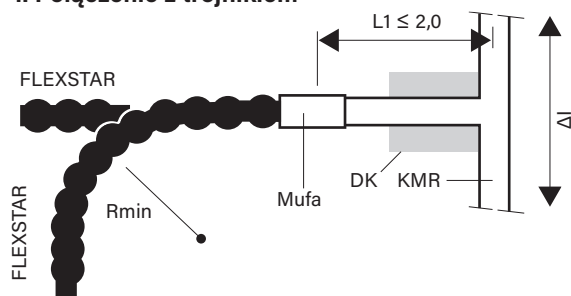
Wymiary: Ø 400 x 157 cm

Dopuszczalne obciążenie: 1000 kg

Połączenie, FLEXSTAR – sztywna rura preizolowana

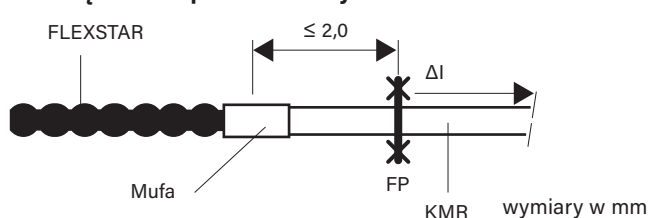
Zasady układania przy połączeniu rur FLEXSTAR ze sztywną rurą preizolowaną (KMR)

1. Połączenie z trójnikiem



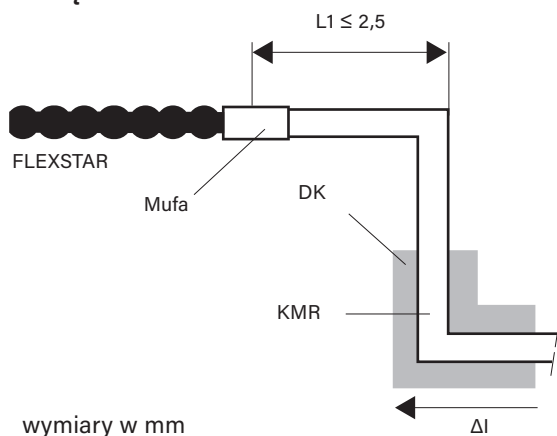
Odształcenie poprzeczne ΔI może wynosić max. tyle, ile wynosi wydłużenie pobierane przez odgałęzienie L1 oraz rurociąg FLEXSTAR.

2. Połączenie z punktem stałym



Wydłużenie ΔI rury KMR, a w skutek tego wzrost temperatury, nie mogą być kompensowane rurą FLEXSTAR. Konieczne jest zastosowanie punktu stałego.

3. Połączenie do kształtki Z



Dobór kształtki Z stosowanie do wydłużenia ΔI .

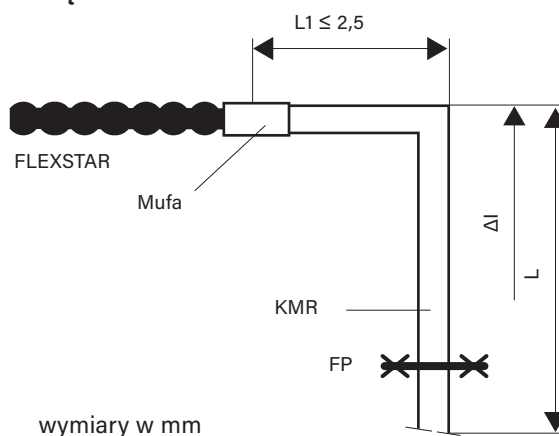
DS = Ramię kompensacyjne

ΔI = Wydłużenie

FP = Punkt stały rury prostej

EP = Poduszki kompensacyjne

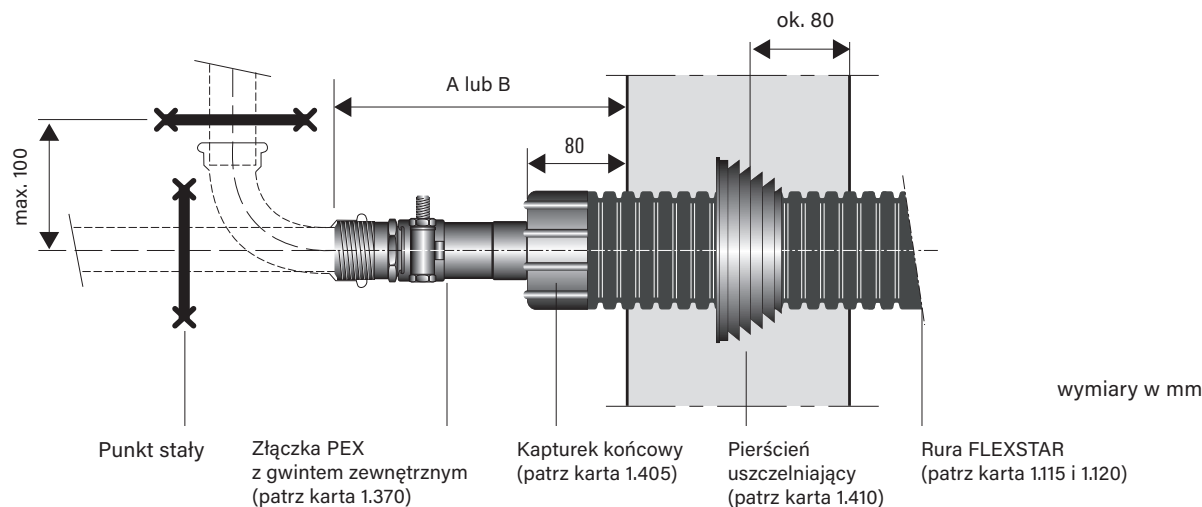
4. Połączenie do kolana



Jeżeli długość L przekracza wartość dopuszczalną, należy zamontować punkt stały w miejscu gwarantującym właściwą kompensację.

- dobór elementów kompensacyjnych
- dobór poduszek kompensacyjnych
jak dla typowych rur preizolowanych

Przyłącze w budynku, złączka skręcana/złączka zaciskowa



Złączka skręcana



FLEXSTAR 6 bar	Długość przyłącza	
	A	B
Rura PEX	A	B
mm	mm	mm
25 x 2.3	190	190
32 x 2.9	195	190
40 x 3.7	200	200
50 x 4.6	205	210
63 x 5.8	225	215

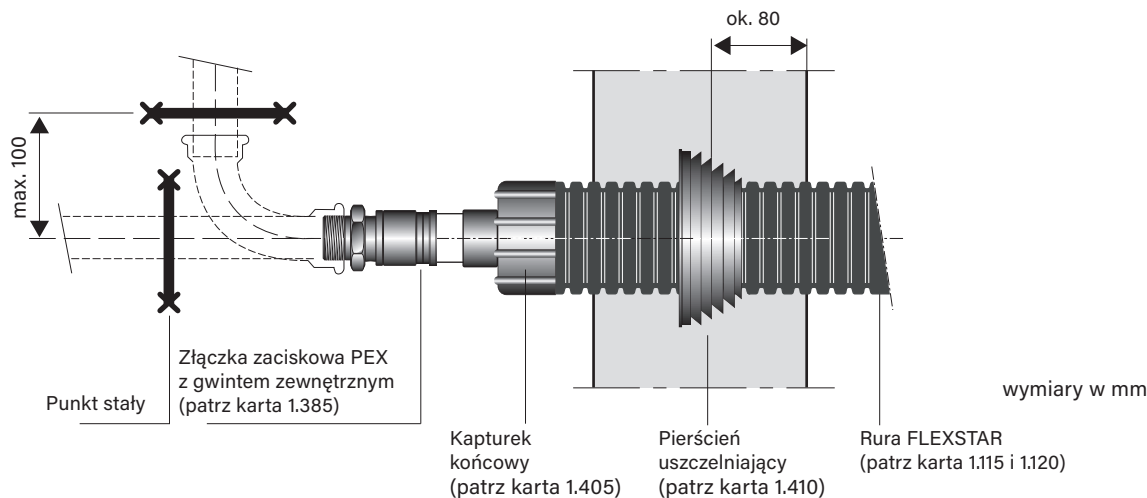
Złączka zaciskowa



FLEXSTAR 6 bar	Długość przyłącza	
	A	B
Rura PEX	A	B
mm	mm	mm
25 x 2.3	260	250
32 x 2.9	260	250
40 x 3.7	270	260
50 x 4.6	270	270
63 x 5.8	320	310

Przyłącze w budynku, złączka zaciskowa

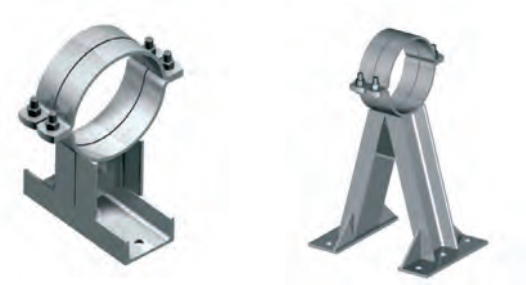
wprowadzenie do budynku, siła w punktach stałych



Siły w punktach stałych
FLEXSTAR 6 bar

Maksymalne siły występujące w PS dla jednej rury:		
	Temp. = 60 °C, ciśnienie = 6 bar	Temp. = 90 °C, ciśnienie = 6 bar
Typ	Fmax [N]	Fmax [N]
25/ 70	640	924
32/ 70	1036	1493
40/ 90	1639	2367
50/ 90	2553	3686
63/105	4013	5782

Przykłady punktów stałych



Montaż przyłącza w budynku



1. Odkreślić linię w odległości (x, y, z) + 1 cm od końca rury.



2. Wyznaczyć granicę przy pomocy piły.



3. Rozciąć płaszcz.
Uwaga: nie uszkodzić rury!



4. Ściągnąć płaszcz.



5. Usunąć izolację na długości (x, y, z).
Uwaga: nie uszkodzić rury!



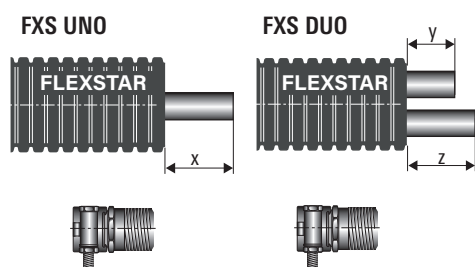
6. Nałożyć gumowy pierścień uszczelniający.



7. Nałożyć kapturek końcowy i dalej postępować zgodnie z instrukcją montażu.



8. Zamontować złączki zgodnie z instrukcją montażu.



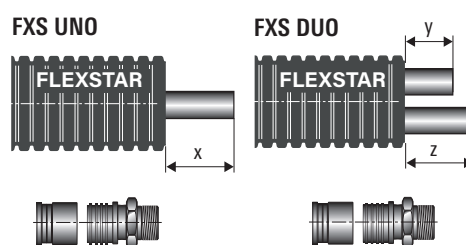
Złączka skręcana UNO

Przyłącza w budynku:

Ø 20 – 75: x = 90 mm

Ø 90 – 110: x = 110 mm

Uwaga: Zamontować korpus klipsowy zgodnie z instrukcją!



Złączka zaciskowa UNO

Przyłącza w budynku:

Ø 20 – 50: x = 140 mm

Ø 63 – 125: x = 180 mm

Mufy termokurczliwe:

Ø 20 – 50: x = 110 mm

Ø 63 – 110: x = 140 mm

Ø 125 – 160: x = 150 mm

Złączka zaciskowa DUO

Przyłącza w budynku:

Ø 20 – 50: y, z = 140 mm

Ø 63 – 75: y, z = 160 mm

Mufy termokurczliwe:

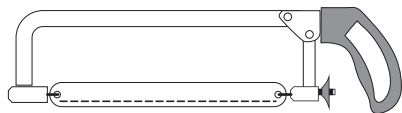
Ø 20 – 50: y, z = 110 mm

Ø 63 – 75: y, z = 140 mm

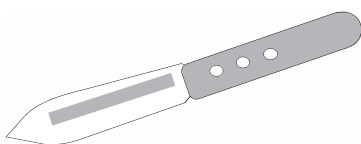
Narzędzia montażowe

ogólne oraz dla złączy skręcanych

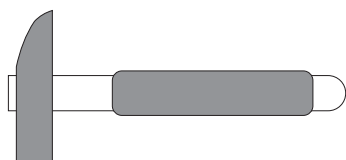
Przecinanie i odizolowanie



Piła ręczna do przecinania rur i izolacji

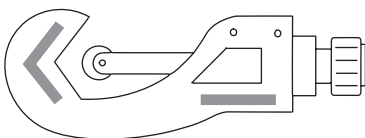


Nóż do zdejmowania izolacji

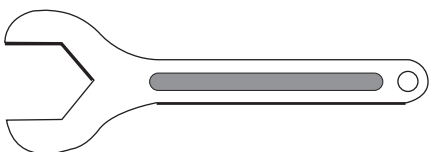


Młotek

Montaż złączy PEX

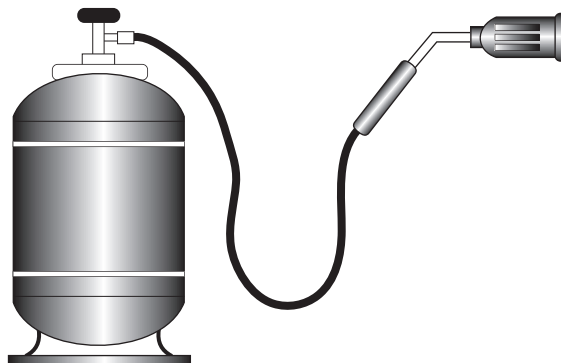


Nóż do rur PEX

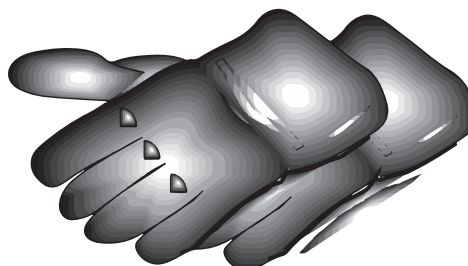


Klucz

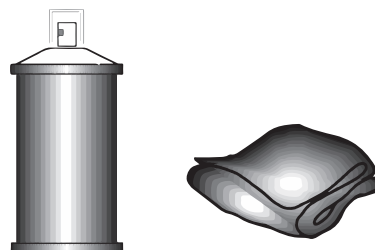
Obkurczanie



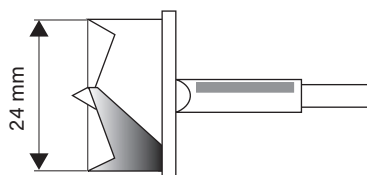
Obkurczanie opasek i muf wykonuje się przy pomocy palnika gazowego



Przy pracy z palnikiem zaleca się używanie rękawic ochronnych



Środki czyszczące



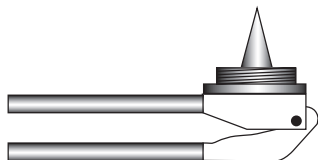
Wiertło do wykonywania otworów w mufach

Uwaga: używać wiertarki z ogranicznikiem głębokości, aby zapobiec uszkodzeniu rury przewodowej!

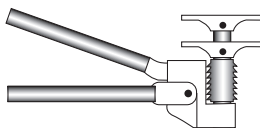
Narzędzia montażowe

dla złączy zaciskowych

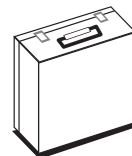
Narzędzia ręczne dla PEX Ø 20 – Ø 40 (w jednej walizce)



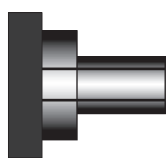
Narzędzia do rozciągania do Ø 32 mm (podstawowe)



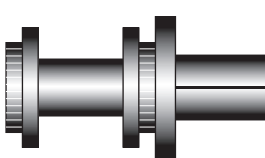
Narzędzie do zaciskania ręcznego do Ø 40 mm narzędzie do rozciągania dla Ø 40 mm (podstawowe)



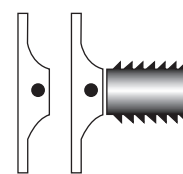
1 walizka z narzędziami podstawowymi, głowicami i jarzmem



Głowica rozciągająca Ø 32 mm

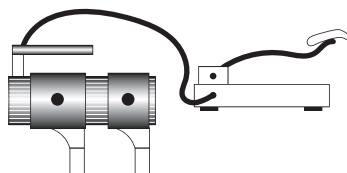


Głowica rozciągająca Ø 40 mm

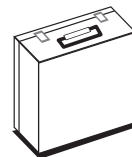


Jarzmo zaciskowe Ø 20 – 40 mm

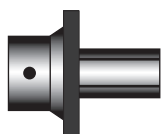
Narzędzia hydrauliczne dla PEX Ø 50 – 110 mm (w dwóch skrzyniach)



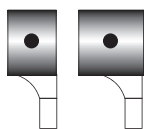
Narzędzia hydrauliczne do rozciągania i zaciskania Ø 50 – 110 mm wraz z pompą hydrauliczną (podstawowe narzędzie)



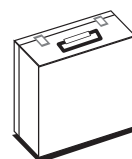
Walizka z narzędziami podstawowymi (bez głowicy i jarzma)



Głowica rozciągająca Ø 50 – 110 mm



Jarzmo zaciskowe Ø 50, 63 mm



Walizka z głowicami rozciągającymi i jarzmem



BRUGG Systemy Rurowe Sp. z o.o. • ul. Poznańska 628 • 05-860 Płochocin
tel.: +48 536 595 174 • info@bruggpipes.com • bruggpipes.com

BRUGG Rohrsystem AG • Industriestrasse 39 • 5314 Kleindöttingen • Switzerland • bruggpipes.com
BRUGG Rohrsysteme GmbH • Adolf-Oesterheld-Straße 31 • 31515 Wunstorf • Germany • brugg.de