

Zawartość katalogu:

I. Informacje ogólne.

- I-01 Właściwości polietylenu (PE) i polipropylenu (PP).
- I-02 Systemy ciśnieniowe z PE 100.
- I-03 Tabela - rury polietylenowe PE 100: ciśnienie nominalne, nominalne grubości ścianek, masa 1 m rury.
- I-04 Tabela – rury polietylenowe PE 100 do sieci wodociągowych i kanalizacyjnych – średnica nominalna DN, maksymalna i minimalna średnica zewnętrzna d, owalność, maksymalna i minimalna grubość ścianki e.
- I-05 Kształtki segmentowe.
- I-06 Połączenia kołnierzowe w systemach zgrzewanych z polietylenu (z luźnymi kołnierzami dociskowymi).
- I-07 Tuleje kołnierzowe specjalne do łączenia armatury.
- I-08 Zgrzewanie doczołowe.
- I-09 Zgrzewanie elektrooporowe.
- I-10 Układanie rurociągów technicznych.
- I-11 Materiały źródłowe.

II. Łuki segmentowe z polietylenu (PE)

- II-01 Łuki segmentowe 15° - standardowe.
- II-02 Łuki segmentowe 30° - standardowe.
- II-03 Łuki segmentowe 45° - standardowe.
- II-04 Łuki segmentowe 60° - standardowe.
- II-05 Łuki segmentowe 61-89° - standardowe.
- II-06 Łuki segmentowe 90° - standardowe.
- II-07 Wykonanie pełnościśnieniowe łuków segmentowych.
- II-08 Łuki segmentowe pełnościśnieniowe 15°.
- II-09 Łuki segmentowe pełnościśnieniowe 30°.
- II-10 Łuki segmentowe pełnościśnieniowe 45°.
- II-11 Łuki segmentowe pełnościśnieniowe 60°.
- II-12 Łuki segmentowe pełnościśnieniowe 75°.
- II-13 Łuki segmentowe pełnościśnieniowe 90°.

III. Trójniki i czwórniki segmentowe z polietylenu (PE)

- III-15 Trójniki 90° równoprzelotowe.
- III-16 Trójniki 90° redukcyjne.
- III-17 Trójniki 90° kołnierzowe.
- III-18 Trójniki 45°.
- III-19 Trójniki Y.
- III-20 Czwórniki.

IV. Kształtki prefabrykowane i prefabrykaty z polietylenu (PE)

IV-21 Trójniki wtryskowe 90° redukowane i kołnierzowe.

IV-22 Łuki krótkie przedłużane.

IV-23 Tuleje kołnierzowe przedłużane, redukcje przedłużane.

IV-24 Uskoki i odsadzki.

IV-25 Zaślepki, zaślepki przedłużane.

IV-26 Rury okołnierzowane do hydrotransportu.

IV-27 Rozdzielacze i kolektory.

V. Elementy uzupełniające do systemów rurociągowych

V-30 Kołnierze luźne stalowe galwanizowane.

V-31 Zaślepki z PE do połączeń kołnierzowych.

VI. Przegląd możliwości produkcyjnych

VI-01 Produkcja – przegląd możliwości produkcyjnych.

WŁAŚCIWOŚCI polietylenu (PE) i polipropylenu (PP).

Właściwości

Polietylen (PE) i polipropylen (PP) są poliolefinami należącymi do grupy termoplastów semikrystalicznych. Otrzymuje się je w procesie polimeryzacji węglowodorów nienasyconych. Zalety tych materiałów decydują o ich powszechnym zastosowaniu w produkcji rur i kształtek do budowy sieci wodociagowych, kanalizacyjnych, gazowych oraz instalacji technologicznych w różnych gałęziach przemysłu.

Najważniejsze z tych zalet to:

- niski ciężar (masa) rur,
- duża elastyczność,
- łatwość transportu,
- bardzo dobra odporność chemiczna,
- możliwość łączenia poprzez zgrzewanie,
- wysoka odporność na ścieranie,
- gładkość ścian wewnętrznych i związane z tym niskie straty ciśnienia,
- odporność na korozję i promieniowanie UV,
- nietoksyczność,
- niska cena.

Właściwość	Jednostka	PE100	PP
Minimalna wymagana wytrzymałość czasowa MRS (Minimum Required Strength)	MPa	10	10
Gęstość ρ	kg/m ³	950÷960	900
Wskaźnik płynięcia MFR (PE: 190°C, 5kg); (PP: 230°C, 2,16kg)	g/10 min	0,1÷1,4	≤1,5
Moduł Younga (przy 23°C)	N/mm ²	900	1300
Wytrzymałość na rozciąganie do punktu płynięcia	N/mm ²	18÷29	24÷31
Wydłużenie do punktu zerwania PE/ wydłużenie do punktu płynięcia PP	%	≥350	≥8
Temperatura kruchości PE/ Temperatura Vicata PP (10N, 50K/h)	°C	<-70	130
Twardość wg Shore'a D	ShoreD	55÷60	60÷70
Udarność z karbem wg Charpy'ego	kJ/m ²	83 (przy 23°C) 13 (przy -40°C)	85 (przy 23°C) 4,8 (przy -40°C)
Temperatura mięknięcia	°C	130	145÷167
Przewodnictwo cieplne (w 23°C)	W/m°C	0,38	0,13
Termiczna rozszerzalność liniowa α	mm/m°C	0,15÷0,2	0,14
Absorpcja wody (w 23°C)	%	0,01÷0,04	0,1
Oporność właściwa	Ω cm	≥10 ¹⁷	≥10 ¹⁷
Wytrzymałość dielektryczna	kV/mm	220	220
Indeks tlenowy (LOI)	%	17,4	19

Polietylen i polipropylen są tworzywami niepolarnymi. Stąd nie rozpuszczają się ani nie pęcznią pod wpływem popularnych rozpuszczalników. Dlatego też nie są łączone poprzez klejenie, a jedyną właściwą metodą ich łączenia jest zgrzewanie.

Właściwości elektryczne

Niska higroskopijność powoduje, że polietylen i polipropylen nie zmieniają właściwości elektrycznych także w środowisku wodnym. Są także doskonałymi izolatorami. W warunkach zagrożenia zapłonem lub wybuchem należy brać pod uwagę możliwość wystąpienia elektryczności statycznej.

Rozszerzalność termiczna rurociągów

W rurociągach z rur z PE i PP zamontowanych w gruncie o ustabilizowanej temperaturze, zmiany temperatury medium płynącego rurociągiem nie powodują zmian długości przewodu. Opory gruntu skutecznie przeciwdziałają powstawaniu wydłużeń.

W rurociągach naziemnych najczęściej stosowanym rozwiązaniem są kompensatory wykonane z kształtek PE (w kształcie litery U) zamontowane na rurociągu. Dodatkowo, aby wydłużenie nie występowało w miejscach niepożądanych, zaleca się montaż tzw. punktów stałych na rurociągu.

Odporność chemiczna

Rury z PE i PP odporne są na większość związków chemicznych, pod wpływem których rury z materiałów tradycyjnych ulegają szybkiej korozji i starzeniu się: większość kwasów (oprócz kwasu azotowego), zasad, soli, rozpuszczalników alifatycznych (pH 0-14). Są natomiast mało odporne na utleniacze oraz rozpuszczalniki aromatyczne.

Odporność rur PE i PP na związki chemiczne jest przy tym zależna od temperatury, stężenia związku oraz ciśnienia roboczego. Szczegółowe dane na temat odporności chemicznej PE i PP można znaleźć w normach oraz w materiałach producentów rur i kształtek (np. Georg Fischer +GF+).

Połączenia zgrzewane mają zasadniczo taką samą odporność chemiczną jak łączone rury. Dla mediów wywołujących korozję naprężeniową, dla zmniejszenia ryzyka jakie może powodować pozostanie tzw. naprężeń szczątkowych, można poprzez np. obróbkę termiczną (wygrzewanie) zmniejszyć znacznie podatność na pękanie korozyjne.

Właściwości pożarowe

Ze względu na indeks tlenowy (poniżej 21%) polietylen oraz polipropylen zaliczają się do tworzyw palnych. Topią się i płoną, bez wydzielania sadzy, także po usunięciu płomienia inicjującego zapłon. Podczas spalania powstają głównie: dwutlenek węgla, tlenek węgla i woda. Główną substancją toksyczną powstającą podczas spalania jest tlenek węgla. Jako środki gaśnicze można stosować rozpyloną wodę, dwutlenek węgla, pianę lub proszek gaśniczy.

Czas eksploatacji rurociągów (żywotność)

Dla rurociągów z polietylenu (PE) zakłada się, że ich czas eksploatacji wyniesie minimum 50 lat (przy spełnieniu warunków, że ciśnienie robocze nie będzie przekraczać wartości ciśnienia nominalnego, a medium będzie woda o temperaturze nie przekraczającej 20°C). Temperatura medium oraz ciśnienie robocze mają zasadniczy wpływ na żywotność rurociągów z polietylenu i polipropylenu.

Wpływ na środowisko

Zapotrzebowanie na energię w procesie produkcji polietylenu oraz polipropylenu jest kilkakrotnie niższe niż przy wytwarzaniu metali (stali, miedzi bądź aluminium).

Cechą niekorzystną jest to, że tworzywa sztuczne, w tym także polietylen (PE) oraz polipropylen (PP) nie podlegają naturalnemu rozkładowi. Stąd też składowanie ich na wysypiskach nie rozwiązuje problemu powstających odpadów. Można ten problem rozwiązać poprzez możliwość ich recyklingu. Może on polegać na:

- przetwórstwie wtórnym (wytworzeniu nowych produktów),
- spalaniu (wytworzeniu energii cieplnej).

Wartość opałowa PE i PP wynosi ok. 44000kJ/kg. Przy ich spalaniu nie powstają produkty spalania o działaniu korozyjnym (w ich molekułach nie występuje np. chlor).

SYSTEMY CIŚNIENIOWE z PE 100 i PE 100 RC.

Ciśnienie nominalne rurociągu

Materiałami najczęściej obecnie stosowanymi w budowie systemów rurowych jest polietylen PE100 lub PE100RC. Parametrem, według którego klasyfikuje się polietylen pod względem wytrzymałości, jest minimalna wymagana wytrzymałość MRS (Minimum Required Strength). Parametr ten jest potrzebny do wyznaczenia naprężenia obliczeniowego (projektowego) σ_d potrzebnego do obliczenia grubości ścianki rurociągu e.

$$\sigma_d = MRS / C_{min} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

gdzie: C_{min} – minimalny wymagany współczynnik bezpieczeństwa dla rurociągów

$$e = p \cdot DN / (2 \sigma_d + p) \text{ [mm]}$$

gdzie: p – ciśnienie rurociągu [MPa]; DN – średnica nominalna rurociągu [mm]

Dla polietylenu klasy PE 100: MRS=10 MPa.

Ciśnienia nominalne PN dla rurociągów ciśnieniowych z PE 100 (PE 100 RC) do wody i kanalizacji ciśnieniowej [bar]										
SDR	41	33	26	21	17	13,6	11	9	7,4	6
C=1,25	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	32

Polietylen PE 100 RC

Jako materiał do budowy rurociągów stosowany jest coraz częściej polietylen typu PE 100 RC tzn. polietylen o podwyższonej odporności na propagację pęknięć oraz odporność na korozję naprężeniową. Elementy rurociągu wykonane z PE 100 RC są w dużo większym stopniu odporne na skutki zarysowań i obciążeń punktowych mogących powstać przy budowie sieci metodami tradycyjnymi bez stosowania podsypki i obsypki oraz przy budowie lub renowacji sieci metodami bezwykopowymi.

Wg normy ISO 13479, odporność na powolną propagację pęknięć (próba w wodzie przy ciśn. hydrostatycznym 9,2 bar w temp. 80°C) dla PE 100 winna wynosić > 1000 h, dla PE 100 RC > 8760 h.

Rury z PE 100 RC mogą być wykonane jako jednowarstwowe, o pełnych ściankach, jako dwuwarstwowe lub trzywarstwowe. Warstwa wewnętrzna - podstawowa jest wytłaczana z polietylenu klasy PE 100 RC, warstwa zewnętrzna, stanowiąca ok. 10% grubości ścianki rury, jest również wytłaczana z polietylenu PE 100 RC. Obie warstwy są ze sobą połączone molekularnie przez współwytłaczanie, co daje litą konstrukcję ścianki rury. Przy zastosowaniu innej barwy dla warstwy zewnętrznej - niebieskiej lub pomarańczowej (przy rurach do sieci gazowych) ułatwia to ocenę głębokości powstałych uszkodzeń rury.

Wpływ temperatury

Ciśnienie nominalne jest maksymalnym ciśnieniem pracy dla wody o temperaturze 20°C. Maksymalna temperatura pracy dla polietylenu (PE) wynosi 40°C. Dopuszczalne ciśnienie robocze p_{rob} dla wody o temperaturze t oblicza się z wzoru

$$p_{rob} = PN \cdot k$$

Współczynnik „k” dla PE	
Temperatura °C	k
20	1,00
25	0,90
30	0,87
35	0,70
40	0,74

Dla instalacji i sieci przemysłowych należy także wziąć pod uwagę temperaturę i rodzaj przesyłanego medium (szczegółowe dane w materiałach producentów rur i kształtek z polietylenu).

Sztywność obwodowa rur z polietylenu

Dla rurociągów bezciśnieniowych istotnym parametrem jest sztywność obwodowa rury S_R (w przypadku rurociągów ciśnieniowych istotna np. przy doborze rury osłonowej).

Sztywność obwodowa rur PE100 (PE 100 RC)								
SDR	41	33	26	21	17	13,6	11	9
PN	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20
S_R	1	2	4	8	16	32	64	128

Promień gięcia rur polietylenowych

Do zmiany kierunku rurociągu możliwe jest wykorzystanie elastyczności rur polietylenowych. Promień gięcia rury polietylenowej zależy od temperatury w jakiej prowadzone są prace (im niższa temperatura tym rura jest bardziej sztywna), od jej sztywności (szeregu wymiarowego SDR) i od średnicy zewnętrznej rury DN.

Promień gięcia rur polietylenowych (PE)								
Temperatura [°C]	SDR 33	SDR 26	SDR 21	SDR 17	SDR 13,6	SDR 11	SDR 9	SDR 7,4
0°÷10°C	100xDN	70xDN	60xDN	50xDN	50xDN	50xDN	50xDN	50xDN
10°÷20°C	70xDN	55xDN	45xDN	35xDN	35xDN	35xDN	35xDN	35xDN
≥20°C	40xDN	30xDN	25xDN	20xDN	20xDN	20xDN	20xDN	20xDN

Kompatybilność rur i kształtek PE 100 SDR 17 i SDR 17,6

Przy wykonywaniu rurociągów często występuje sytuacja gdy zachodzi konieczność połączenia rur i kształtek SDR 17 z SDR 17,6. Zgrzewanie, także doczołowe rur i kształtek nie stanowi w tym przypadku żadnego problemu. Pod względem geometrycznym dopuszczalna różnica grubości łączonych ścianek nie może przekraczać 10%. Różnica jest w przypadku łączenia tych SDR-ów znacznie mniejsza od dopuszczalnej (wspomnieć trzeba, że przy uwzględnieniu tolerancji grubości ścianki, może się zdarzyć, że rura nominalnie wykonana w SDR 17,6 mieści się także w klasie SDR 17).

Ciśnienie nominalne dla SDR 17 wynosi PN=10 bar, dla SDR 17,6 PN=9,6 bar. Jest tak przy założonej żywotności rurociągów wynoszącej 50 lat i wody o temperaturze 20°C. Dla żywotności 25 lat ciśnienie nominalne wynosi odpowiednio dla SDR 17 wynosi PN=10,6 bar, dla SDR 17,6 PN=10,2 bar.

Tabela – rury polietylenowe PE 100, PE 100 RC: ciśnienie nominalne, nominalne grubości ścianek, masa 1 m rury

DN (DE)	DN (ID)	SDR 6		SDR 7,4		SDR 9		SDR 11		SDR 13,6	
		PN 32		PN 25		PN 20		PN 16		PN 12,5	
		e	Masa	e	Masa	e	Masa	e	Masa	e	Masa
[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]	[mm]	[kg/m]	[mm]	[kg/m]	[mm]	[kg/m]	[mm]	[kg/m]
16	10										
20	15	3,4	0,17	3,0	0,14	2,3	0,12	2,0	0,10		
25	20	4,2	0,26	3,5	0,22	3,0	0,19	2,3	0,16	2,0	0,13
32	25	5,4	0,43	4,4	0,36	3,6	0,31	3,0	0,25	2,4	0,21
40	32	6,7	0,67	5,5	0,56	4,5	0,48	3,7	0,40	3,0	0,34
50	40	8,3	1,05	6,9	0,88	5,6	0,75	4,6	0,63	3,7	0,52
63	50	10,5	1,66	8,6	1,41	7,1	1,20	5,8	1,00	4,7	0,83
75	65	12,5	2,36	10,3	2,01	8,4	1,69	6,8	1,40	5,6	0,17
90	80	15,0	3,39	12,3	2,88	10,1	2,43	8,2	2,02	6,7	1,68
110	100	18,3	5,07	15,1	4,32	12,3	3,62	10,0	3,01	8,1	2,48
125	100	20,8	6,54	17,1	5,56	14,0	4,70	11,4	3,90	9,2	3,21
140	125	23,3	8,21	19,2	7,00	15,7	5,90	12,7	4,87	10,3	4,03
160	150	26,6	10,72	21,9	9,12	17,9	7,70	14,6	6,40	11,8	5,27
180	150	29,9	13,56	24,6	11,52	20,1	9,70	16,4	8,09	13,3	6,68
200	200	33,2	16,75	27,4	14,26	22,4	12,00	18,2	9,97	14,7	8,21
225	200	37,4	21,20	30,8	18,03	25,2	15,20	20,5	12,64	16,6	10,43
250	250	41,5	26,17	34,2	22,25	27,9	18,70	22,7	15,55	18,4	12,85
280	250	46,5	32,82	38,3	27,91	31,3	23,47	25,4	19,50	20,6	16,11
315	300	52,3	41,54	43,1	35,33	35,2	29,70	28,6	24,70	23,2	20,41
355	350	59,0	52,76	48,5	44,81	39,7	37,73	32,2	31,35	26,1	25,88
400	400			54,7	56,94	44,7	47,90	36,3	40,00	29,4	32,84
450	450			61,5	72,02	50,3	60,60	40,9	50,45	33,1	41,60
500	500					55,8	74,72	45,4	62,25	36,8	51,40
560	600					62,5	93,36	50,8	78,00	41,2	64,43
630	600					70,3	118,16	57,2	98,80	46,3	81,50
710	700					79,3	150,08	64,5	125,50	52,2	103,51
800	800					89,3	190,54	72,7	159,40	58,8	131,40
900	900							81,7	201,79	66,1	166,33
1000	1000							90,8	249,12	73,4	205,35
1100	1100									81,0	248,47
1200	1200									88,2	295,70

DN (DE) – średnica nominalna (zewnątrzna) rury polietylenowej

DN (ID) – średnica nominalna armatury

Masa 1 mb rury dla gęstości polietylenu = 960 kg/m³

PN – przy współczynniku bezpieczeństwa = 1,25; dla wody w temperaturze 20°C i okresie eksploatacji 50 lat

Tabela - rury polietylenowe PE 100:
ciśnienie nominalne, nominalne grubości ścianek, masa 1 m rury.

DN (DE)	DN (ID)	SDR 17		SDR 21		SDR 26		SDR 33		SDR 41	
		PN 10		PN 8		PN 6,3		PN 5		PN 4	
		e	Masa	e	Masa	e	Masa	e	Masa	e	Masa
[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m]	[mm]	[kg/m]	[mm]	[kg/m]	[mm]	[kg/m]	[mm]	[kg/m]
16	10										
20	15	1,6	0,07								
25	20	1,6	0,10								
32	25	2,0	0,17								
40	32	2,4	0,27	2,0	0,22	1,8	0,21				
50	40	3,0	0,43	2,4	0,34	2,0	0,29				
63	50	3,8	0,68	3,0	0,54	2,5	0,46	2,0	0,37		
75	65	4,5	0,96	3,6	0,79	2,9	0,63	2,3	0,51	1,9	0,41
90	80	5,4	1,38	4,3	1,11	3,5	0,91	2,8	0,74	2,2	0,60
110	100	6,6	2,06	5,3	1,67	4,2	1,34	3,4	1,09	2,7	0,87
125	100	7,4	2,62	6,0	2,15	4,8	1,74	3,9	1,43	3,1	1,12
140	125	8,3	3,30	6,7	2,70	5,4	2,19	4,3	1,76	3,5	1,41
160	150	9,5	4,31	7,7	3,55	6,2	2,88	4,9	2,29	4,0	1,84
180	150	10,7	5,46	8,6	4,44	6,9	3,60	5,5	2,89	4,4	2,32
200	200	11,9	6,75	9,6	5,51	7,7	4,46	6,2	3,62	4,9	2,87
225	200	13,4	8,55	10,8	7,00	8,6	5,61	6,9	4,54	5,5	3,63
250	250	14,8	10,50	11,9	8,55	9,6	6,96	7,7	5,63	6,2	4,48
280	250	16,6	13,20	13,4	10,80	10,7	8,70	8,6	7,04	6,9	5,62
315	300	18,7	16,70	15,0	13,60	12,1	11,05	9,7	8,93	7,7	7,12
355	350	21,1	21,25	16,9	17,22	13,6	14,00	10,9	11,31	8,7	9,04
400	400	23,7	26,90	19,1	21,93	15,3	17,75	12,3	14,38	9,8	11,48
450	450	26,7	34,07	21,5	27,80	17,2	22,44	13,8	18,15	11,0	14,53
500	500	29,7	42,11	23,9	34,30	19,1	27,70	15,3	22,36	12,3	17,93
560	500	33,2	52,72	26,7	42,92	21,4	34,75	17,2	28,15	13,7	22,50
630	600	37,4	66,81	30,0	54,26	24,1	44,02	19,3	35,53	15,4	28,50
710	700	42,1	84,76	33,9	69,10	27,2	56,00	21,8	45,23	17,4	36,20
800	800	47,4	107,53	38,1	87,50	30,6	71,00	24,5	57,28	19,6	45,91
900	900	53,5	136,55	42,9	110,85	34,4	89,76	27,6	72,58	22,0	58,10
1000	1000	59,3	168,15	47,7	136,95	38,2	110,75	30,6	89,42	24,5	71,73
1100	1100	64,7	202,00	57,2	179,80	42,3	134,90	33,3	107,08	27,0	86,80
1200	1200	70,6	240,35	57,2	197,05	45,9	159,70	36,7	128,70	29,4	103,30

DN (DE) – średnica nominalna (zewnętrzna) rury polietylenowej

DN (ID) – średnica nominalna armatury

Masa 1 mb rury dla gęstości polietylenu = 960 kg/m³

PN – przy współczynniku bezpieczeństwa = 1,25; dla wody w temperaturze 20°C i okresie eksploatacji 50 lat

Tabela – rury polietylenowe PE 100, PE 100 RC do sieci wodociągowych i kanalizacyjnych – średnica nominalna DN, maksymalna i minimalna średnica zewnętrzna d, owalność, maksymalna i minimalna grubość ścianki e

DN	d		Owalność	SDR 6		SDR 7,4		SDR 9		SDR 11	
				PN 32		PN 25		PN 20		PN 16	
	d _{min}	d _{max}		e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
16	16,0	16,3	1,2	3,0	3,4	2,3	2,7	2,0	2,3		
20	20,0	20,3	1,2	3,4	3,9	3,0	3,4	2,3	2,7	2,0	2,3
25	25,0	25,3	1,2	4,2	4,8	3,5	4,0	3,0	3,4	2,3	2,7
32	32,0	32,3	1,3	5,4	6,1	4,4	5,0	3,6	4,1	3,0	3,4
40	40,0	40,4	1,4	6,7	7,5	5,5	6,2	4,5	5,1	3,7	4,2
50	50,0	50,4	1,4	8,3	9,3	6,9	7,7	5,6	6,3	4,6	5,2
63	63,0	63,4	1,5	10,5	11,7	8,6	9,5	7,1	8,0	5,8	6,5
75	75,0	75,5	1,6	12,5	13,9	10,3	11,5	8,4	9,4	6,8	7,6
90	90,0	90,6	1,8	15,0	16,7	12,3	13,7	10,1	11,3	8,2	9,2
110	110,0	110,7	2,2	18,3	20,3	15,1	16,8	12,3	13,7	10,0	11,1
125	125,0	125,8	2,5	20,8	23,0	17,1	19,0	14,0	15,6	11,4	12,7
140	140,0	140,9	2,8	23,3	25,8	19,2	21,3	15,7	17,4	12,7	14,1
160	160,0	161,0	3,2	26,6	29,4	21,9	24,2	17,9	19,8	14,6	16,2
180	180,0	181,1	3,6	29,9	33,0	24,6	27,2	20,1	22,3	16,4	18,2
200	200,0	201,2	4,5	33,2	36,7	27,4	30,3	22,4	24,8	18,2	20,2
225	225,0	226,4	4,5	37,4	41,3	30,8	34,0	25,2	27,9	20,5	22,7
250	250,0	251,5	5,0	41,5	45,8	34,2	37,8	27,9	30,8	22,7	25,1
280	280,0	281,7	9,8	46,5	51,3	38,3	42,3	31,3	34,6	25,4	28,1
315	315,0	316,9	11,1	52,3	57,7	43,1	47,6	35,2	38,9	28,6	31,6
355	355,0	357,2	12,5	59,0	65,0	48,5	53,5	39,7	43,8	32,2	35,6
400	400,0	402,4	14,0			54,7	60,3	44,7	49,3	36,3	40,1
450	450,0	452,7	15,6			61,5	67,8	50,3	55,5	40,9	45,1
500	500,0	503,0	17,5					55,8	61,5	45,4	50,1
560	560,0	563,4	19,6					62,5	68,9	50,8	56,0
630	630,0	633,8	22,1					70,3	77,5	57,2	63,1
710	710,0	716,4	24,9					79,3	87,4	64,5	71,1
800	800,0	807,2	28,0					89,3	98,4	72,7	80,0
900	900,0	908,1	-							81,7	90,0
1000	1000,0	1009,0	-							90,8	100,0
1200	1200,0	1210,8	-								

DN – średnica nominalna rury polietylenowej

d_{min}, d_{max} – maksymalna i minimalna dopuszczalna średnica rury polietylenowej

e_{min}, e_{max} – maksymalna i minimalna dopuszczalna grubość ścianki rury polietylenowej

Wg PN-EN 12201-2 i PN-C-89222

Tabela - rury polietylenowe PE 100 do sieci wodociągowych i kanalizacyjnych – średnica nominalna DN, maksymalna i minimalna średnica zewnętrzna d, owalność, maksymalna i minimalna grubość ścianki e

DN	SDR 13,6		SDR 17		SDR 21		SDR 26		SDR 33		SDR 41	
	PN 12,5		PN 10		PN 8		PN 6,3		PN 5		PN 4	
	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
16												
20												
25	2,0	2,3										
32	2,4	2,8	2,0	2,3								
40	3,0	3,5	2,4	2,8	2,0	2,3						
50	3,7	4,2	3,0	3,4	2,4	2,8	2,0	2,3				
63	4,7	5,3	3,8	4,3	3,0	3,4	2,5	2,9				
75	5,6	6,3	4,5	5,1	3,6	4,1	2,9	3,3				
90	6,7	7,5	5,4	6,1	4,3	4,9	3,5	4,0				
110	8,1	9,1	6,6	7,4	5,3	6,0	4,2	4,8				
125	9,2	10,3	7,4	8,3	6,0	6,7	4,8	5,4				
140	10,3	11,5	8,3	9,3	6,7	7,5	5,4	6,1				
160	11,8	13,1	9,5	10,6	7,7	8,6	6,2	7,0				
180	13,3	14,8	10,7	11,9	8,6	9,6	6,9	7,7				
200	14,7	16,3	11,9	13,2	9,6	10,7	7,7	8,6				
225	16,6	18,4	13,4	14,9	10,8	12,0	8,6	9,6				
250	18,4	20,4	14,8	16,4	11,9	13,2	9,6	10,7				
280	20,6	22,8	16,6	18,4	13,4	14,9	10,7	11,9				
315	23,2	25,7	18,7	20,7	15,0	16,6	12,1	13,5	9,7	10,8	7,7	8,6
355	26,1	28,9	21,1	23,4	16,9	18,7	13,6	15,1	10,9	12,1	8,7	9,7
400	29,4	32,5	23,7	26,2	19,1	21,2	15,3	17,0	12,3	13,7	9,8	10,9
450	33,1	36,6	26,7	29,5	21,5	23,8	17,2	19,1	13,8	15,3	11,0	12,2
500	36,8	40,6	29,7	32,8	23,9	26,4	19,1	21,2	15,3	17,0	12,3	13,7
560	41,2	45,5	33,2	36,7	26,7	29,5	21,4	23,7	17,2	19,1	13,7	15,2
630	46,3	51,1	37,4	41,3	30,0	33,1	24,1	26,7	19,3	21,4	15,4	17,1
710	52,2	57,6	42,1	46,5	33,9	37,4	27,2	30,1	21,8	24,1	17,4	19,3
800	58,8	64,8	47,4	52,3	38,1	42,1	30,6	33,8	24,5	27,1	19,6	21,7
900	66,1	72,9	53,5	58,8	42,9	47,3	34,4	38,3	27,6	30,5	22,0	24,3
1000	73,4	80,9	59,3	65,4	47,7	52,6	38,2	42,2	30,6	33,5	24,5	27,1
1200	88,2	97,2	70,6	78,4	57,2	63,1	45,9	50,6	36,7	40,5	29,4	32,5

DN – średnica nominalna rury polietylenowej

d_{min}, d_{max} – maksymalna i minimalna dopuszczalna średnica rury polietylenowej

e_{min}, e_{max} – maksymalna i minimalna dopuszczalna grubość ścianki rury polietylenowej

Wg PN-EN 12201-2 i PN-C-89222

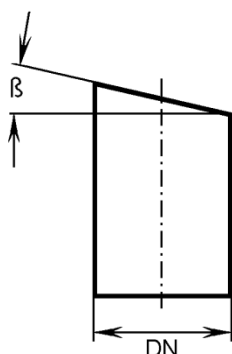
KSZTAŁTKI SEGMENTOWE

Kształtki segmentowe wytwarzane są w warunkach warsztatowych metodą zgrzewania doczołowego z segmentów rur polietylenowych. Najważniejszymi ich zaletami są: możliwość dostarczenia kolana w dowolnym kącie potrzebnym przy budowie rurociągu, możliwość wykonania trójkątów kątowych 45° lub 60°, możliwość dostarczenia kształtek dla dużych średnic, dla których nie są produkowane kształtki metodą wtryskową, krótki czas realizacji nietypowych kątów oraz relatywnie niska cena.

Współczynniki redukcji ciśnienia

Dla kształtek segmentowych zgodnie z PN-EN 12201-3 należy uwzględnić współczynniki redukcji ciśnienia nominalnego kształtki w stosunku do ciśnienia nominalnego rury, z której są wykonane. Współczynniki te są zależne od konstrukcji segmentu kształtki.

- dla kolan (łuków):



Gdzie:

DN - nominalna średnica zewnętrzna;

β - kąt cięcia segmentu kształtki ($\beta \leq 15^\circ$)

Współczynniki redukcji dla łuków (kolan) segmentowych	
Kąt cięcia β	Współczynnik redukcji ciśnienia f_B
$\leq 7,5^\circ$	1,0
$7,5^\circ < \beta \leq 15^\circ$	0,8

- dla trójkątów współczynnik $f_B = 0,6$

Przykładowy kąt cięcia segmentu kształtki β								
Kołano	90°	75°	67°	60°	45°	30°	22°	15°
β	15°	12,5°	~11,20°	15°	11,25°	15°	11°	7,5°

Dla zapewnienia zgodności ciśnienia nominalnego kształtki oraz rury możliwe jest zwiększenie grubości ścianki rury (zmniejszenie SDR), z której kształtka jest wykonywana. Kształtki są wówczas wykonane tak, aby grubość jej ścianki w miejscu łączenia z rurą była taka sama jak grubość rury.

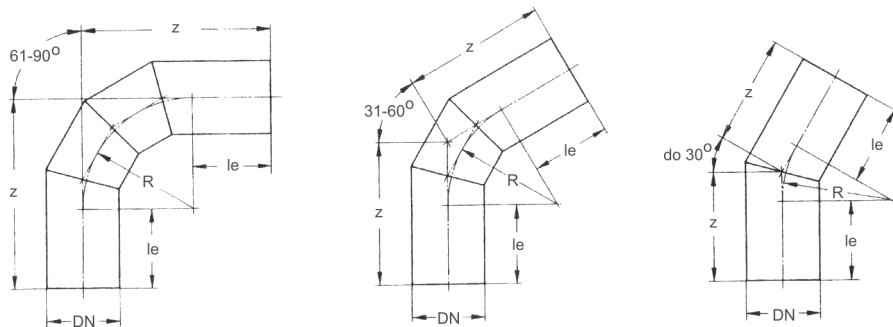
W przypadku kolan segmentowych możliwe jest także uzyskanie zgodności ciśnienia nominalnego rury i kształtek poprzez zastosowanie kolan o kącie cięcia $\leq 7,5^\circ$ (tzw. kolana pełnociśnieniowe). Wiąże się to ze zwiększeniem ilości segmentów, z których składać będą się tak wykonane kolana.

Aby dostarczone zostały tak wykonane kształtki segmentowe (z rury o odpowiednio grubszej ściance lub o kącie cięcia $\leq 7,5^\circ$) należy jednoznacznie zaznaczyć to przy składaniu zamówienia lub zapytania ofertowego.

Wymiary kształtek segmentowych

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 12201-3 tolerancja kąta wykonania kształtki segmentowej wynosi $\pm 2^\circ$. Długość części rurowej bosego końca kształtki le powinna umożliwiać zastosowanie zacisków w przypadku zgrzewania doczołowego, montaż z kształtką zgrzewaną elektrooporowo, montaż z kształtką zgrzewaną mufowo (kielichowo) oraz zastosowanie zdzieraka mechanicznego.

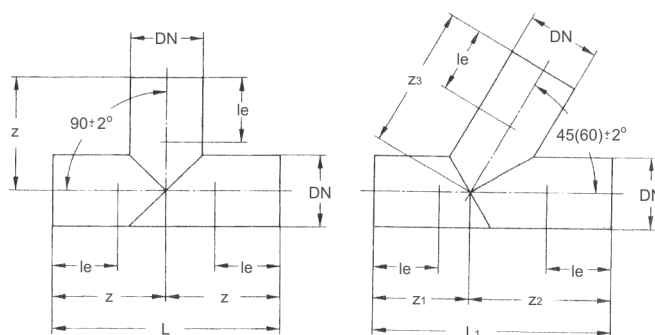
Kolana (łuki) segmentowe



le min (wg PN-EN 12201-3)

DN [mm]	90 110 125 140 160 180 200 225	250	315 355 400 450	500 560 630 710 800	900 1200
le [mm]	150	250	300	350	400

Trójniki segmentowe



Polska Norma nie określa wymiarów długości odejść z , z_1 , z_2 i z_3 pozostawiając ich określenie producentom kształtek w ich dokumentacji technicznej. Tym samym także promień łuku R nie jest ściśle określony i zależy od producenta kształtki (lub od uzgodnień przy zamawianiu kolan).

POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE

w systemach zgrzewanych z polietylenu (z luźnymi kołnierzami dociskowymi).

Do łączenia rurociągu z armaturą kołnierzową lub innymi kołnierzowymi elementami sieci służą tuleje kołnierzowe. Dogrzewa się je poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe do końca rury lub kształtki. Przed dograniem należy założyć odpowiedni kołnierz dociskowy (np. stalowy zabezpieczony antykorozyjnie lub kołnierz PP z rdzeniem stalowym).

W połączeniach kołnierzowych należy stosować uszczelki elastomerowe z wkładem stalowym (wykonane z EPDM lub NBR). Używane śruby winny być zabezpieczone antykorozyjnie lub być wykonane z materiału odpornego na korozję. Śruby należy dokręcać naprzemianlegle („na krzyż”) używając klucza dynamometrycznego. Po upływie ok. godziny należy śruby ponownie dokręcić (z zachowaniem właściwej kolejności). Dokręcanie jest konieczne ze względu na pełzanie polietylenu.

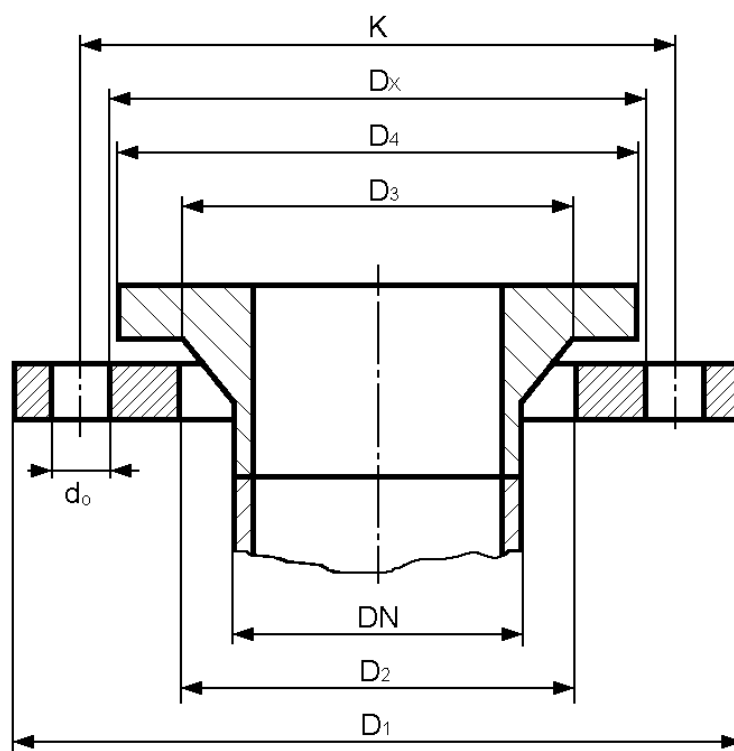
Łączone kołnierzowo elementy winny być ustawione możliwie współosiowo, a wykonane połączenia nie mogą być poddane działaniu momentu zginającego (w razie konieczności należy zastosować bloki lub elementy mocujące).

Wartości momentu dokręcania śrub i nakrętek (w zależności od wymiaru gwintu śruby oraz od klasy wykonania śruby) podane są w katalogach (lub na stronach internetowych) producentów oraz dystrybutorów śrub i nakrętek.

Dopasowanie wymiarów tulei kołnierzowych i luźnych kołnierzy dociskowych.

Zasady doboru tulei kołnierzowych i kołnierzy dociskowych (luźnych) określa norma PN-ISO 9624 „Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów pod ciśnieniem - Dopasowanie wymiarów tulei kołnierzowych i luźnych kołnierzy mocujących”.

Wymiary kołnierzy określa norma PN-EN 1092-1 - Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe.



DN (DE)	DN (ID)	Wymiary tulei		Wymiary luźnych kołnierzy dociskowych – ciśnienie nominalne PN 10						
		D ₄	D ₃	D ₁	D ₂	K	d _o	n	Gwint	D _x
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	-	[mm]
20	15	45	27	95	28	65	14	4	M12	51
25	20	58	33	105	34	75	14	4	M12	61
32	25	68	40	115	42	85	14	4	M12	71
40	32	78	50	140	51	100	18	4	M16	82
50	40	88	61	150	62	110	18	4	M16	92
63	50	102	75	165	78	125	18	4	M16	107
75	65	122	89	185	92	145	18	4	M16	127
90	80	138	105	200	108	160	18	8	M16	142
110	100	158	125	220	128	180	18	8	M16	162
125	100	158	132	220	135	180	18	8	M16	162
140	125	188	155	250	158	210	18	8	M16	192
160	150	212	175	285	178	240	22	8	M20	218
180	150	212	180	285	188	240	22	8	M20	218
200	200	268	232	340	235	295	22	8	M20	273
225	200	268	235	340	238	295	22	8	M20	273
250	250	320	285	395	288	350	22	12	M20	328
280	250	320	291	395	294	350	22	12	M20	328
315	300	370	335	445	338	400	22	12	M20	378
355	350	430	373	505	376	460	22	16	M20	438
400	400	482	427	565	430	515	26	16	M24	490
450	450	536	460	615	470	565	26	20	M24	539
450	500	585	514	670	517	620	26	20	M24	594
500	500	585	530	670	533	620	26	20	M24	594
560	600	685	615	780	618	725	30	20	M27	695
630	600	685	642	780	645	725	30	24	M27	695
710	700	800	737	895	740	840	30	24	M27	810
800	800	905	840	1015	843	950	33	24	M30	917
900	900	1005	944	1115	947	1050	33	28	M30	1017
1000	1000	1110	1047	1230	1050	1160	36	28	M33	1124
1200	1200	1330	1245	1455	1260	1380	39	32	M36	1341

DN (DE) – średnica nominalna (zewnętrzna) rury polietylenowej

DN (ID) – średnica nominalna armatury

D₄ – średnica zewnętrzna kołnierza tulei kołnierzowej

D₃ – średnica wewnętrzna kołnierza tulei kołnierzowej

D₁ – średnica zewnętrzna luźnego kołnierza dociskowego

D₂ – średnica wewnętrzna (otworu) kołnierza dociskowego

K – średnica podziałowa luźnego kołnierza dociskowego

d_o – średnica otworów pod śruby mocujące

n – liczba otworów pod śruby mocujące (liczba śrub mocujących)

D_x – średnica D_x = K - d_o – aby możliwy był montaż zestawu tuleja / kołnierz D_x ≥ D₄

DN (DE)	DN (ID)	Wymiary tulei		Wymiary luźnych kołnierzy dociskowych – ciśnienie nominalne PN 16						
		D ₄	D ₃	D ₁	D ₂	K	d _o	n	Gwint	D _x
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	-	[mm]
200	200	268	232	340	235	295	22	12	M20	273
225	200	268	235	340	238	295	22	12	M20	273
250	250	320	285	405	288	355	26	12	M24	329
280	250	320	291	405	294	355	26	12	M24	329
315	300	370	335	460	338	410	26	12	M24	384
355	350	430	373	520	376	470	26	16	M24	444
400	400	482	427	580	430	525	30	16	M27	495
450	450	550	460	640	470	585	30	20	M27	555
450	500	585	514	715	517	650	33	20	M30	617
500	500	585	530	715	533	650	33	20	M30	617
560	600	685	615	840	618	770	33	20	M30	737
630	600	685	642	840	645	770	33	20	M30	737
710	700	800	737	910	740	840	36	24	M33	804
800	800	905	840	1025	843	950	39	24	M36	911
900	900	1005	944	1125	947	1050	39	28	M36	1011
1000	1000	1110	1047	1255	1050	1170	42	28	M39	1128
1200	1200	1330	1245	1485	1260	1390	48	32	M45	1342

DN (DE) – średnica nominalna (zewnątrzna) rury polietylenowej

DN (ID) – średnica nominalna armatury

D₄ – średnica zewnętrzna kołnierza tulei kołnierzowej

D₃ – średnica wewnętrzna kołnierza tulei kołnierzowej

D₁ – średnica zewnętrzna luźnego kołnierza dociskowego

D₂ – średnica wewnętrzna (otworu) kołnierza dociskowego

K – średnica podziałowa luźnego kołnierza dociskowego

d_o – średnica otworów pod śruby mocujące

n – liczba otworów pod śruby mocujące (liczba śrub mocujących)

D_x – średnica D_x = K - d_o – aby możliwy był montaż zestawu tuleja / kołnierz D_x ≥ D₄

Wymiary luźnych kołnierzy dociskowych w zakresie DN (ID) 20 ÷ DN (ID) 150 są dla ciśnienia PN 10 i PN 16 takie same.

Połączenia kołnierzowe dla średnicy rury DN 450

Rurą, przy której bardzo często występują problemy w doborze właściwego kołnierza dociskowego jest rura o średnicy DN (DE) 450. Dla tej średnicy możliwe jest zastosowanie kołnierza o średnicy DN (ID) 450 lub DN (ID) 500. Należy pamiętać, w oby przypadkach należy zastosować inną tuleję przeznaczoną do połączenia z rurą DN (DE) 450.

W przypadku niewłaściwego zestawienia tulei z kołnierzem może wystąpić jedna z poniższych sytuacji:

- kołnierz dociskowy oprze się na stożku tulei nie dochodząc do jej kołnierza a śruby połączeniowe wejdą w kołnierz tulei,
- kołnierz dociskowy oprze się o zbyt małą powierzchnię tulei kołnierzowej grożąc zerwaniem połączenia,
- nie da się też połączyć bezpośrednio kołnierza owierconego wg wymiaru DN(ID) 450 z kołnierzem owierconym wg wymiaru DN(ID) 500.

Poniższa tabela przedstawia zestawienie wymiarów dla tych połączeń:

DN (DE)	DN (ID)	Wymiary tulei		Wymiary luźnego kołnierza dociskowego – ciśnienie nominalne PN 10						
		D ₄	D ₃	D ₁	D ₂	K	d _o	n	Gwint	D _x
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	-	[mm]
450	450	536	460	615	470	565	26	20	M24	539
450	500	585	514	670	517	620	26	20	M24	594

DN (DE)	DN (ID)	Wymiary tulei		Wymiary luźnego kołnierza dociskowego – ciśnienie nominalne PN 16						
		D ₄	D ₃	D ₁	D ₂	K	d _o	n	Gwint	D _x
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	-	[mm]
450	450	550	460	640	470	585	30	20	M27	555
450	500	585	514	715	517	650	33	20	M30	617

Połączenia kołnierzowe dla średnicy rury DN 125

Jak widać z powyższych tabel w Polskich Normach nie jest przewidziane czasem spotykane w praktyce nietypowe zestawienie tulei kołnierzowej i kołnierza dociskowego: tuleja DN 125 i kołnierz DN (ID) 125.

Poniższa tabela przedstawia zestawienie wymiarów dla tego połączenia:

DN (DE)	DN (ID)	Wymiary tulei		Wymiary luźnego kołnierza dociskowego – ciśnienie nominalne PN 10 i PN 16						
		D ₄	D ₃	D ₁	D ₂	K	d _o	n	Gwint	D _x
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	-	[mm]
125	125	158	132	250	135	210	18	8	M16	192

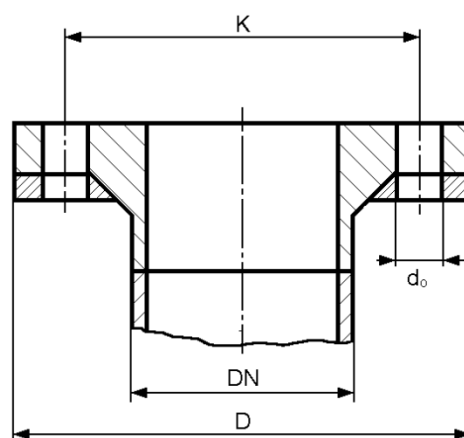
TULEJE KOŁNIERZOWE SPECJALNE do łączenia armatury.

Tuleje kołnierzowe specjalne umożliwiają zastosowanie armatury o średnicy niższej niż w przypadku typowych tulei kołnierzowych z luźnymi kołnierzami dociskowymi, bez zmniejszania prześwitu rurociągu (np. dla średnicy rurociągu DN 450 umożliwiają zastosowanie armatury DN 400 a dla średnicy rurociągu DN 560 armaturę DN 500).

Tuleje specjalne wyposażone są w stalowy kołnierz oporowy zabezpieczony przed korozją. Pamiętać przy tym należy, że przy ich zastosowaniu powstają połączenia stałokołnierzowe (nie ma możliwości obrotu kołnierzem luźnym).

W specjalnym wykonaniu wymogą posiadać uszczelkę typu o-ring z EPDM zamontowaną na stałe w tulei. Nie wymagają wówczas dodatkowej uszczelki.

DN – średnica nominalna rury (DE)
 K – średnica podziałowa owiercenia kołnierza
 D – średnica zewnętrzna tulei specjalnej
 d_o – średnica otworu pod śruby mocujące



Zastosowanie armatury przy użyciu tulei kołnierzowych standardowych i specjalnych						
DN (DE)	SDR 17		SDR 11		Tuleja standardowa	Tuleja specjalna
	e	d _w	e	d _w	DN (ID)	DN (ID)
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
90	5,4	79,2	8,2	73,6	80	65
110	6,6	96,8	10,0	90,0	100	80
140	8,3	123,4	12,7	114,6	125	100
160	9,5	141,0	14,6	130,8	150	125
180	10,7	158,6	16,4	147,2	150	125
200	11,9	176,2	18,2	163,6	200	150
250	14,8	220,4	22,7	204,6	250	200
315	18,7	277,6	28,6	257,8	300	250
355	21,1	312,8	32,3	290,4	350	300
400	23,7	352,6	36,3	327,4	400	350
450	26,7	396,6	40,9	368,2	500 (450)	400
560	33,2	493,6	50,9	458,2	600	500
630	37,4	555,2	57,3	515,4	600	500
710	42,1	625,8	64,5	581,00	700	600
800	47,4	705,2			800	700
900	53,3	793,4			900	800
1000	59,3	881,4			1000	900
1200	70,6	1058,8			1200	1000

Tuleje kołnierzowe specjalne oferowane są w wykonaniu krótkim (możliwe tylko zgrzewania doczołowe) oraz w wykonaniu długim (tuleja przedłużona przez dogrzenie odcinka rury) do zgrzewania doczołowego oraz elektrooporowego.



Tuleje kołnierzowe specjalne SDR 17 są owiercone na ciśnienie nominalne PN 10, tuleje kołnierzowe specjalne SDR 11 mogą być owiercone na ciśnienie nominalne PN 10 lub na ciśnienie nominalne PN 16. Przy zamawianiu tulei w SDR 11 należy zatem dodatkowo określić ciśnienie nominalne owiercenia.

Tuleja kołnierzowa specjalna SDR 17 owiercenie na ciśnienie nominalne PN 10						
DN (DE)	DN (ID)	D	K	d_o	n	Gwint
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	-
90	65	185	145	18	4	M16
110	80	200	160	18	8	M16
140	100	220	180	18	8	M16
160	125	250	210	18	8	M16
180	125	250	210	18	8	M16
200	150	285	240	23	8	M20
250	200	340	295	23	8	M20
315	250	395	350	23	12	M20
355	300	445	400	23	12	M20
400	350	505	460	23	16	M20
450	400	565	515	27	16	M24
560	500	670	620	27	20	M24
630	500	670	620	27	20	M24
710	600	790	725	30	20	M27
800	700	895	840	30	24	M27
900	800	1015	950	33	24	M30
1000	900	1115	1050	33	28	M30
1200	1000	1230	1160	36	28	M33

DN (DE) – średnica nominalna (zewnątrzna) rury polietylenowej

DN (ID) – średnica nominalna armatury

D – średnica zewnętrzna tulei kołnierzowej specjalnej

K – średnica podziałowa luźnego kołnierza dociskowego

d_o – średnica otworów pod śruby mocujące

n – liczba otworów pod śruby mocujące (liczba śrub mocujących)

Tuleja kołnierzowa specjalna SDR 11 owiercenie na ciśnienie nominalne PN 10						
DN (DE)	DN (ID)	D	K	d_o	n	Gwint
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	-
90	65	185	145	18	4	M16
110	80	200	160	18	8	M16
140	100	220	180	18	8	M16
160	125	250	210	18	8	M16
180	125	250	210	18	8	M16
200	150	285	240	23	8	M20
250	200	340	295	23	8	M20
315	250	395	350	23	12	M20
355	300	445	400	23	12	M20
400	350	505	460	23	16	M20
450	400	565	515	27	16	M24
560	500	670	620	27	20	M24
630	500	670	620	27	20	M24
710	600	790	725	30	20	M27
Tuleja kołnierzowa specjalna SDR 11 owiercenie na ciśnienie nominalne PN 16						
DN (DE)	DN (ID)	D	K	d_o	n	Gwint
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-	-
90	65	185	145	18	4	M16
110	80	200	160	18	8	M16
140	100	220	180	18	8	M16
160	125	250	210	18	8	M16
180	125	250	210	18	8	M16
200	150	285	240	23	8	M20
250	200	340	295	23	12	M20
315	250	405	355	26	12	M24
355	300	460	410	26	12	M24
400	350	20	470	26	16	M24
450	400	580	525	30	16	M27
560	500	715	650	33	20	M30
630	500	715	650	33	20	M30
710	600	840	770	36	20	M33

DN (DE) – średnica nominalna (zewnątrzna) rury polietylenowej

DN (ID) – średnica nominalna armatury

D – średnica zewnętrzna tulei kołnierzowej specjalnej

K – średnica podziałowa luźnego kołnierza dociskowego

d_o – średnica otworów pod śruby mocujące

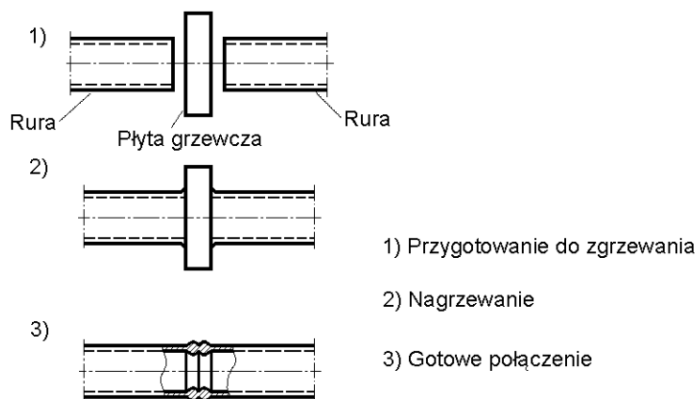
n – liczba otworów pod śruby mocujące (liczba śrub mocujących)

ZGRZEWANIE DOCZOŁOWE

Informacje wstępne

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu i uplastycznieniu końców rur poprzez ich dociśnięcie do płyty grzewczej, nagrzanej do wymaganej temperatury, a następnie na dociśnięciu do siebie z odpowiednią siłą, po uprzednim usunięciu płyty grzewczej. Wytrzymałość montażową złącze uzyskuje po upływie czasu chłodzenia, a pełną wytrzymałość po całkowitym ochłodzeniu do temperatury otoczenia.

Zasada zgrzewania doczołowego



Przygotowanie do zgrzewania

Powierzchnie zgrzewane należy chronić przed niekorzystnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych. W przypadku np. niskiej temperatury, wiatru lub opadów zalecane jest rozłożenie nad miejscem zgrzewania namiotu ochronnego i podniesienie temperatury (np. za pomocą dmuchawy). Wskazane jest także zamykanie (zawsze, nie tylko w niekorzystnych warunkach) przeciwnych odcinków rur korkami, które zapobiegają powstawaniu przeciągów wewnątrz rur podczas zgrzewania. Dla ochrony przed zapyleniem zaleca się umieszczenie zgrzewarki na płycie lub arkuszu folii. Także w przypadku silnego nagrzewania rur przez słońce należy osłonić miejsce zgrzewania dla wyrównania temperatur w miejscu zgrzewania.

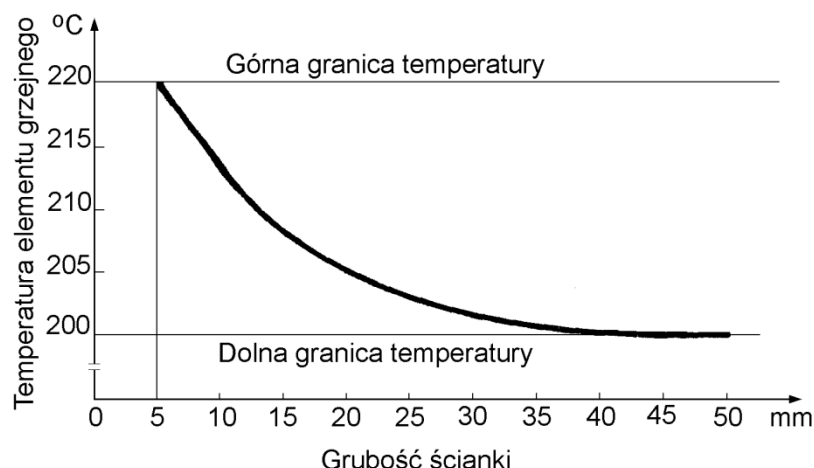
Bardzo ważne jest utrzymywanie płyty grzewczej w czystości. Do czyszczenia należy używać np. papierowych ręczników, nie pozostawiających kłaczek, nasączonych płynem czyszczącym. Czyszczenie należy wykonać przed każdym rozpoczęciem pracy. Wskazane jest też wykonanie pierwszego zgrzewu próbnego dla oceny właściwego doboru parametrów zgrzewania i prawidłowości działania używanej zgrzewarki.

Temperatura płyty grzewczej przy zgrzewaniu polietylenu powinna wynosić $200 \pm 220^\circ\text{C}$. W żadnym razie nie wolno przyspieszać procesu chłodzenia złącza (np. polewanie wodą lub nawiew powietrza). Musi ono przebiegać w sposób naturalny. Ze względu na niską przewodność cieplną polietylenu schłodzeniu ulegnie jedynie wierzchnia warstwa zgrzeiny a temperatura wewnątrz pozostanie praktycznie niezmieniona. Powstaną przy tym duże naprężenia wewnętrzne osłabiające wytrzymałość połączenia.

Nie należy stosować zgrzewania doczołowego do łączenia rur dostarczanych jako zwijane w kręgi (ze względu na cienkie ścianki rur oraz odkształcenia powstałe w trakcie przechowywania rury w zwoju).

Poprzez zgrzewanie doczołowe łączyć można rury i kształtki o tej samej średnicy nominalnej, tej samej grubości ścianki i tej samej grupie MFI. Przy łączeniu elementów o tej samej średnicy nominalnej lecz o różnej grubości ścianek (powyżej 10% grubości ścianek), lub o różnych grupach MFI zaleca się zastosowanie zgrzewania elektrooporowego.

Przebieg procesu zgrzewania doczołowego (wg DVS 2207-1):



Temperatura elementu grzejnego w procesie zgrzewania mieści się w zakresie $200^{\circ}\text{C} \div 220^{\circ}\text{C}$. Zasadą jest aby przy mniejszych grubościach ścianek dążyć do górnej granicy a przy większych grubościach do dolnej granicy temperatury. Dla PE 100 należy oscylować w obrębie górnej granicy temperatury.



Ciśnienie na powierzchni łączonych elementów podczas wyrównania (czas t_1) oraz łączenia (czas t_5) dla polietylenu PE 100 wynosi $p_1=p_3=0,15 \text{ N/mm}^2$ (jest to ciśnienie na powierzchni łączonych elementów, a nie ciśnienie układu hydraulicznego zgrzewarki). Dla innych materiałów ciśnienie to waha się w przedziale $0,10 \div 0,18 \text{ N/mm}^2$ (a nawet do $0,60 \text{ N/mm}^2$).

Podczas wyrównania (przez czas t_1) elementy łączone pozostają w kontakcie z płytą grzewczą, aż do momentu uzyskania wymaganej wypływkii, co pozwala na usunięcie wszystkich nierówności łączonych powierzchni i ich równe przyleganie do płyty grzewczej.

Czas dogrzewania $t_2=10 \text{ sek./1 mm}$ grubości ścianki łączonych rur. Ciśnienie na powierzchni łączonych elementów jest obniżone do wartości $p_2=0,01 \text{ N/mm}^2$. Ciepło wnika w końce łączonych rur, uplastyczniając przy tym warstwę materiału o grubości zależnej od czasu dogrzewania.

Podczas przestawiania (czas t_3) następuje usunięcie płyty grzewczej i połączenie zgrzewanych elementów.

W czasie t_4 ciśnienie zostaje doprowadzone do wymaganego dla przeprowadzenia połączenia elementów (do $p_3=0,15 \text{ N/mm}^2$).

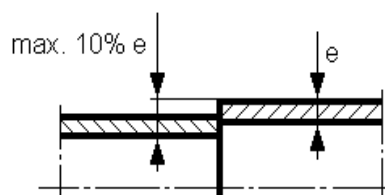
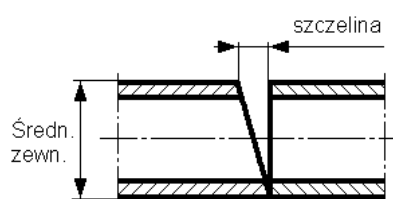
W czasie t_5 elementy pozostają pod dociskiem ciśnienia zgrzewania (docisku). Następuje dyfuzja molekularna cząsteczek łączonych elementów (łańcuchy polimerów mieszają się i w miarę ochładzania tworzą jednolity materiał). Ciśnienie jest utrzymywane do momentu przejścia całego uplastycznionego materiału w stan elastyczny.

W czasie t_6 nie zachodzi już proces dyfuzji molekularnej więc można obniżyć ciśnienie docisku. Ze względu na zbyt jeszcze małą wytrzymałość połączenia obniżamy jego temperaturę do ok. $70 \div 80^{\circ}\text{C}$, aby zgrzew mógł przenosić obciążenia mechaniczne. Czas $t_6=\text{ok. } 1,5 \text{ min/1 mm}$ grubości ścianki łączonych rur.

Aby można było przeprowadzić próbę ciśnieniową połączenie musi być schłodzone do temperatury otoczenia. Przyjmuje się, że czas całkowitego wystudzenia nie powinien być krótszy niż 8 min./1 mm grubości ścianek łączonych elementów.

Poszczególne etapy procesu zgrzewania doczołowego:

1. Przygotowanie stanowiska do zgrzewania.
Np. namiot ochronny, płyta dla ochrony przed pylącym podłożem lub na łące, nagrzewnica.
2. Sprawdzenie stanu technicznego zgrzewarki i podłączenie jej do sieci lub agregatu.
Ważne świadectwo kalibracji, stan powłoki teflonowej płyty grzewczej, szczelność instalacji hydraulicznej, stan izolacji przewodów elektrycznych, płynność przesuwania się szczęk po prowadnicach.
3. Wstępne oczyszczenie końców łączonych elementów.
Rury i kształtki składowane w magazynie lub na wolnym powietrzu najczęściej są zabrudzone przez błoto lub kurz stąd należy końce łączonych rur i kształtek oczyścić co najmniej na długości 10 cm np. suchym ręcznikiem papierowym.
4. Zamocowanie łączonych elementów w uchwytach zgrzewarki.
Aby uniknąć przesunięcia się rury w trakcie zgrzewania do mocowania rur należy zawsze używać pary uchwytów, mniejsze elementy np. kształtki mogą być zamocowane w jednym uchwycie, rury winne być mocowane napisem do góry - dla ułatwienia późniejszego odczytania napisów oraz dla zminimalizowania wpływu owalizacji łączonych rur na jakość zgrzewu.
5. Struganie końców łączonych elementów.
Cele strugania:
 - usunięcie z łączonych powierzchni utlenionej warstwy polietylenu,
 - zapewnienie wzajemnej równoległości powierzchni łączonych i ich odpowiedniej gładkości.
 Strugać do uzyskania ok. trzech zwojów ciągłego wióra na obu łączonych elementach; odsunąć powoli łączone elementy dla uniknięcia powstania garbu w miejscu odejścia noży; wyłączyć strug i odstawić do stojaka; usunąć wióry.
6. Sprawdzenie przylegania i współosiowości końców łączonych elementów.



Maksymalna dopuszczalna szerokość szczeliny po struganiu	
Średnica zewnętrzna rury	Szerokość szczeliny
[mm]	[mm]
≤ 355	0,5
400 ÷ 630	1,0
630 ÷ 800	1,3
800 ÷ 1000	1,5
> 1000	2,0

Wzajemne przesunięcie osiowe łączonych elementów nie może przekraczać 10% grubości ich ścianki. Dopuszczalna szerokość szczeliny przy dociśnięciu pełnym ciśnieniem zgrzewania zależna jest od średnicy zewnętrznej łączonych rur.

7. Sprawdzenie temperatury płyty grzewczej.

Dla PE 100 - MFI 005 temperatura pok. 220°C (dla materiałów z grupy MFI 010 temperatura 205÷210°C). Przy zgrzewaniu materiałów o większych grubościach ścianek (pow. 20 mm) ze względu na długi czas kontaktu z płytą grzewczą i związaną z tym degradacją materiału temperaturę płyty obniżamy o 5÷10°C.

8. Pomiar ciśnienia oporu przemieszczania się elementu zamocowanego w ruchomym uchwycie.
Aby zmniejszyć opory przemieszczania się rury należy stosować podpory rolkowe. Zmierzoną wielkość oporów przemieszczania, przy zgrzewaniu w trybie ręcznym, należy wpisać do protokołu zgrzewania.
9. Sprawdzenie i ustawienie ciśnienia wyrównania p_1 (równe ciśnieniu zgrzewania p_3).
Dla polietylenu PE 100 ciśnienie na powierzchni łączonych elementów powinno wynosić 0,15 N/mm². Potrzebną do uzyskania tego ciśnienia siłę docisku wylicza się mnożąc pole przekroju rury przez ciśnienie docisku (w tabelach parametrów procesu zgrzewania podawanych przez producentów rur podawane są pola przekroju rur i siła docisku). Zależnie od siłowników hydraulicznych zamontowanych w konkretnej zgrzewarce (w oparciu o wykresy i tabele dołączone do zgrzewarki) należy określić wartość ciśnienia w układzie hydraulicznym odpowiadającego danej sile docisku (lub odczytać je z tabel załączonych do zgrzewarki przez jej producenta).
Ciśnienie wyrównania (i ciśnienie zgrzewania) jest równe sumie ciśnień układu hydraulicznego wyliczonego lub odczytanego z tabeli i zmierzonego ciśnienia oporu przemieszczania.

Tabela parametrów zgrzewania doczołowego wg DVS 2207-1

Ścianka rury	Wyrównanie	Dogrzewanie	Przestawianie	Wzrost ciśn.	Łączenie	Chłodzenie
Nominalna grubość ścianki	Min. wysokość wypłytki po wyrównaniu przy $P=0,15$ N/mm ²	Czas dogrzewania = 10 sek./1 mm grubości ścianki przy $p \leq 0,02$ N/mm ²	Maksymalny czas przestawiania	Czas do uzyskania ciśnienia łączenia	Min. czas łączenia pod ciśnieniem docisku $p=0,15$ N/mm ²	Min. czas chłodzenia bez ciśnienia = 1,5 min/1 mm grubości ścianki
[mm]	[mm]	[sek.]	[sek.]	[sek.]	[min.]	[min.]
≤ 4,5	0,5	≤ 45	5	5	6	7
4,5 ÷ 7,0	1,0	45 ÷ 70	5 ÷ 6	5 ÷ 6	6 ÷ 10	7 ÷ 11
7,0 ÷ 12,0	1,5	70 ÷ 120	6 ÷ 8	6 ÷ 8	10 ÷ 16	11 ÷ 18
12,0 ÷ 19,0	2,0	120 ÷ 190	8 ÷ 10	8 ÷ 11	16 ÷ 24	18 ÷ 29
19,0 ÷ 26,0	2,5	190 ÷ 260	10 ÷ 12	11 ÷ 14	24 ÷ 32	29 ÷ 39
26,0 ÷ 37,0	3,0	260 ÷ 370	12 ÷ 16	14 ÷ 19	32 ÷ 45	39 ÷ 56
37,0 ÷ 50,0	3,5	370 ÷ 500	16 ÷ 20	19 ÷ 25	45 ÷ 60	56 ÷ 75
50,0 ÷ 70,0	4,0	500 ÷ 700	20 ÷ 25	25 ÷ 35	60 ÷ 80	75 ÷ 105

Temperatura elementu grzejnego dla PE 100 = 220°C

10. Umieszczenie nagrzanej płyty grzewczej pomiędzy łączonymi elementami.
11. Nagrzewanie łączonych elementów pod ciśnieniem docisku (p_1) do uzyskania właściwej wypłytki.
Dosunąć łączone elementy do płyty grzewczej i utrzymywać wartość ciśnienia docisku p_1 aż do uzyskania na całym obwodzie wypłytki o określonej grubości, co zapewnia wyrównanie nierówności na powierzchniach łączonych i ich pełny styk z płytą grzewczą.
12. Dogrzewanie łączonych elementów pod ciśnieniem dogrzewania (p_2).
Ciśnienie dogrzewania $p_2 \leq 0,01$ N/mm², czas dogrzewania $t_2 = 10$ sek./1 mm grubości ścianki. Czas dogrzewania podany jest w tabelach producenta rury lub w tabelach dołączonych przez producenta do zgrzewarki.
13. Wyjęcie płyty grzewczej i dosunięcie łączonych elementów oraz zwiększenie ciśnienia do wartości ciśnienia zgrzewania p_3 . Po rozsunięciu łączonych elementów należy jak najszybciej wyjąć płytę grzewczą i

ponownie dosunąć do siebie łączone elementy podnosząc ciśnienie do poziomu ciśnienia łączenia p_3 (równe ciśnieniu p_1). Czas przestawiania t_4 powinien być jak najkrótszy.

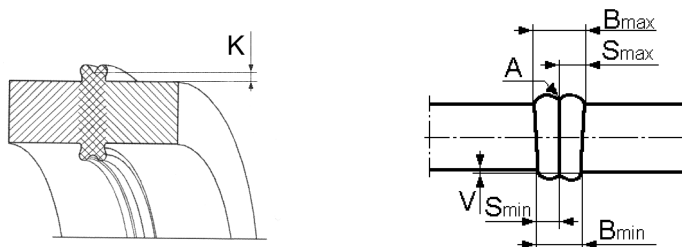
14. Dociskanie łączonych elementów pod ciśnieniem łączenia p_3 przez czas łączenia t_5 .
Czas łączenia $t_5 = \text{ok. } 1,5 \text{ min./1 mm}$ grubości ścianki. Podczas dociskania łączonych końców, część uplastycznionego materiału jest wyciskana na zewnątrz - wypływka zewnętrzna, a część do wnętrza rury - wypływka wewnętrzna.
15. Obniżenie ciśnienia do zera i chłodzenie przez czas chłodzenia t_6 .
Czas chłodzenia $t_6 = \text{ok. } 1,5 \text{ min./1 mm}$ grubości ścianki łączonych elementów. Powstały zgrzew ma jeszcze zbyt małą wytrzymałość aby przenosić obciążenia mechaniczne. Stąd chłodzenie spoiny do temperatury ok. $70 \div 80^\circ\text{C}$.
16. Czynności końcowe.
Otrzymujemy tzw. wytrzymałość montażową i można zdemontować uchwyty. Aby można było przeprowadzić próbę ciśnieniową połączenie musi być schłodzone do temperatury otoczenia. Przyjmuje się, że czas całkowitego wystudzenia nie powinien być krótszy niż 8 min./1 mm grubości ścianek łączonych elementów.

Kontrola jakości zgrzewu doczołowego

Ważnym elementem systemu zapewnienia jakości w budowie rurociągów jest zapewnienie identyfikacji wykonanych połączeń poprzez naniesienie numerów zgrzewów oraz sporządzenie prawidłowej dokumentacji poprzez sporządzanie protokołów (kart) zgrzewania.

Kontrola jakości zgrzewu polega na oględzinach zewnętrznej wypływki i pomiarach jej wymiarów geometrycznych. Wielkość i kształt wypływki jest zależna od przebiegu poszczególnych etapów procesu zgrzewania. Nie można jedynie w ten sposób ocenić czystości łączonych powierzchni.

Wypływki powinny być w miarę równe na całym obwodzie i mieć kształt stykających się ze sobą wałeczków. Powinny być gładkie i symetryczne.



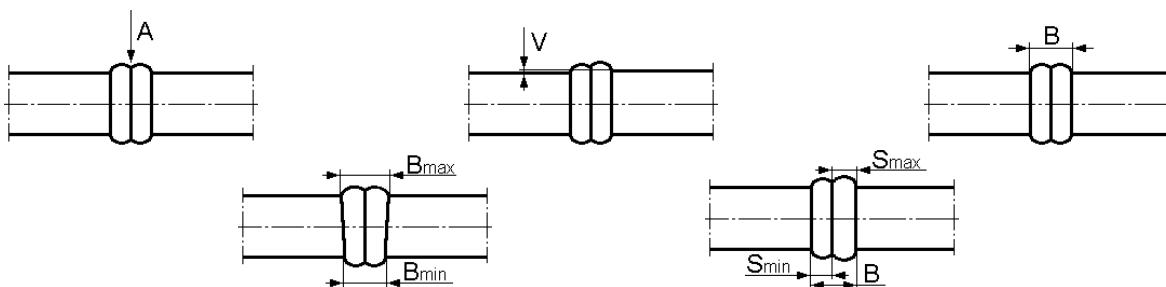
Kryteria poprawności zgrzewu doczołowego:

- dno rowka (zagłębienie) A między wałeczkami winno znajdować się powyżej powierzchni zewnętrznej łączonych elementów ($K > 0$)
- przesunięcie osiowe V zewnętrznych powierzchni łączonych elementów nie może przekraczać 10% grubości ścianki e
- szerokość wypływki B powinna zawierać się w granicach podanych w tabelach parametrów zgrzewania dla danej średnicy nominalnej, SDR i klasy PE; dla PE 100 $B = (0,68 \div 1)e$
- szerokości wypływki $B_{\max}$ i $B_{\min}$ nie mogą się różnić o więcej niż o 10% od wartości średniej wypływki B_{SR} wyliczanej jako średnia arytmetyczna $B_{\max}$ i $B_{\min}$.

czyli: $B_{\text{SR}} = (B_{\max} + B_{\min}) / 2$; $B_{\min} \geq 0,9 B_{\text{SR}}$; $B_{\max} \leq 1,1 B_{\text{SR}}$;

- różnica X pomiędzy maksymalną szerokością większego z wałeczków wypływki $S_{\max}$ a minimalną szerokością mniejszego z wałeczków wypływki $S_{\min}$ nie może być większa niż:
- $0,1 B$ dla połączeń rura – rura

- 0,2 B dla połączeń kształtka – kształtka
- 0,2 B dla połączeń rura – kształtka.



Zgrzewanie doczołowe w trybie automatycznym

Powszechnie obecnie stosowane zgrzewarki pracujące w trybie automatycznym pozwalają ograniczyć bądź wyeliminować udział zgrzewacza w tych fazach procesu zgrzewania gdzie jest to najistotniejsze. Skrócony i ściśle określony jest czas usunięcia płyty grzewczej. Przy zgrzewaniu doczołowym w trybie automatycznym należy ściśle przestrzegać instrukcji producenta zgrzewarki i stosować się do podanych w niej zaleceń. Po wprowadzeniu danych łączonego materiału tzn. rodzaju materiału, średnicy rury, SDR parametry przebiegu procesu są określane i kontrolowane przez zgrzewarkę. Wyływka powstająca podczas zgrzewania w trybie automatycznym może być mniejsza niż powstająca w trybie ręcznym i jej wymiary nie będą spełniały podanych powyżej kryteriów poprawności. Należy wówczas ocenić równość wałeczków powstałej wyływki, ich kształt oraz położenie dna rowka między wałeczkami oraz skontrolować prawidłowość parametrów procesu zgrzewania na wydruku protokołu zgrzewu z rejestratora zgrzewarki.

Przykładowe przeliczanie ciśnienia zgrzewania na ciśnienie układu hydraulicznego zgrzewarki.

Przy omawianiu przebiegu procesu zgrzewania zostało podane ciśnienie wymagane na powierzchni łączonych elementów niezbędne dla uzyskania połączenia. Dla polietylenu PE 100 wynosi ono zgodnie z DVS 2207-1 $p_{1,3}=0,15 \text{ N/mm}^2$ (czyli 1,5 bar).

Znając powierzchnię zgrzewania (pole przekroju rury) $S_R \text{ [mm}^2\text{]}$ można obliczyć siłę docisku niezbędną dla uzyskania tego ciśnienia mnożąc pole przekroju rury przez ciśnienie p .

$$F_D = S_R \times p_{1,3} = 0,15 \times S_R \text{ [N]}$$

Wśród danych technicznych zgrzewarki producent podaje powierzchnię tłoków - siłowników hydraulicznych $S_T \text{ [mm}^2\text{]}$. Aby uzyskać potrzebną siłę docisku F_D należy ustawić w układzie hydraulicznym zgrzewarki ciśnienie p :

$$p = F_D / S_T = 0,15 \times S_R / S_T \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

W tabelach podawanych przez producentów zgrzewarek ciśnienie podawane jest w barach więc skoro $1 \text{ N/mm}^2 = 10 \text{ bar}$:

$$p = F_D / S_T = 1,5 \times S_R / S_T \text{ bar}$$

Przykład:

- Zgrzewana jest rura PE 100 SDR 11 DN 500
- Używana zgrzewarka ma powierzchnię tłoków $S_T = 1413 \text{ mm}^2$ (np. GF 630)
- Dla rury DN 500 SDR 11 pole przekroju czyli powierzchnia zgrzewania wynosi 64876 mm^2
- Ciśnienie w układzie hydraulicznym powinno wynosić:

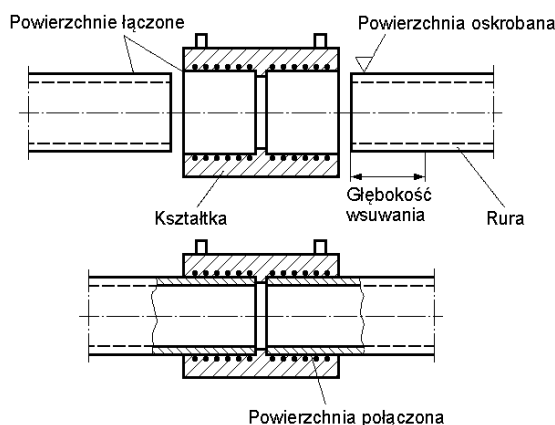
$$p = 1,5 \times 64876 / 1413 = 68,87 \text{ bar}$$

Sprawdzając w tabeli załączonej przez producenta do tej zgrzewarki (GF 630) odczytamy ciśnienie $p = 69 \text{ bar}$.

ZGRZEWANIE ELEKTROOPOROWE

Informacje wstępne

Przy zgrzewaniu elektrooporowym energia elektryczna doprowadzona do uzwojenia z drutu oporowego umieszczonego przy wewnętrznej powierzchni kształtki ulega zamianie na ciepło, które powoduje uplastycznienie powierzchni łączonych elementów i połączenie ich ze sobą. Łączeniu ulegają wewnętrzna powierzchnia kształtki i zewnętrzna powierzchnia rury.



W trakcie zgrzewania elektrooporowego używa się dwóch typów kształtek:

- mufowych (mufy, kolana, trójniki, redukcje),
- siodłowe (obejmy, odejścia, trójniki siodłowe).

Przygotowanie do zgrzewania

Powierzchnie zgrzewane należy chronić przed niekorzystnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych (niską temperaturą, silnym wiatrem, zapyleniem, wysoką wilgotnością). Zalecane jest w takiej sytuacji rozłożenie nad miejscem zgrzewania namiotu ochronnego i podniesienie temperatury (np. za pomocą dmuchawy). Nie należy wykonywać zgrzewania elektrooporowego w temperaturze poniżej 0°C oraz podczas mgły. Końce rur (dla uniknięcia przeciągów wewnątrz łączonych rur i schładzania się zgrzewanych elementów) należy zaślepić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być oczyszczone i właściwie przygotowane. Końce rur winny być ucięte prostopadle, wewnętrzne powierzchnie pozbawione zadziorów, a zewnętrzne zaokrąglone (promień krzywizny = 0,5 e).

Powierzchnie zewnętrzne końców rur należy oskrobać (usunąć warstwę utlenioną) skrobakiem, na długości co najmniej strefy zgrzewu. Tak samo oskrobać należy oskrobać powierzchnię rury, do której będzie przylegał element grzewczy, przy zgrzewaniu kształtek siodłowych.

Należy zapewnić brak naprężeń podczas montażu elementów. Owalizacja rury w strefie zgrzewania nie powinna przekroczyć 1,5% średnicy zewnętrznej (max. 3,0 mm). Właściwy kształt rury należy przywrócić za pomocą uchwytów mocujących. Służą one także do unieruchomienia końców łączonych elementów tak, aby na kształtkę podczas zgrzewania nie działała żadna siła. Uchwyty winne być zamocowane także podczas chłodzenia.

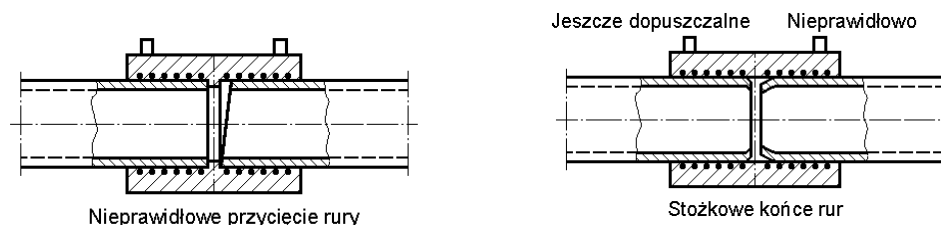
Zgrzewarka używana do zgrzewania elektrooporowego winna posiadać aktualną kalibrację oraz być dostosowana do wymagań i charakterystyki technicznej stosowanego systemu kształtek (napięcie zgrzewania, natężenie prądu zgrzewania, system stałonapięciowy lub o zmiennym napięciu prądu zgrzewania kształtek itp.)

Parametry procesu zgrzewania mogą być wprowadzane do zgrzewarki (zależnie od systemu stosowanych kształtek oraz używanej zgrzewarki):

- poprzez ich wczytanie za pomocą czytnika (np. skanera lub pióra świetlnego) z kodu kreskowego lub z karty magnetycznej,
- automatycznie, na podstawie pomiaru oporności uzwojenia (lub specjalnego rezystora) kształtki,
- ręcznie poprzez wprowadzenie danych dotyczących napięcia i czasu zgrzewania.

Poszczególne etapy procesu zgrzewania elektrooporowego:

1. Przygotowanie stanowiska do zgrzewania.
Np. namiot ochronny, płyta dla ochrony przed pyłącym podłożem lub na łące, nagrzewnica.
2. Sprawdzenie stanu technicznego zgrzewarki i agregatu.
Ważne świadectwo kalibracji, stan przewodów elektrycznych i zacisków przyłączeniowych. Sprawdzenie kompatybilności zgrzewarki z używanym systemem kształtek elektrooporowych.
3. Przycięcie końców i oczyszczenie łączonych rur.
Bardzo ważne jest prostopadłe przycięcie łączonych rur. Źle przycięta rura może spowodować wypływ stopionego polietylenu do środkowej strefy zimnej, lub spowodować zwarcie na skutek przemieszczenia się drutu elektrooporowego. Oczyszczenie wnętrza łączonych rur zapobiega dostaniu się zanieczyszczeń do strefy grzania.
4. Usunięcie (oskrobanie) utlenionej warstwy PE, oczyszczenie łączonych elementów.
Poprzez oskrobanie należy usunąć utlenioną warstwę PE (o grubości ok. $0,1 \div 0,2$ mm) na długości równej co najmniej strefie zgrzewu. Zalecane jest przy tym używanie skrobaków mechanicznych (obrotowych). Zwrócić należy uwagę, aby poprzez oskrobanie nie zwiększyć nadmiernie szczeliny pomiędzy rurą a kształtką. Oskrobane miejsca należy przemyć płynem czyszczącym (dla usunięcia zanieczyszczeń oraz związania wilgoci na łączonych powierzchniach), używając materiału nie pozostawiającego włókien. Jeżeli używana kształtka elektrooporowa nie jest fabrycznie zapakowana w foliowy worek, należy także jej powierzchnię wewnętrzną przemyć płynem czyszczącym.
5. Montaż łączonych elementów.
Właściwie przygotowana rura winna być wsunięta do wnętrza czystej kształtki na właściwą głębokość. Rura winna przesłonić strefą grzania i blisko połowę centralnej strefy zimnej.



Łączone elementy należy unieruchomić na czas zgrzewania i chłodzenia. Zastosowanie zacisków montażowych zapewnia skorygowanie owalności rury, właściwe wzajemne ułożenie łączonych elementów i stabilność połączenia podczas zgrzewania i chłodzenia. Szczególnie ważne w przypadku dogrzewania kształtek siodłowych jest zastosowanie właściwego zestawu lub urządzenia dociskowego zalecanego przez Producenta kształtki.

6. Zgrzewanie – wg instrukcji obsługi zgrzewarki.
Ze względu na ciągłą kontrolę parametrów procesu zgrzewania zalecane jest zgrzewanie kształtek elektrooporowych w trybie automatycznym. Po zakończonym zgrzewaniu można odłączyć przewody od kształtki.
7. Chłodzenie połączenia i czynności końcowe.
Podczas chłodzenia łączone elementy należy pozostawić w zacisku montażowym. Czas chłodzenia wynosi co najmniej 1,5 minuty na 1 mm grubości ścianki rury). Należy nanieść numer połączenia dla zapewnienia jego identyfikacji. Jeżeli zgrzewarka nie zapamiętuje parametrów procesu zgrzewania należy wypełnić protokół zgrzewania.
8. Nawiercanie kształtki siodłowej.
Nawiercanie kształtki siodłowej można wykonać dopiero po upływie co najmniej 1 godz. (Podczas nawiercania frez wywiera na rurę duży nacisk i zbyt wczesne nawiercanie może spowodować oderwanie kształtki od rury lub osłabienie połączenia).

Kontrola jakości zgrzewu elektrooporowego

Kształtki elektrooporowe posiadają na ogół tzw. wskaźniki poprawności grzania. Są to pręciki wysuwające się ponad powierzchnię kształtki w miarę wzrostu temperatury kształtki i ciśnienia roztopionego polietylenu. Wysunięte wskaźniki, jednoznaczne ślady usunięcia z rury warstwy utlenionej oraz brak śladów wypływu polietylenu poza strefy zimne i na zewnątrz kształtki pozwalają na pozytywną ocenę jakości zgrzewu elektrooporowego.

Potwierdzenie prawidłowości przebiegu procesu zgrzewania stanowi przede wszystkim protokół z zapisów z pamięci wewnętrznej zgrzewarki użytej do wykonania zgrzewu.

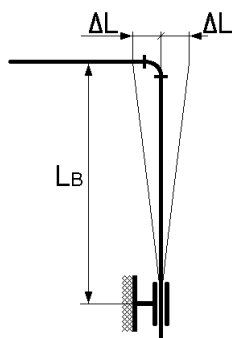
UKŁADANIE RUROCIĄGÓW TECHNICZNYCH.

Rurociągi techniczne z polietylenu (PE) często układane są ponad ziemią. W takim przypadku szczególne znaczenie ma przestrzeganie zasad ułożenia takiego rurociągu aby zapewnić jego bezawaryjną pracę.

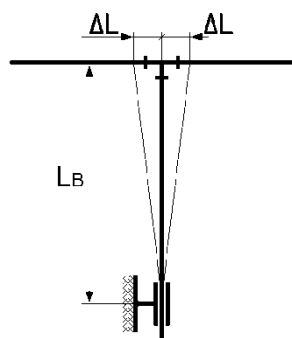
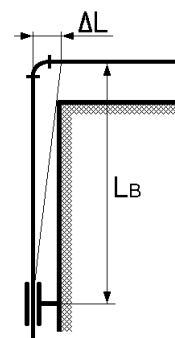
Wydłużenia liniowe i samokompensacja przewodów

Współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej polietylenu (PE) $\alpha=0,20$ mm/m°C. Należy pamiętać, że jest to wartość ok. dwudziestokrotnie większa niż współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej stali. Stąd konieczność stosowania kompensacji powstających wydłużeń rurociągu.

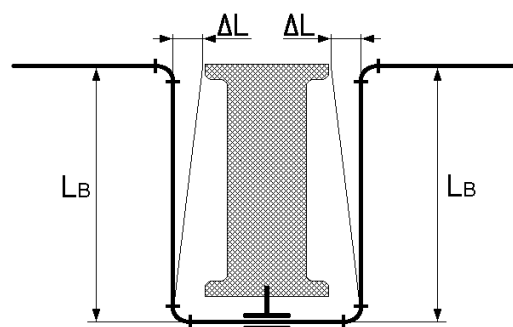
Poniżej przykłady samokompensacji – ramion giętnych:



Zastosowanie ramienia giętnego przy zmianie kierunku rurociągu.



Zastosowanie ramienia giętnego przy rozgałęzieniu rurociągu.



Zastosowanie ramienia giętnego przy omijaniu przeszkody – belki dwuteowej.

Wielkość liniowego wydłużenia termicznego rur z PE wylicza się z wzoru:

$$\Delta L = L * \Delta t * \alpha \text{ [mm]}$$

gdzie:

ΔL – wielkość wydłużenia liniowego [mm]; L – długość odcinka rurociągu [m];
 Δt – różnica temperatur (między temperaturą montażu, a max. lub min. temperaturą roboczą) [°C];
 α – współczynnik rozszerzalności liniowej [mm/m°C], dla PE $\alpha=0,20$.

Długość ramienia giętnego dla danego liniowego wydłużenia termicznego ΔL dla rur PE wyraża się wzorem:

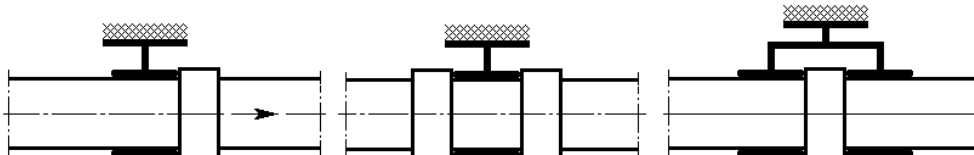
$$L_B = 26 \sqrt{DN * \Delta L} \text{ [mm]}$$

gdzie:

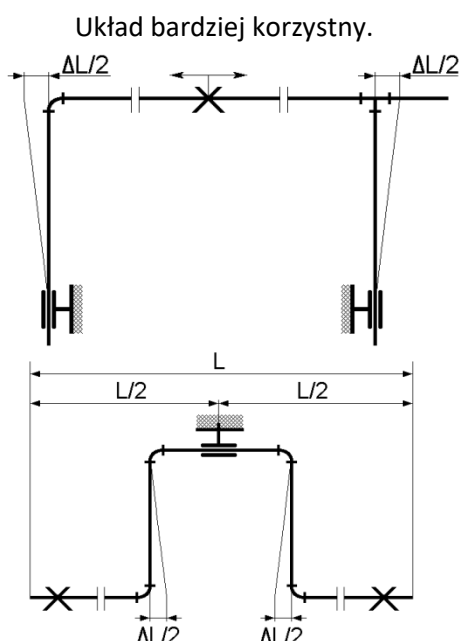
L_B – długość ramienia giętnego [mm]; DN – średnica rurociągu [mm];
 ΔL – wielkość wydłużenia liniowego [mm].

Długość ramienia giętnego można także odczytać z nomogramów zawartych w poradnikach technicznych producentów rur np. Georg Fischer +GF+.

Wydłużenia poszczególnych odcinków rurociągu (np. cieplne) i ich kierunki ruchu muszą być „sterowane” poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych. Właściwe ich rozmieszczenie pozwala uzyskać właściwy rozkład tych wydłużeń. Jako punktów stałych nie można stosować konstrukcji polegających na unieruchomieniu rury poprzez zacisk na jej obwodzie. Mogą natomiast do tego posłużyć odpowiednie kształtki. Punkty stałe muszą mieć konstrukcję pozwalającą na przejście sił powstających wskutek wydłużeń rurociągu.



Poniżej przykłady umieszczenia punktów stałych:

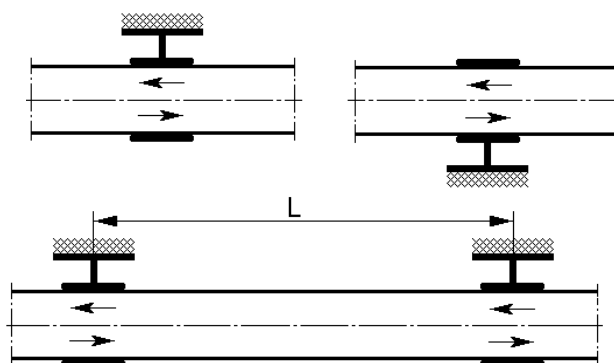


Jeżeli w miejscu zmiany kierunku lub na odgałęzieniu nie można umieścić ramienia giętnego, można tam zainstalować łuk kompensacyjny. W takim przypadku wydłużenie rozdziela się na dwa ramiona giętne.

Układanie rurociągu na podporach

Przy układaniu rurociągów na podporach należy uwzględnić średnia temperaturę ścianki rury, gęstość medium, średnica DN rury, grubość ścianki rury.

Średnica wewnętrzna podpory (opaski) nie może ograniczać swobody wydłużania i skracania się rury a jej powierzchnia wewnętrzna nie może uszkadzać powierzchni zewnętrznej rury.



Maksymalny rozstaw L podpór (objem) dla rurociągów z PE 100 SDR 11 dla wody (gęstość 1000 kg/m³)					
Średnica rury DN [mm]	Temperatura ścianki rury				
	≤20°C [mm]	30°C [mm]	40°C [mm]	50°C [mm]	60°C [mm]
16	500	450	450	400	350
20	575	550	500	450	400
25	650	600	550	550	500
32	750	750	650	650	550
40	900	850	750	750	650
50	1050	1000	900	850	750
63	1200	1150	1050	1000	900
75	1350	1300	1200	1100	1000
90	1500	1450	1350	1250	1150
110	1650	1600	1500	1450	1300
125	1750	1700	1600	1550	1400
140	1900	1850	1750	1650	1500
160	2050	1950	1850	1750	1600
180	2150	2050	1950	1850	1750
200	2300	2200	3100	2000	1900
225	2450	2350	2250	2150	2050
250	2600	2500	2400	2300	2100
280	2750	2650	2550	2400	2200
315	2900	2800	2700	2550	2350
355	3100	3000	2900	2750	2550
400	3300	3150	3050	2900	2700
450	3550	3400	3300	3100	2900
500	3900	3650	3500	3350	3100

Dane w tabeli dotyczą rurociągów mających swobodę ruchów poosiowych. Rurociągi usztywnione muszą być przeliczone pod kątem możliwości wyboczenia.

W przypadku rurociągów SDR 17 (SDR 17,6) oraz rurociągów przebiegających pionowo wartości z powyższej tabeli należy przemnożyć przez współczynnik korygujący z tabeli poniżej:

Współczynniki korygujące rozstaw podpór (objem)		
SDR 17 i SDR 17,6	SDR 7,4	Rurociąg pionowy
0,91	1,07	1,3

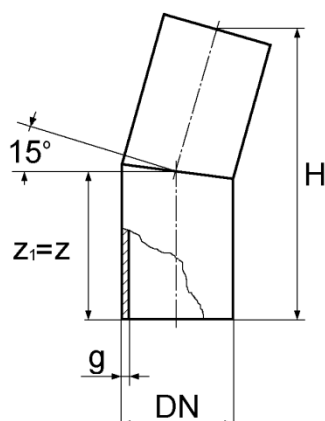
Dla medium o gęstości różnej od 1000 kg/m³ wartości z tabeli należy przemnożyć przez współczynniki z tabeli poniżej:

Współczynniki korygujące rozstaw podpór (objem) w zależności od gęstości medium		
Gęstość medium [kg/m³]	Rodzaj medium	Współczynnik
1000	Woda	1,00
≤1000	Gaz	1,30 (dla SDR 11)
		1,21 (dla SDR 7,4)
1250	Inne	0,96
1500		0,92
1750		0,88
2000		0,84

MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

1. PN-EN 12201-2:2013+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) – Część 2: Rury
2. PN-EN 12201-3:2013+A1:2013-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki
3. PN-ISO 9624:2001 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów pod ciśnieniem -- Dopasowanie wymiarów tulei kołnierzowych i luźnych kołnierzy mocujących
4. PN-EN 1092-1:2018 Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
5. PN-ISO 11922-1 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów – Wymiary i tolerancje
6. DIN 19 963 Rohrverbindungen und Rohrleitungsteile für Druckrohrleitungen aus Polyethylenhoher Dichte (HDPE); Teil 1; Teil 2; Teil 4 Berlin 2003
7. DVS 2207-1 Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen. Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE Düsseldorf 2015
8. DVS 2207-1 Welding of thermoplastics – Heated element welding of pipes, piping parts and panels made out of polyethylene Düsseldorf 2016
9. Systemy z polietylenu PE 100 i PE 100 RC do budowy sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych Przedsiębiorstwo Barbara Kaczmarek Sp. j. Malewo 2014
10. Katalog Techniczny Systemy Rurowe Zakłady Tworzyw Sztucznych Gamrat S.A. Jasło 2018
11. Planungsgrundlagen Industrielle Rohrleitungssysteme GF Piping Systems Schaffhausen, 2019
12. Katalog techniczny. Systemy do budowy rurociągów TAKO Armatura Rurociągi Sp. z o.o. Wrocław 2014
13. Materiały własne TAKO Armatura Rurociągi Sp. z o.o. Wrocław

ŁUKI SEGMENTOWE 15°- standardowe



DN	g		Wymiary ¹		Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1=z	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	295	0,40	0,60
110	6,6	10,0	160	315	0,70	1,00
125	7,4	11,4	160	315	0,85	1,25
140	8,3	12,7	170	334	1,15	1,70
160	9,5	14,6	180	354	1,55	2,30
180	10,7	16,4	180	354	2,00	3,00
200	11,9	18,2	200	393	2,70	4,00
225	13,4	20,5	200	393	3,45	5,10
250	14,8	22,7	250	492	5,25	7,80
280	16,6	25,4	270	531	7,15	10,55
315	18,7	28,6	300	590	10,00	15,00
355	21,1	32,2	320	629	13,60	20,00
400	23,7	36,3	330	649	18,00	26,50
450	26,7	40,9	380	474	26,00	38,50
500	29,7	45,4	460	904	39,00	57,50
560	33,2	50,8	480	994	51,00	75,00
630	37,4	57,2	520	1022	69,50	103,00
710	42,1	64,5	600	1180	102,00	151,00
800	47,4	72,7	650	1278	140,00	208,00
900	53,5	81,7	700	1376	191,00	282,50
1000	59,3	90,8	750	1475	252,00	374,00
1200	70,6		800	1573	385,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. Sew-K-100/11-160/30)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

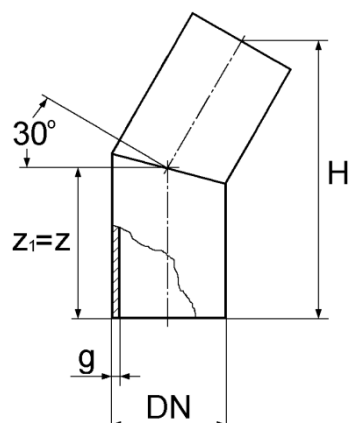
Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-7-23.

ŁUKI SEGMENTOWE 30°- standardowe



DN	g		Wymiary ¹		Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1=z	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	283	0,40	0,60
110	6,6	10,0	160	302	0,70	1,00
125	7,4	11,4	160	302	0,85	1,25
140	8,3	12,7	170	321	1,15	1,70
160	9,5	14,6	180	339	1,55	2,30
180	10,7	16,4	180	339	2,00	3,00
200	11,9	18,2	200	377	2,70	4,00
225	13,4	20,5	200	377	3,45	5,10
250	14,8	22,7	250	472	5,25	7,80
280	16,6	25,4	270	509	7,15	10,55
315	18,7	28,6	300	566	10,00	15,00
355	21,1	32,2	320	604	13,60	20,00
400	23,7	36,3	330	622	18,00	26,50
450	26,7	40,9	380	717	26,00	38,50
500	29,7	45,4	460	868	39,00	57,50
560	33,2	50,8	480	905	51,00	75,00
630	37,4	57,2	520	981	69,50	103,00
710	42,1	64,5	600	1132	102,00	151,00
800	47,4	72,7	650	1226	140,00	208,00
900	53,5	81,7	700	1320	191,00	282,50
1000	59,3	90,8	750	1415	252,00	374,00
1200	70,6		800	1509	385,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. Sew-K-100/11-160/30)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

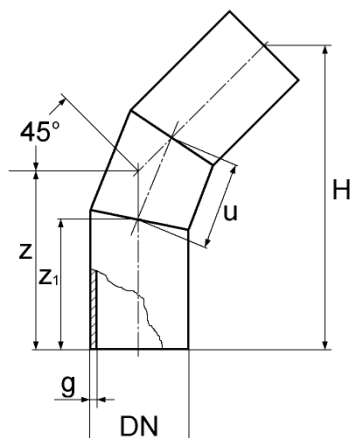
Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-7-23.

ŁUKI SEGMENTOWE 45°- standardowe



DN	g		Wymiary ¹				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	u	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	210	110	359	0,60	0,85
110	6,6	10,0	160	220	110	376	0,90	1,30
125	7,4	11,4	160	230	130	395	1,20	1,75
140	8,3	12,7	170	246	140	421	1,60	2,35
160	9,5	14,6	180	261	150	448	2,20	3,30
180	10,7	16,4	180	272	170	466	2,90	4,30
200	11,9	18,2	200	303	190	519	4,00	5,90
225	13,4	20,5	200	319	220	547	5,30	7,85
250	14,8	22,7	250	385	250	660	7,90	11,70
280	16,6	25,4	270	405	250	695	10,45	15,40
315	18,7	28,6	300	452	280	774	14,70	21,75
355	21,1	32,2	320	472	280	808	19,55	28,85
400	23,7	36,3	330	498	310	853	26,00	38,80
450	26,7	40,9	380	569	350	976	38,00	56,00
500	29,7	45,4	460	676	400	1159	55,60	82,20
560	33,2	50,8	480	724	450	1240	74,50	110,00
630	37,4	57,2	520	774	470	1327	101,00	149,00
710	42,1	64,5	600	979	700	1677	161,00	239,00
800	47,4	72,7	650	1056	750	1809	220,00	327,00
900	53,5	81,70	700	1106	750	1895	294,00	434,00
1000	59,3	90,80	750	1156	750	1981	378,00	561,00
1200	70,6		800	1203	750	2067	565,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. Sew-K-100/17-110/45)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

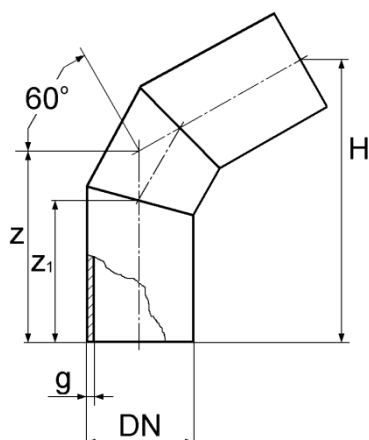
Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-7-23.

ŁUKI SEGMENTOWE 60°- standardowe



DN	g		Wymiary ¹				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	u	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	214	110	351	0,60	0,85
110	6,6	10,0	160	224	110	335	0,90	1,30
125	7,4	11,4	160	235	130	353	1,20	1,75
140	8,3	12,7	170	251	140	376	1,60	2,35
160	9,5	14,6	180	267	150	400	2,20	3,30
180	10,7	16,4	180	278	170	417	2,90	4,30
200	11,9	18,2	200	310	190	465	4,00	5,90
225	13,4	20,5	200	327	220	491	5,30	7,85
250	14,8	22,7	250	394	250	592	7,90	11,70
280	16,6	25,4	270	414	250	622	10,45	15,40
315	18,7	28,6	300	462	280	692	14,70	21,75
355	21,1	32,2	320	482	280	722	19,55	28,85
400	23,7	36,3	330	509	310	763	26,00	38,80
450	26,7	40,9	380	582	350	873	38,00	56,00
500	29,7	45,4	460	691	400	1036	55,60	82,20
560	33,2	50,8	480	740	450	1110	74,50	110,00
630	37,4	57,2	520	791	470	1187	101,00	149,00
710	42,1	64,5	600	1004	700	1506	161,00	239,00
800	47,4	72,7	650	1083	750	1625	220,00	327,00
900	53,5	81,70	700	1133	750	1700	294,00	434,00
1000	59,3	90,80	750	1183	750	1775	378,00	561,00
1200	70,6		800	1233	750	1850	565,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. Sew-K-100/17-110/60)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

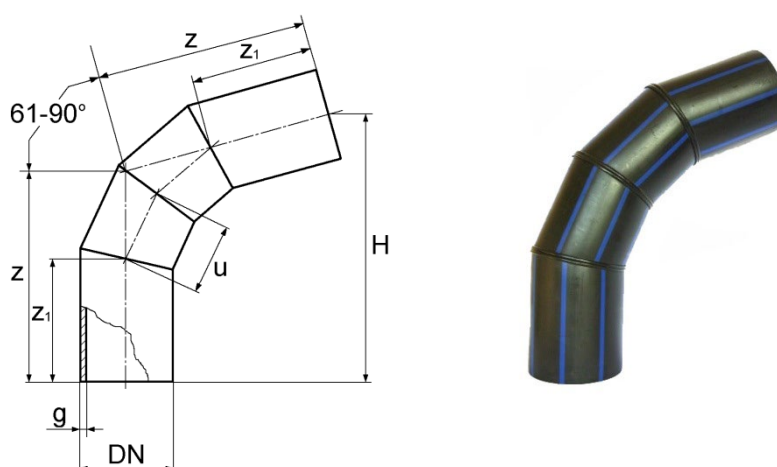
Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-7-23.

ŁUKI SEGMENTOWE 61-89° - standardowe



DN	g		Wymiary ¹				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z2	u	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	285	110	359	0,70	1,05
110	6,6	10,0	160	295	110	372	1,10	1,60
125	7,4	11,4	160	320	130	403	1,50	2,25
140	8,3	12,7	170	342	140	431	2,05	3,20
160	9,5	14,6	180	365	150	459	2,85	4,25
180	10,7	16,4	180	389	170	490	3,80	5,65
200	11,9	18,2	200	434	190	546	5,25	8,40
225	13,4	20,5	200	471	220	593	7,20	10,60
250	14,8	22,7	250	558	250	702	10,50	15,55
280	16,6	25,4	270	578	250	727	13,75	20,30
315	18,7	28,6	300	645	280	811	19,40	28,65
355	21,1	32,2	320	665	280	837	25,50	37,65
400	23,7	36,3	330	711	310	896	34,45	51,20
450	26,7	40,9	380	811	350	1021	49,75	73,65
500	29,7	45,4	460	952	400	1199	72,45	107,00
560	33,2	50,8	480	1034	450	1301	98,05	145,00
630	37,4	57,2	520	1098	470	1383	132,50	196,00
710	42,1	64,5	600	1461	700	1840	220,00	326,30
800	47,4	72,7	650	1573	750	1980	301,00	446,00
900	53,5	81,70	700	1623	750	2043	396,00	585,00
1000	59,3	90,80	750	1673	750	2106	504,50	747,00
1200	70,6		800	1723	750	2169	745,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. Sew-K-100/17-110/67)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

² - wymiary dla kąta 75°

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

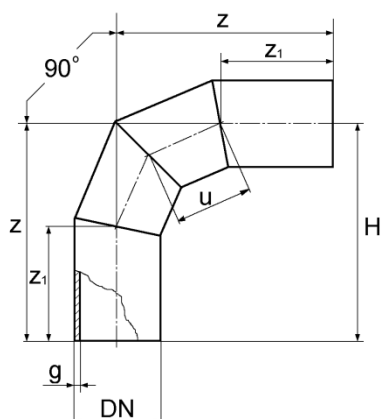
Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-7-23.

ŁUKI SEGMENTOWE 90° - standardowe



DN	g		Wymiary ¹				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	u	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	300	110	300	0,70	1,05
110	6,6	10,0	160	310	110	310	1,10	1,60
125	7,4	11,4	160	338	130	338	1,50	2,25
140	8,3	12,7	170	361	140	361	2,05	3,20
160	9,5	14,6	180	385	150	385	2,85	4,25
180	10,7	16,4	180	412	170	412	3,80	5,65
200	11,9	18,2	200	460	190	460	5,25	8,40
225	13,4	20,5	200	501	220	501	7,20	10,60
250	14,8	22,7	250	592	250	592	10,50	15,55
280	16,6	25,4	270	612	250	612	13,75	20,30
315	18,7	28,6	300	682	280	682	19,40	28,65
355	21,1	32,2	320	702	280	702	25,50	37,65
400	23,7	36,3	330	753	310	753	34,45	51,20
450	26,7	40,9	380	858	350	858	49,75	73,65
500	29,7	45,4	460	1006	400	1006	72,45	107,00
560	33,2	50,8	480	1095	450	1095	98,05	145,00
630	37,4	57,2	520	1162	470	1162	132,50	196,00
710	42,1	64,5	600	1556	700	1556	220,00	326,30
800	47,4	72,7	650	1675	750	1675	301,00	446,00
900	53,5	81,70	700	1725	750	1725	396,00	585,00
1000	59,3	90,80	750	1775	750	1775	504,50	747,00
1200	70,6		800	1825	750	1825	745,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. Sew-K-100/17-110/90)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

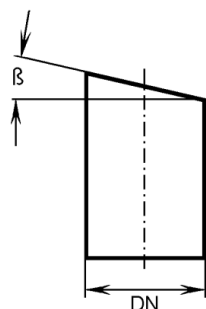
Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-7-23.

Wykonanie pełnociśnieniowe kolan (łuków) segmentowych

W przypadku łuków (kolan) segmentowych jedną z możliwości uzyskania zgodności ciśnienia nominalnego rur i kształtek jest wykonanie kolan o kącie cięcia $\leq 7,5^\circ$. Tak wykonane łuki mają współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=1,0$ (bez redukcji ciśnienia). W przypadku łuków o kącie większym niż 15° wiąże się to ze zwiększeniem ilości segmentów, z których składać się będą tak wykonane kształtki.



Gdzie:

DN - nominalna średnica zewnętrzna;

β – kąt cięcia segmentu kształtki ($\beta \leq 15^\circ$)

Porównanie wykonania łuków segmentowych					
$\leq 15^\circ$	$16 \div 30^\circ$	$31 \div 45^\circ$	$46 \div 60^\circ$	$61 \div 75^\circ$	$76 \div 90^\circ$
Wykonanie standardowe (ze współczynnikiem redukcji ciśnienia $f=0,8$)					
Wykonanie bez redukcji ciśnienia					

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji:

- wykonanie standardowe: Sew-K-100/AA-DN/BB; (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. Sew-K-100/11-160/15)
- wykonanie pełnociśnieniowe: SEP-K-100/AA-DN/BB; (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. Sew-K-100/11-160/15)

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

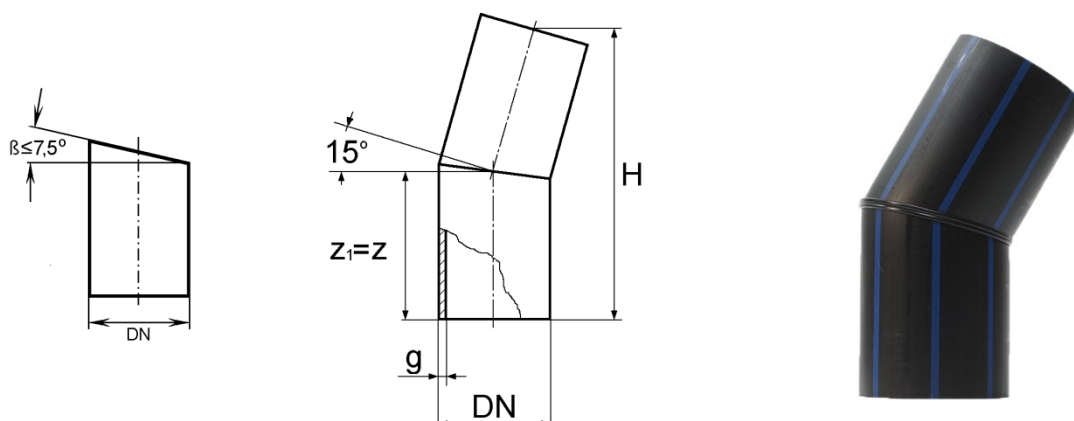
Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki $\pm 2^\circ$.

ŁUKI SEGMENTOWE 15° - bez redukcji ciśnienia



DN	g		Wymiary ¹		Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1=z	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[kg]
90	5,4	8,2	150	295	0,40	0,60
110	6,6	10,0	160	315	0,70	1,00
125	7,4	11,4	160	315	0,85	1,25
140	8,3	12,7	170	334	1,15	1,70
160	9,5	14,6	180	354	1,55	2,30
180	10,7	16,4	180	354	2,00	3,00
200	11,9	18,2	200	393	2,70	4,00
225	13,4	20,5	200	393	3,45	5,10
250	14,8	22,7	250	492	5,25	7,80
280	16,6	25,4	270	531	7,15	10,55
315	18,7	28,6	300	590	10,00	15,00
355	21,1	32,2	320	629	13,60	20,00
400	23,7	36,3	330	649	18,00	26,50
450	26,7	40,9	380	474	26,00	38,50
500	29,7	45,4	460	904	39,00	57,50
560	33,2	50,8	480	994	51,00	75,00
630	37,4	57,2	520	1022	69,50	103,00
710	42,1	64,5	600	1180	102,00	151,00
800	47,4	72,7	650	1278	140,00	208,00
900	53,5	81,7	700	1376	191,00	282,50
1000	59,3	90,8	750	1475	252,00	374,00
1200	70,6		800	1573	385,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: SEP-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. SEP-K-100/11-160/15)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

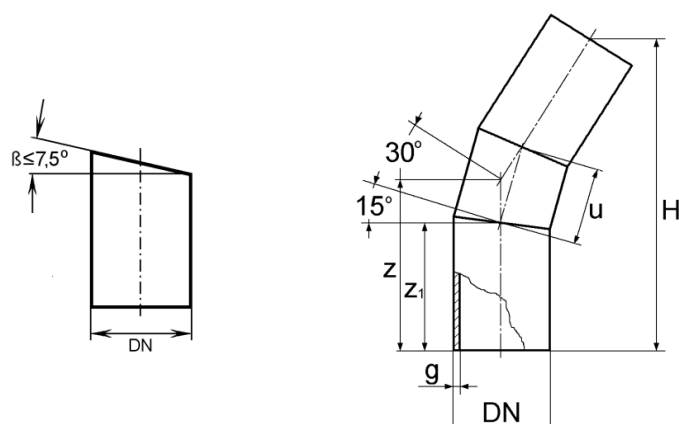
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-07-23.

ŁUKI SEGMENTOWE 30° - bez redukcji ciśnienia



DN	g		Wymiary ¹				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	u	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[kg]
90	5,4	8,2	150	207	110	386	0,60	0,85
110	6,6	10,0	160	217	110	405	0,90	1,30
125	7,4	11,4	160	227	130	424	1,20	1,75
140	8,3	12,7	170	242	140	452	1,60	2,35
160	9,5	14,6	180	258	150	481	2,20	3,30
180	10,7	16,4	180	268	170	500	2,90	4,30
200	11,9	18,2	200	298	190	557	4,00	5,90
225	13,4	20,5	200	314	220	586	5,30	7,85
250	14,8	22,7	250	379	250	708	7,90	11,70
280	16,6	25,4	270	399	250	745	10,45	15,40
315	18,7	28,6	300	445	280	830	14,70	21,75
355	21,1	32,2	320	465	280	868	19,55	28,85
400	23,7	36,3	330	490	310	915	26,00	38,80
450	26,7	40,9	380	561	350	1047	38,00	56,00
500	29,7	45,4	460	667	400	1245	55,60	82,20
560	33,2	50,8	480	713	450	1330	74,50	110,00
630	37,4	57,2	520	763	470	1424	101,00	149,00
710	42,1	64,5	600	962	700	1796	161,00	239,00
800	47,4	72,7	650	1038	750	1937	220,00	327,00
900	53,5	81,7	700	1088	750	2031	294,00	434,00
1000	59,3	90,8	750	1138	750	2124	378,00	561,00
1200	70,6		800	1188	750	2217	565,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: SEP-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. SEP-K-100/11-160/30)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

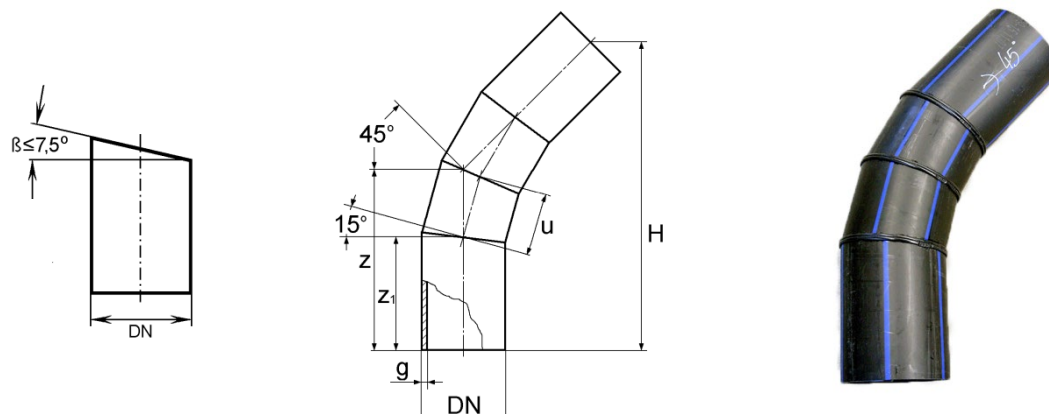
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-07-23.

ŁUKI SEGMENTOWE 45° - bez redukcji ciśnienia



DN	g		Wymiary ¹				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	u	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[kg]
90	5,4	8,2	150	268	110	458	0,70	1,05
110	6,6	10,0	160	278	110	475	1,10	1,60
125	7,4	11,4	160	300	130	511	1,50	2,25
140	8,3	12,7	170	320	140	547	2,05	3,20
160	9,5	14,6	180	341	150	582	2,85	4,25
180	10,7	16,4	180	362	170	619	3,80	5,65
200	11,9	18,2	200	404	190	689	5,25	8,40
225	13,4	20,5	200	436	220	744	7,20	10,60
250	14,8	22,7	250	518	250	885	10,50	15,55
280	16,6	25,4	270	538	250	919	13,75	20,30
315	18,7	28,6	300	600	280	1025	19,40	28,65
355	21,1	32,2	320	620	280	1059	25,50	37,65
400	23,7	36,3	330	663	310	1131	34,45	51,20
450	26,7	40,9	380	756	350	1290	49,75	73,65
500	29,7	45,4	460	889	400	1518	72,45	107,00
560	33,2	50,8	480	963	450	1644	98,05	145,00
630	37,4	57,2	520	1024	470	1749	132,50	196,00
710	42,1	64,5	600	1351	700	2307	220,00	326,30
800	47,4	72,7	650	1455	750	2484	301,00	446,00
900	53,5	81,7	700	1505	750	2569	396,00	585,00
1000	59,3	90,8	750	1555	750	2654	504,50	747,00
1200	70,6		800	1605	750	2740	745,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: SEP-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. SEP-K-100/11-160/45)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

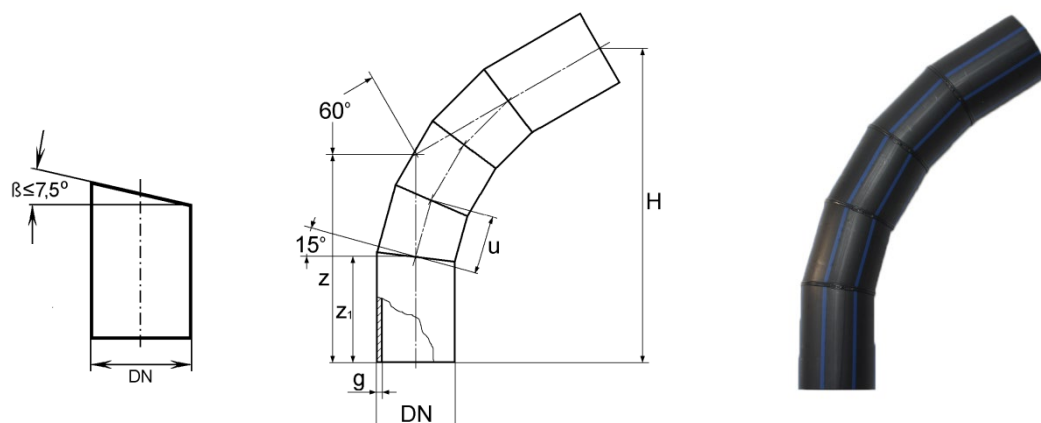
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-07-23.

ŁUKI SEGMENTOWE 60° - bez redukcji ciśnienia



DN	g		Wymiary ¹				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	u	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	336	110	504	0,90	1,27
110	6,6	10,0	160	346	110	519	1,35	1,95
125	7,4	11,4	160	380	130	570	1,85	2,80
140	8,3	12,7	170	407	140	610	2,50	3,65
160	9,5	14,6	180	434	150	651	3,50	5,20
180	10,7	16,4	180	468	170	702	4,75	7,05
200	11,9	18,2	200	522	190	782	6,55	9,70
225	13,4	20,5	200	572	220	859	9,05	13,40
250	14,8	22,7	250	673	250	1010	13,10	19,45
280	16,6	25,4	270	693	250	1040	17,00	25,15
315	18,7	28,6	300	774	280	1161	24,05	35,60
355	21,1	32,2	320	794	280	1191	31,45	46,40
400	23,7	36,3	330	855	310	1282	42,80	63,60
450	26,7	40,9	380	972	350	1459	61,70	91,35
500	29,7	45,4	460	1137	400	1706	89,30	107,10
560	33,2	50,8	480	1242	450	1863	121,80	149,00
630	37,4	57,2	520	1316	470	1973	164,00	242,00
710	42,1	64,5	600	1785	700	2677	280,00	414,00
800	47,4	72,7	650	1919	750	2879	382,00	566,00
900	53,5	81,7	700	1969	750	2954	498,00	736,00
1000	59,3	90,8	750	2019	750	3029	630,00	934,00
1200	70,6		800	2069	750	3104	925,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: SEP-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. SEP-K-100/11-160/60)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

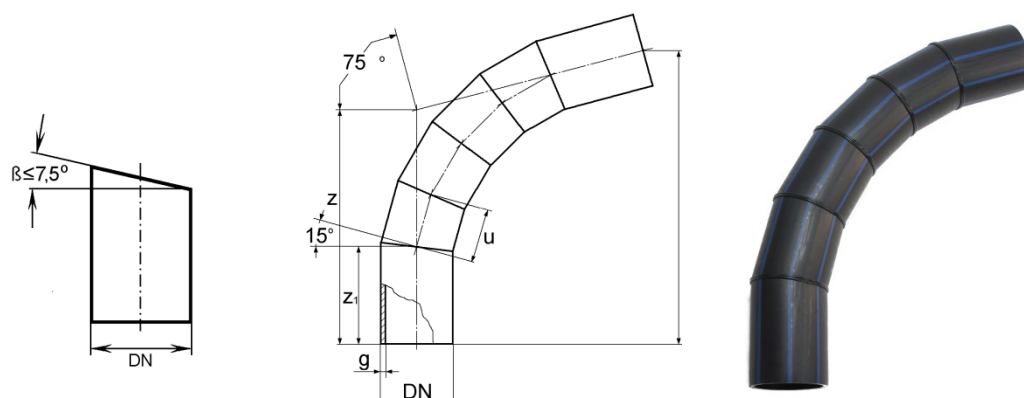
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-07-23.

ŁUKI SEGMENTOWE 75° - bez redukcji ciśnienia



DN	g		Wymiary ¹				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	u	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	416	110	523	1,00	1,50
110	6,6	10,0	160	426	110	536	1,55	2,30
125	7,4	11,4	160	474	130	569	2,20	3,30
140	8,3	12,7	170	508	140	639	3,00	4,40
160	9,5	14,6	180	542	150	682	4,15	6,15
180	10,7	16,4	180	590	170	743	5,70	8,40
200	11,9	18,2	200	659	190	829	7,85	11,55
225	13,4	20,5	200	731	220	920	10,95	16,22
250	14,8	22,7	250	854	250	1074	15,75	17,05
280	16,6	25,4	270	874	250	1100	20,35	30,00
315	18,7	28,6	300	976	280	1229	28,75	42,50
355	21,1	32,2	320	996	280	1254	37,40	55,20
400	23,7	36,3	330	1078	310	1357	51,10	76,00
450	26,7	40,9	380	1225	350	1542	73,60	109,00
500	29,7	45,4	460	1426	400	1795	106,10	156,90
560	33,2	50,8	480	1566	450	1972	145,50	215,30
630	37,4	57,2	520	1655	470	2083	195,00	288,50
710	42,1	64,5	600	2290	700	2883	339,00	502,00
800	47,4	72,7	650	2461	750	3097	462,00	685,50
900	53,5	81,7	700	2511	750	3160	600,00	888,00
1000	59,3	90,8	750	2561	750	3223	757,00	1 121,00
1200	70,6		800	2611	750	3286	1 106,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: SEP-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. SEP-K-100/11-160/75)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

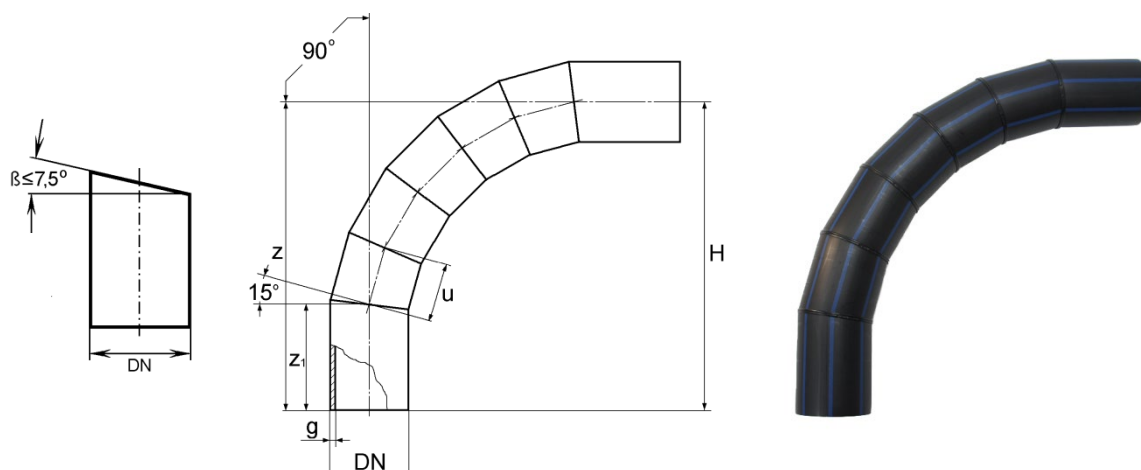
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-07-23.

ŁUKI SEGMENTOWE 90° - bez redukcji ciśnienia



DN	g		Wymiary ¹				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	u	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	513	110	513	1,20	1,70
110	6,6	10,0	160	523	110	523	1,80	2,60
125	7,4	11,4	160	589	130	589	2,55	3,80
140	8,3	12,7	170	632	140	632	3,45	5,05
160	9,5	14,6	180	675	150	675	4,80	7,10
180	10,7	16,4	180	741	170	741	6,60	9,80
200	11,9	18,2	200	827	190	827	9,10	13,45
225	13,4	20,5	200	926	220	926	12,80	18,95
250	14,8	22,7	250	1074	250	1074	18,40	27,20
280	16,6	25,4	270	1094	250	1094	23,65	34,90
315	18,7	28,6	300	1223	280	1223	33,40	49,40
355	21,1	32,2	320	1243	280	1243	43,35	63,95
400	23,7	36,3	330	1352	310	1352	59,45	88,40
450	26,7	40,9	380	1534	350	1534	85,50	127,00
500	29,7	45,4	460	1779	400	1779	124,65	181,80
560	33,2	50,8	480	1964	450	1964	169,25	250,40
630	37,4	57,2	520	2070	470	2070	226,50	335,00
710	42,1	64,5	600	2908	700	2908	398,00	590,00
800	47,4	72,7	650	3123	750	3123	543,00	805,00
900	53,5	81,7	700	3173	750	3173	703,00	1 039,00
1000	59,3	90,8	750	3223	750	3223	823,00	1 308,00
1200	70,6		800	3273	750	3273	1 286,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: SEP-K-100/AA-DN/BB (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; BB – kąt łuku np. SEP-K-100/11-160/90)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

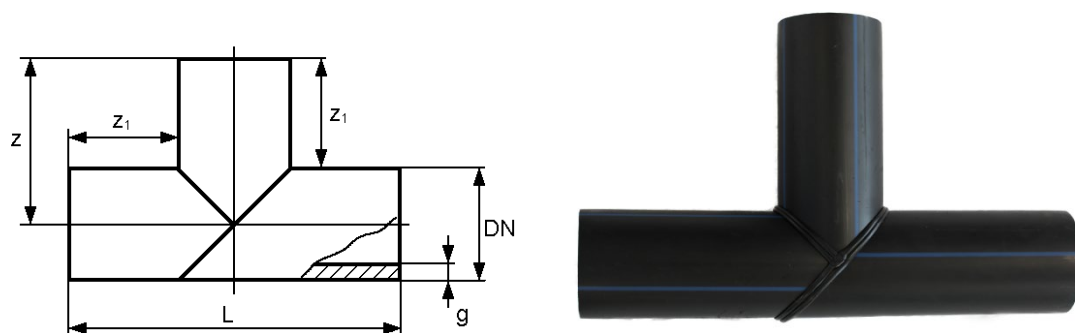
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Porównanie wykonania standardowego i wykonania bez redukcji ciśnienia – Karta katalogowa II-07-23.

TRÓJNIKI SEGMENTOWE 90° równoprzelotowe



DN	g		Wymiary ¹			Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	L	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	160	390	0,75	1,10
110	6,6	10,0	160	170	430	1,20	1,80
125	7,4	11,4	160	170	445	1,60	2,40
140	8,3	12,7	170	180	480	2,15	3,15
160	9,5	14,6	180	200	520	3,00	4,50
180	10,7	16,4	180	200	540	3,95	5,80
200	11,9	18,2	200	210	600	5,40	8,00
225	13,4	20,5	200	210	624	7,05	10,50
250	14,8	22,7	250	280	750	10,50	15,55
280	16,6	25,4	270	300	820	14,80	21,25
315	18,7	28,6	300	350	914	20,30	30,00
355	21,1	32,2	320	380	994	28,05	41,50
400	23,7	36,3	330	400	1060	37,40	55,60
450	26,7	40,9	380	500	1210	54,20	80,50
500	29,7	45,4	460	500	1420	79,20	117,00
560	33,2	50,8	480	550	1520	105,45	156,00
630	37,4	57,2	520	600	1670	146,50	216,00
710	42,1	64,5	600	955	1910	213,00	315,00
800	47,4	72,7	650	1050	2100	296,00	438,00
900	53,5		300	750	1500	246,00	
1000	59,3		350	850	1700	335,00	
1200	70,6		350	950	1900	541,00	

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-T-100/AA-DN/DN (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-T-100/17-200/200)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

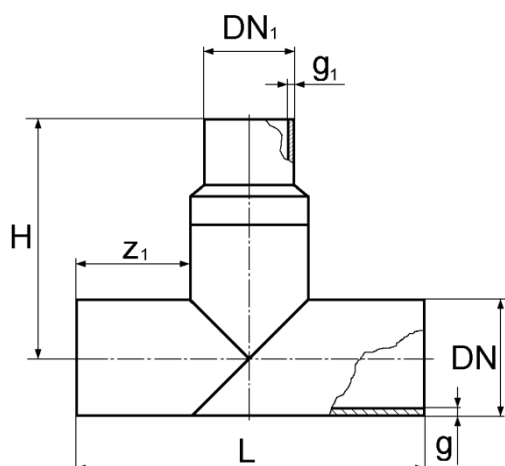
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

TRÓJNIKI SEGMENTOWE 90° redukcyjne



DN	DN1	Wymiary ¹			Masa	
		z1	L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	50/63/75	150	390	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)	Masa kształtki zależna od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)	Masa kształtki zależna od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)
110	50/63/75/90	160	430			
125	63/75/90/110	160	444			
140	63/75/90/110/125	170	480			
160	63/75/90/110/125/140	180	520			
180	63/75/90/110/125/140/160	180	540			
200	63/75/90/110/125/140 160/180	200	600			
225	63/75/90/110/125/140 160/180/200	200	624			
250	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225	250	750			
280	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250	270	820			
315	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250/280	300	914			
355	63/75/90/110/125/140/160 180/200/225/250/280/315	320	994			
400	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250 280/315/355	330	1060			
450	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400	380	1210			
500	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400/450	460	1420			
560	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400/450/500	480	1520			
630	90/110/125/140/160/180 200/225/250/280/315 355/400/450/500/560	520	1670			
710	90/110/125/140/160/180 200/225/250/280/315/355 400/450/500/560/630	600	1910			

DN	DN1	Wymiary ¹			Masa	
		z1	L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
800	160/180/200/225/250/280 315/355/400/450/500 560/630/710	650	2100	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)	Masa kształtki zależna od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)	Masa kształtki zależna od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)
900	250/280/315/355/400 450/500/560/630/710	300	1500			
1000	250/280/315/355/400 450/500/560/630/710 800/900	350	1700			
1200	250/280/315/355/400 450/500/560/630/710 800/900	350	1900			

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-T-100/AA-DN/DN1 (gdzie AA = SDR; DN – średnica przelotu; DN1 – średnica odejścia; np. Sew-T-100/17-200/160)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

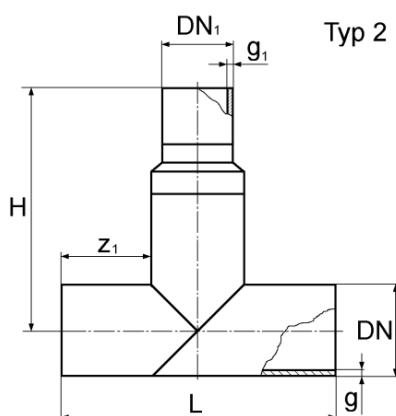
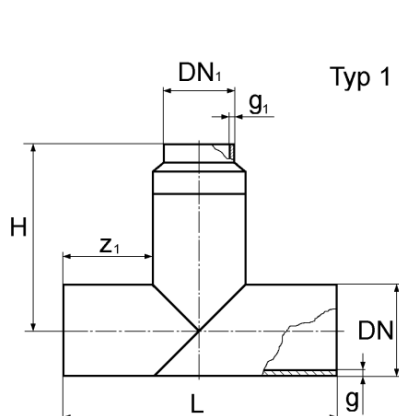
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

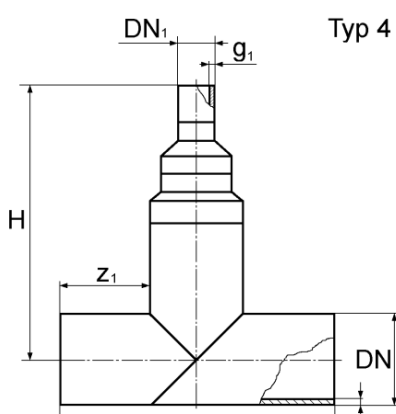
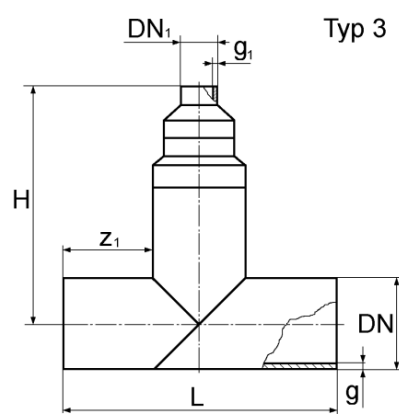
Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Warianty wykonania trójników segmentowych redukcyjnych:



Trójnik typ 1 – trójnik z redukcją krótką (do zgrzewania doczołowego).

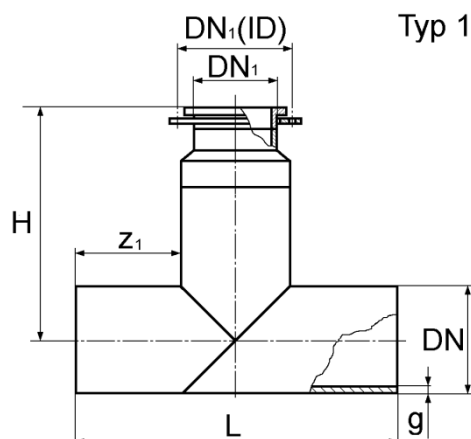
Trójnik typ 2 – trójnik z redukcją krótką przedłużoną króćcem (do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego).



Trójnik typ 3 – trójnik z redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowe poprzez kolejne redukcje) do zgrzewania doczołowego.

Trójnik typ 4 – trójnik redukowany wielostopniowo z redukcją przedłużoną króćcem (do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego).

TRÓJNIKI SEGMENTOWE 90° kołnierzowe



DN	DN1(ID) ¹	Wymiary ²			Masa	
		z1	L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	40/50/65/80	150	390	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)	Masa kształtki zależna od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)	Masa kształtki zależna od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)
110	40/50/65/80/100	160	430			
125	50/65/80/100/125	160	445			
140	50/65/80/100/125	170	480			
160	50/65/80/100/125/150	180	520			
180	50/75/80/100/125/150	180	540			
200	50/65/80/100/125/150 200	200	600			
225	50/65/80/100/125/150 200	200	624			
250	50/65/80/100/125/150 200/250	250	750			
280	50/65/80/100/125/150 200/250	270	820			
315	50/65/80/100/125/150 200/250/300	300	914			
355	50/65/80/100/125/150 200/250/300/350	320	994			
400	50/65/80/100/125/150 200/250/300/350/400	330	1060			
450	80/100/125/150/200 250/300/350/400/450/500	380	1210			
500	80/100/125/150/200 250/300/350/400/500	460	1420			
560	80/100/125/150/200 250/300/350/400/500/600	480	1520			
630	80/100/125/150/200 250/300/350/400 500/600	520	1670			
710	160/180/200/250/300 355/400/450/500 600/700	600	1910			
800	160/180/200/250/300 355/400/450/500/600 700/800	650	2100			

DN	DN1(ID) ¹	Wymiary ²			Masa	
		z1	L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	£ kg	£ kg
900	250/300 350/400/450/500/600 700/800/900	300	1500	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji	Masa kształtki zależna od zastosowanych redukcji	Masa kształtki zależna od zastosowanych redukcji
1000	250/300 350/400/450/500/600 700/800/900/1000	350	1700			
1200	500/600/700 800/900/1000/1200	350	1900			

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-TK-100/AA-DN/DN1 (gdzie AA = SDR; DN – średnica przelotu; DN1 – średnica odejścia; np. Sew-TK-100/17-200/160)

¹ - Owiercenie kołnierzy PN 10 lub PN 16 (do uzgodnienia przy zamawianiu)

² - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

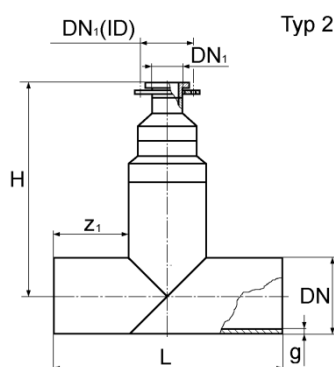
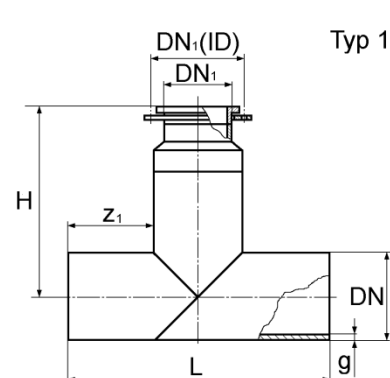
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

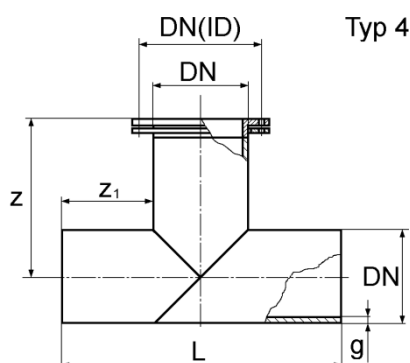
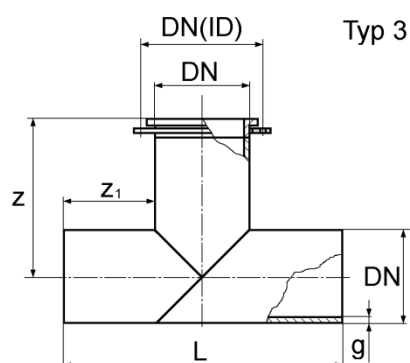
Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Warianty wykonania trójników segmentowych kołnierzowych:



Trójnik typ 1 – trójnik z redukcją krótką, tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym.

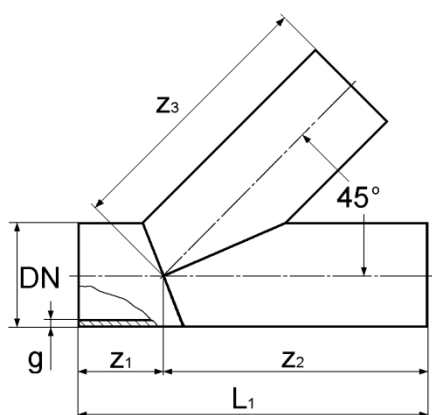
Trójnik typ 2 – trójnik z redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowe poprzez kolejne redukcje), tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym.



Trójnik typ 3 – trójnik równoprzelotowy z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym.

Trójnik typ 4 – trójnik równoprzelotowy z tuleją kołnierzową specjalną (z połączeniem kołnierzowym stałym).

TRÓJNIKI SEGMENTOWE 45°



DN	g		Wymiary ¹				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z2	z3	L1	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[kg]
90	5,4	8,2	150	520	520	670	1,60	2,30
110	6,6	10,0	160	550	550	710	2,60	3,75
125	7,4	11,4	160	550	550	710	3,20	4,90
140	8,3	12,7	170	550	550	720	4,20	6,20
160	9,5	14,6	180	560	560	740	5,60	8,30
180	10,7	16,4	180	590	590	770	7,45	11,00
200	11,9	18,2	200	625	625	825	9,80	14,45
225	13,4	20,5	200	650	650	850	12,80	18,95
250	14,8	22,7	250	700	700	950	17,30	25,65
280 ²	16,6	25,4	270	850	850	1120	26,00	38,40
315 ²	18,7	28,6	300	850	850	1150	33,40	49,40
355	21,1	32,2	320	950	950	1270	47,00	69,00
400	23,7	36,3	330	950	950	1280	60,00	89,00
450	26,7	40,9	380	1000	1000	1380	77,00	114,00
500	29,7	45,4	460	1000	1000	1460	103,00	152,00
560	33,2	50,8	480	1500	1500	1980	182,00	269,00
630	37,4	57,2	520	1500	1500	2020	233,00	345,00
710	42,1	64,5	600	1700	1700	2300	339,00	500,00
800	47,4	72,7	650	1700	1700	2350	435,00	645,00

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-T45-100/AA-DN/DN (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-T-100/17-200/200)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

² - tylko kąt 45°

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

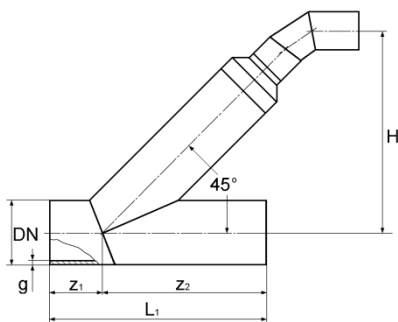
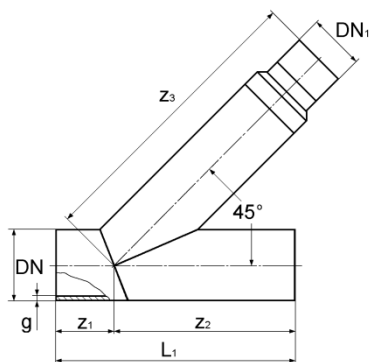
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

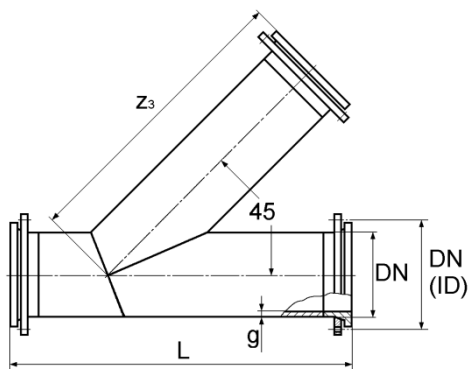
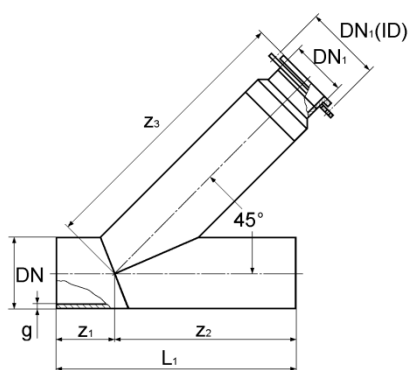
Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

Warianty wykonania trójników segmentowych 45°:



Trójnik 45° redukcyjny – trójnik z redukcją krótką przedłużoną króćcem (do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego).

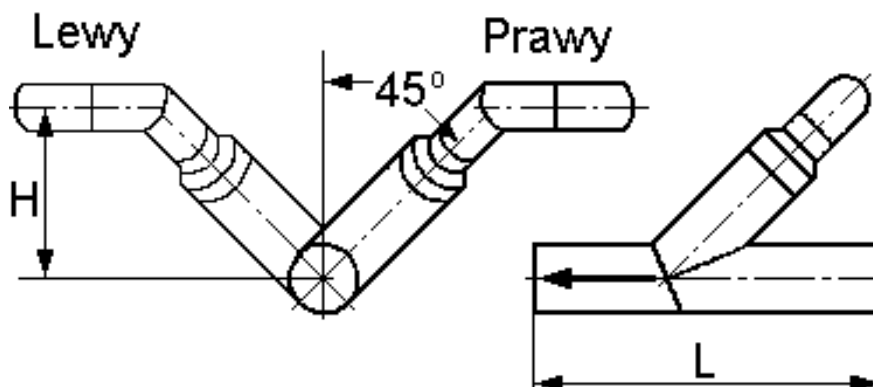
Trójnik 45° redukcyjny z kolaniem segmentowym 45°.



Trójnik 45° kołnierzowy – trójnik z redukcją krótką, tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym (PN 10 lub PN 16).

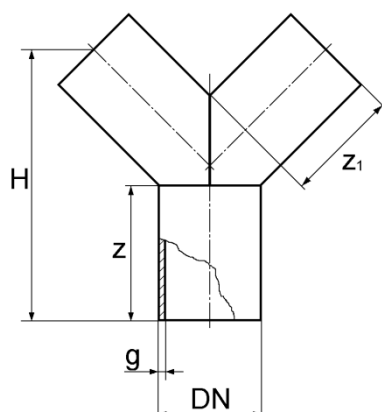
Trójnik 45° „okołnierzowany” .

Zastosowanie trójnika segmentowego 45° w budowie sieci kanalizacji podciśnieniowej:



Trójnik segmentowy kątowy 45° z redukcją oraz łukiem 60° (strzałka wskazuje kierunek przepływu) w układzie prawym (dolot z prawej strony patrząc w kierunku przepływu) oraz lewym (dolot z lewej strony patrząc w kierunku przepływu).

TRÓJNIKI SEGMENTOWE Y



DN	g		Wymiary ¹			Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	160	320	0,75	1,10
110	6,6	10,0	160	170	350	1,25	1,80
125	7,4	11,4	160	170	355	1,60	2,40
140	8,3	12,7	170	180	380	2,20	3,20
160	9,5	14,6	180	200	416	3,10	4,60
180	10,7	16,4	180	200	426	4,05	6,00
200	11,9	18,2	200	210	462	5,45	8,10
225	13,4	20,5	200	210	475	7,15	10,55
250	14,8	22,7	250	280	590	10,80	16,00
280	16,6	25,4	270	300	650	14,80	21,85
315	18,7	28,6	300	350	740	21,10	31,25
355	21,1	32,2	320	380	806	22,85	33,70
400	23,7	36,3	330	400	860	39,25	58,40
450	26,7	40,9	380	500	1016	58,25	86,25
500	29,7	45,4	460	500	1100	80,85	119,50
560	33,2	50,8	480	550	1210	111,75	165,50
630	37,4	57,2	520	600	1320	151,65	224,25
710 ²	42,1	64,5					
800 ²	47,4	72,7					

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-TY-100/AA-DN/DN (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-T-100/17-200/200)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷800 ± 5 cm

² - możliwość wykonania po specjalnym uzgodnieniu, wymiary po uzgodnieniu.

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

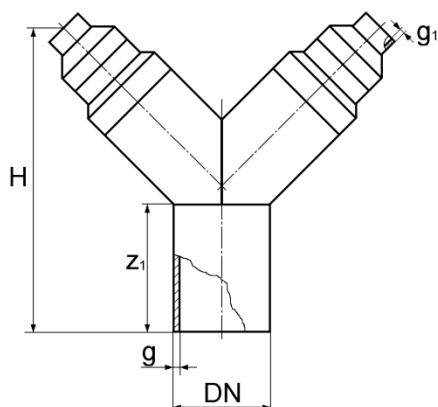
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

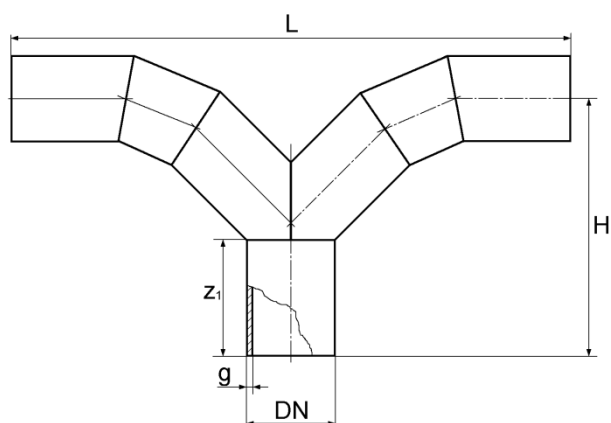
Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

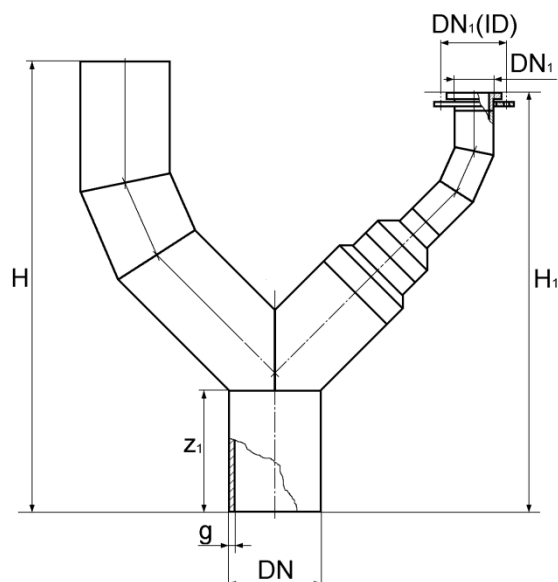
Warianty wykonania trójników segmentowych Y:



Trójnik Y – trójnik rozgałęźny redukcyjny (z redukcjami wielostopniowymi do zgrzewania doczołowego).

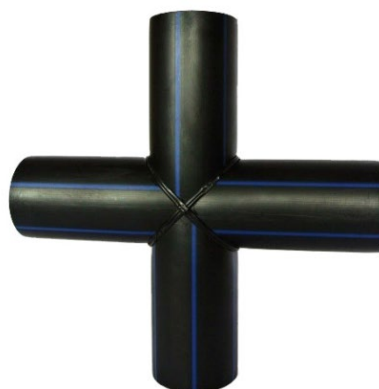
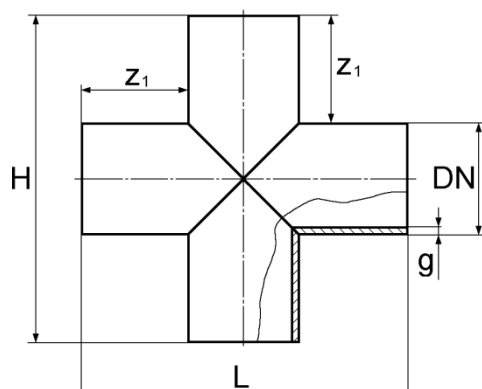


Trójnik Y – trójnik rozgałęźny z dwoma kolanami 45° układ ramion prostopadły.



Trójnik Y – trójnik rozgałęźny zredukowany na ramieniu (z redukcjami wielostopniowymi do zgrzewania doczołowego) z tuleją kołnierзовą i kołnierzem luźnym.

CZWÓRNIKI SEGMENTOWE 90°



DN	g		Wymiary ¹			Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	390	390	0,95	1,40
110	6,6	10,0	160	430	430	1,55	2,25
125	7,4	11,4	160	445	445	2,00	3,00
140	8,3	12,7	170	480	480	2,70	4,00
160	9,5	14,6	180	520	520	3,80	5,65
180	10,7	16,4	180	540	540	4,90	7,30
200	11,9	18,2	200	600	600	6,75	10,00
225	13,4	20,5	200	625	625	8,80	12,95
250	14,8	22,7	250	750	750	13,10	19,45
280	16,6	25,4	270	820	820	17,95	26,55
315	18,7	28,6	300	915	915	25,30	37,45
355	21,1	32,2	320	995	995	34,75	51,25
400	23,7	36,3	330	1060	1060	46,30	68,80
450	26,7	40,9	380	1210	1210	67,10	99,40
500	29,7	45,4	460	1420	1420	98,55	120,75
560	33,2	50,8	480	1520	1520	130,75	162,00
630	37,4	57,2	520	1670	1670	181,00	268,00
710	42,1	64,5	600	1910	1910	263,60	390,00
800	47,4	72,7	650	2100	2100	365,60	542,00

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-CZ100/AA-DN/DN (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-T-100/17-200/200)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

W standardowym wykonaniu L=H, na życzenie Zamawiającego wymiary mogą być różne.

Kształtki wykonujemy z rur m.in. SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3+A1, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

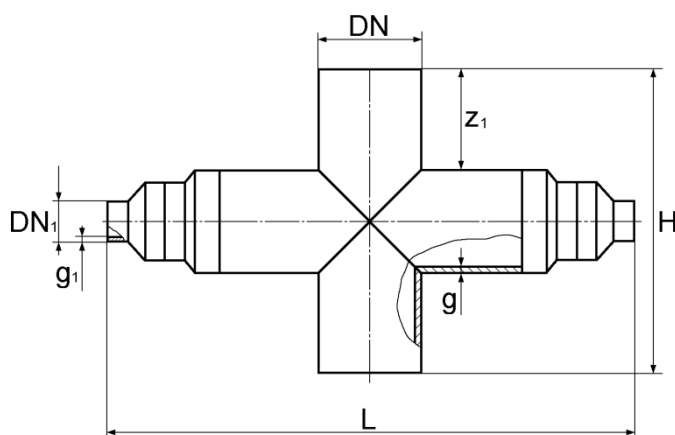
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

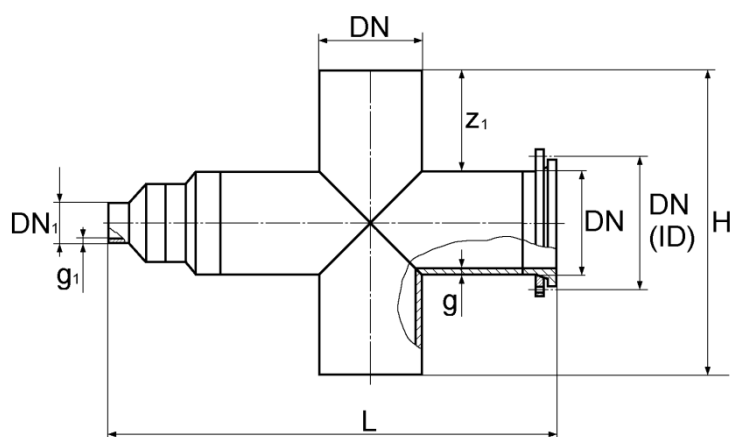
Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

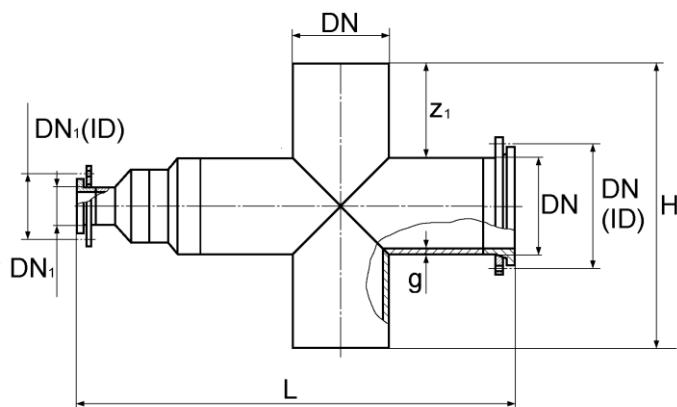
Warianty wykonania czwórników segmentowych:



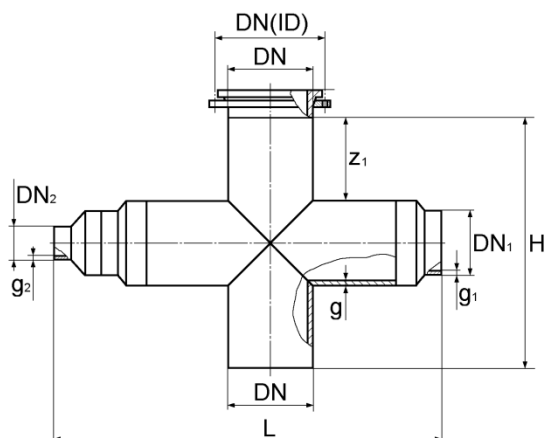
Czwórnik - ramiona zredukowane redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowe poprzez kolejne redukcje do zgrzewania doczołowego).



Czwórnik - na jednym z ramion zredukowany redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowe poprzez kolejne redukcje do zgrzewania doczołowego), na drugim ramieniu połączenie kołnierzowe.

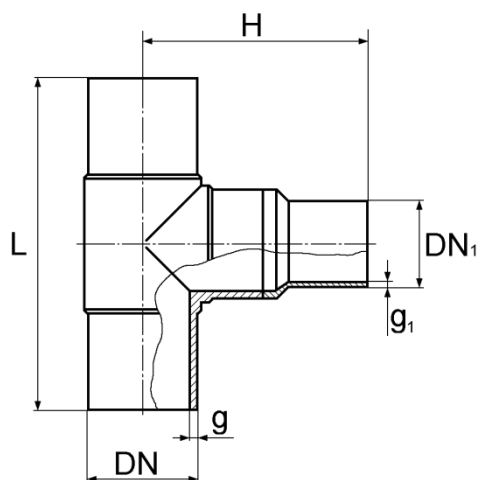


Czwórnik - na jednym z ramion zredukowany redukcjami krótkimi, z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym, na drugim ramieniu połączenie kołnierzowe.



Czwórnik - zredukowany na ramionach redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowe poprzez kolejne redukcje do zgrzewania doczołowego), na przelocie połączenie kołnierzowe.

TRÓJNIKI WTRYSKOWE 90° redukowane i kołnierzowe



Trójniki wtryskowe redukowane wykonane poprzez warsztatowe dogrzenie redukcji (kliku kolejnych redukcji, tulei kołnierzowych, lub redukcji i tulei kołnierzowych) pozwalają na uzyskanie trójników redukcyjnych bez współczynnika redukcji ciśnienia jaki charakteryzuje trójniki segmentowe, oraz trójniki redukcyjne w zakresie jaki nie jest oferowany przez producentów gotowych wtryskowych trójników redukcyjnych (zwłaszcza w średnicach powyżej DN 315), oraz trójników kołnierzowych. Możliwe jest zredukowanie lub okołnierzowanie dowolnego z ramion trójnika, także dwóch lub wszystkich trzech ramion trójnika. Poprzez zastosowanie redukcji krótkich uzyskiwane jest możliwe najkrótsze odejście, które może zostać przedłużone przez dogrzenie do redukcji króćca (możliwość zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego).

Trójniki redukowane:

DN	DN1	Wymiary		Masa	
		L ^{1,2}	H ²	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
32	25	170	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)	Masa kształtki zależna od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)	Masa kształtki zależna od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)
40	25/32	190			
50	25/32/40	210			
63	25/32/40/50	225			
75	25/32/40/50/63	260			
90	25/32/40/50/63/75	270			
110	25/32/40/50/63/75	300			
125	32/40/50/63/75/90/110	365			
140	63/75/90/110/125	390			
160	63/75/90/110/125/140	400			
180	63/75/90/110/125/140/160	455			
200	63/75/90/110/125/140 160/180	490			
225	63/75/90/110/125/140 160/180/200	520			
250	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225	550			
280	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250	590			
315	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250/280	670			
355	63/75/90/110/125/140/160 180/200/225/250/280/315	730			

DN	DN1	Wymiary		Masa	
		L ^{1,2}	H ²	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
400	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250 280/315/355	785	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)
450	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400	890			
500	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400/450	780			
560	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400/450/500	900			
630	90/110/125/140/160/180 200/225/250/280/315 355/400/450/500/560	920			

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100: wg uzgodnienia przy zamówieniu kształtki.

¹ - Wymiar zależny od użytego trójnika wtryskowego (wymiar L może być różny dla różnych Producentów),

² - Tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm.

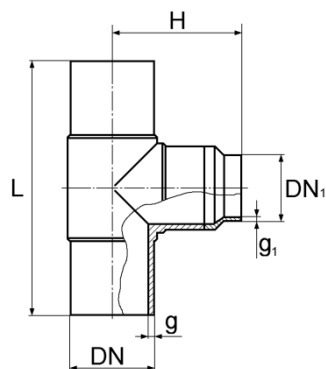
Kształtki wykonujemy m.in. w SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17.

Wykonanie kształtek: wg PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1.

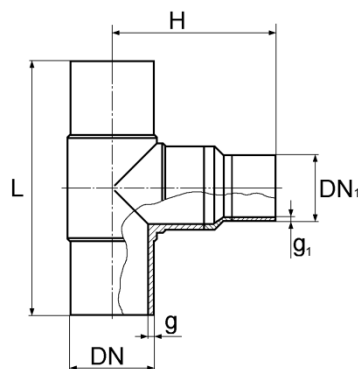
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

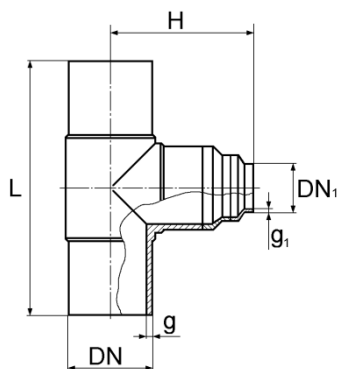
Warianty wykonania trójników redukowanych:



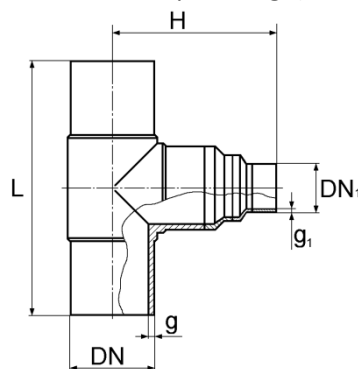
Trójnik typ 1 – trójnik z redukcją krótką (do zgrzewania doczołowego).



Trójnik typ 2 – trójnik z redukcją krótką przedłużoną króćcem (do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego).



Trójnik typ 3 – trójnik z redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowe poprzez kolejne redukcje) do zgrzewania doczołowego.



Trójnik typ 4 – trójnik redukowany wielostopniowo z redukcją przedłużoną króćcem (do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego).

Trójniki kołnierzowe:

DN	DN1 (ID) ³	Wymiary		Masa	
		L ^{1,2}	H ²	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
32	20/25	170	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości) oraz tulei kołnierzowych.	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości) oraz tulei kołnierzowych.	Wymiar zależny od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości) oraz tulei kołnierzowych.
40	20/25/32	190			
50	20/25/32/40	210			
63	20/25/32/40/50	225			
75	25/32/40/50/65	260			
90	25/32/40/50/65/80	270			
110	25/32/40/50/65/80/100	300			
125	32/40/50/65/90/100/125	365			
140	50/65/80/100/125	390			
160	50/65/80/100/125/150	400			
180	50/65/80/100/125/150	455			
200	50/65/80/100/125 150/200	490			
225	50/65/80/100/125 150/200	520			
250	50/65/80/100/125 150/200/250	550			
280	50/65/80/100/125 150/200/250	590			
315	50/65/80/100/125 150/200/250/300	670			
355	50/65/80/100/125 150/200/250/300/350	730			
400	50/65/80/100/125/150 200/250/300/350/400	785			
450	80/100/125/150/200/250 300/350/400/450/500	890			
500	80/100/125/150/200/250 300/350/400/450/500	780			
560	80/100/125/150/200/250 300/350/400/450/500/600	900			
630	80/100/125/150/200/250 300/350/400/450/500/600	920			

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100: wg uzgodnienia przy zamówieniu kształtki.

¹ - Wymiar zależny od użytego trójnika wtryskowego (wymiar L może być różny dla różnych Producentów),

² - Tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm.

³ - Owiercenie kołnierzy PN 10 lub PN 16 (do uzgodnienia przy zamawianiu)

Kształtki wykonujemy m.in. w SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17.

Wykonanie kształtek: wg PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego i łączenia z armaturą kołnierzową.

Kołnierze luźne stalowe ocynkowane (w standardzie), PP-stal lub ze stali kwasoodpornej (na zamówienie).

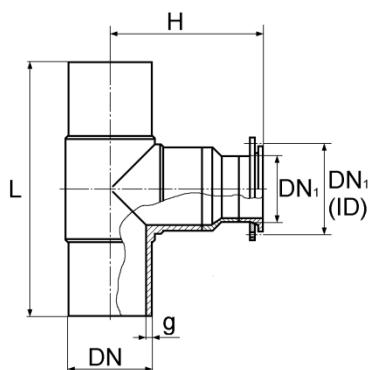
Wykonanie kołnierzy: w standardzie wg PN-EN PN ISO 9624 i PN-EN 1092-1

- dla kołnierza DN 65/d 75 PN 10/PN 16 wykonanie wg PN-EN 9624 (owiercenie 4 otw., śruby M16).

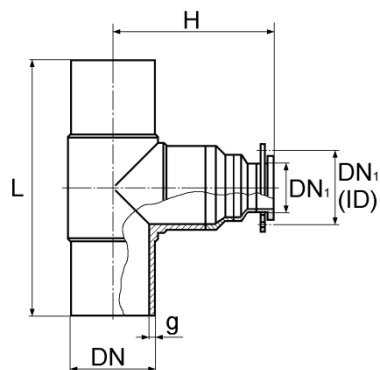
- dla kołnierza DN 600/d 630 PN 10 wykonanie wg PN-EN 1092-1 (owiercenie 20 otw., śruby M27).

Materiał: S235JRG2 (1.0038) wg DIN EN 10250-2.

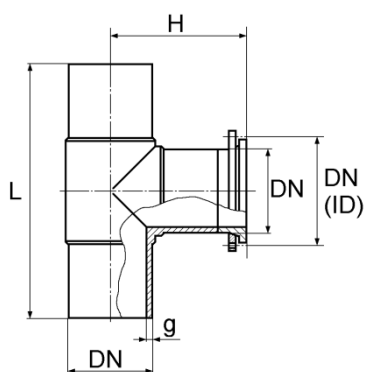
Warianty wykonania trójników kołnierzowych:



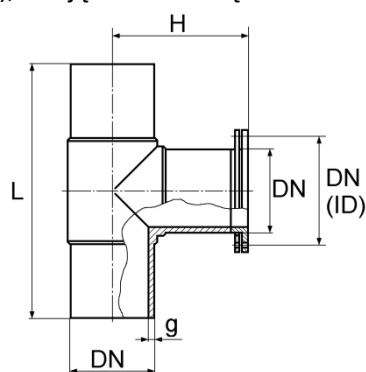
Trójnik typ 1 – trójnik z redukcją krótką, tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym.



Trójnik typ 2 – trójnik z redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowe poprzez kolejne redukcje), tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym.

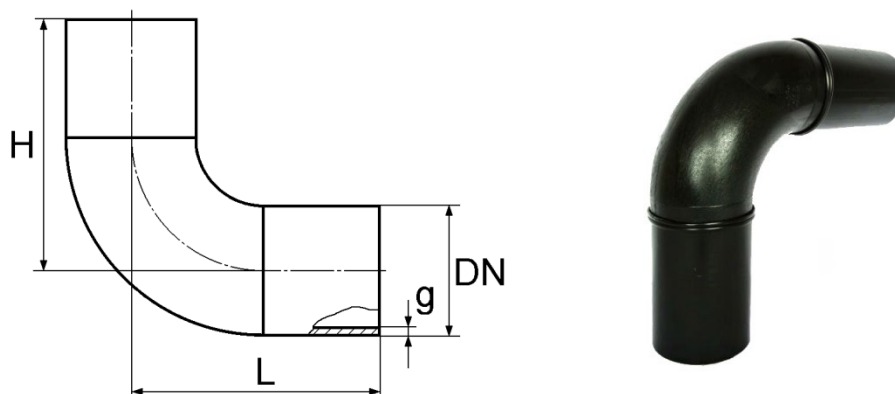


Trójnik typ 3 – trójnik równoprzelotowy z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym.



Trójnik typ 4 – trójnik równoprzelotowy z tuleją kołnierzową specjalną (z połączeniem kołnierzowym stałym).

ŁUKI KRÓTKIE PRZEDŁUŻANE



Kształtki wykonywane z użyciem łuków 90° doczołowych, krótkich (promień łuku $R=DN$).

DN	g		Wymiary ¹		Masa	
	SDR 17	SDR 11	L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	255	255	0,70	1,05
110	6,6	10,0	280	280	1,20	1,80
125	7,4	11,4	305	305	1,55	2,25
140	8,3	12,7	320	320	2,35	2,95
160	9,5	14,6	350	350	3,40	4,20
180	10,7	16,4	370	370	4,75	5,75
200	11,9	18,2	400	400	6,10	7,45
225	13,4	20,5	455	455	8,70	10,60
250	14,8	22,7	550	550	10,95	16,15
280	16,6	25,4	630	630	15,65	23,55
315	18,7	28,6	665	665	20,80	30,80
355	21,1	32,2	755	755	28,15	38,60
400	23,7	36,3	800	800	37,05	54,90
450	26,7	40,9	900	900	55,30	83,70
500	29,7	45,4	1000	1000	72,30	109,60

¹ Długość króćców przedłużających łuki do uzgodnienia przy składaniu zamówienia, w tabeli podano standardowy wymiar pozwalający na bezproblemowe dogrzenie łuków na zgrzewarkach połowych do zgrzewania doczołowego lub na użycie mufy elektrooporowej.

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-KL-100/AA-DN/LxH (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-KL-100/17-500/800x800)

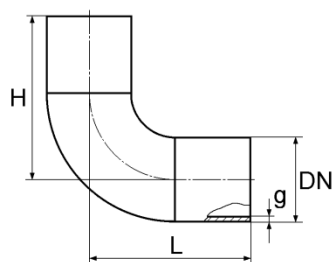
Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3:2012, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

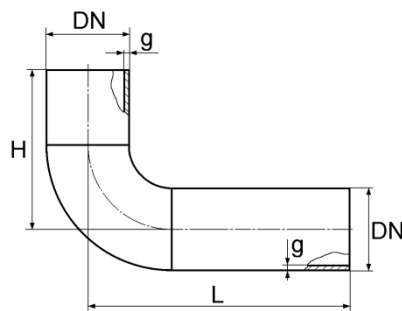
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

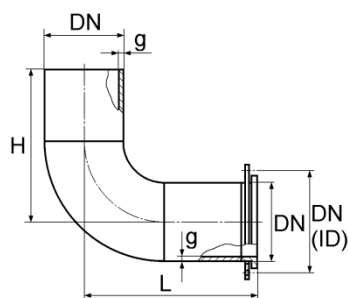
Warianty wykonania łuków przedłużanych:



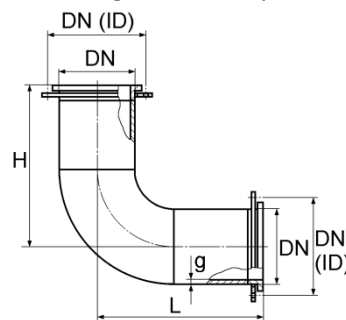
Łuk krótki o ramionach przedłużonych – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



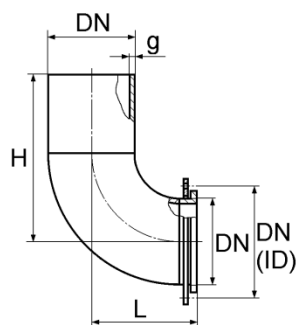
Łuk krótki o ramionach przedłużonych – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



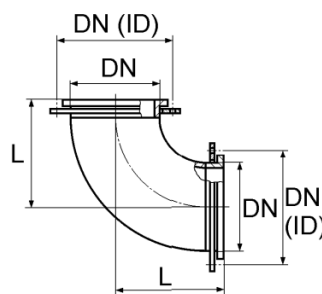
Łuk krótki o ramionach przedłużonych, z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



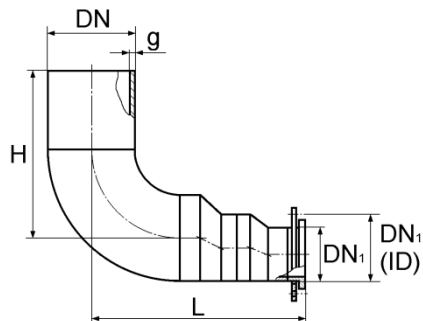
Łuk krótki 2-kołnierzowy o ramionach przedłużonych, z tulejami kołnierzowymi i kołnierzami luźnymi.



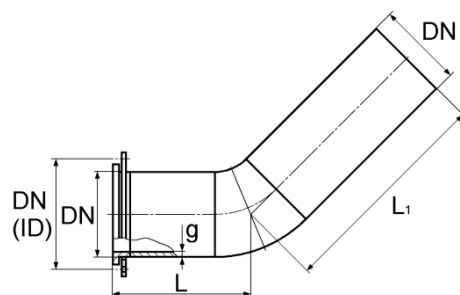
Łuk krótki z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym, ramię przedłużone – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



Łuk krótki 2-kołnierzowy (z tulejami kołnierzowymi i kołnierzami luźnymi).

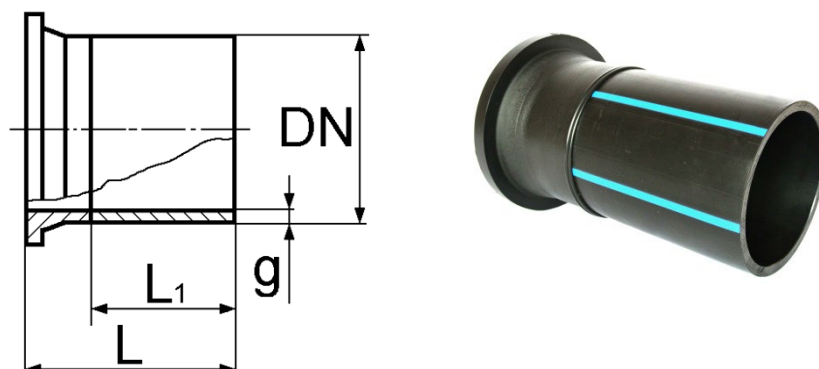


Łuk krótki z redukcjami ekscentrycznymi (mimośrodowymi), tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym – np. do podłączenia pomp.



Łuk krótki 45° z krótki z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym, ramię przedłużone – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.

TULEJE KOŁNIERZOWE PRZEDŁUŻANE REDUKCJA PRZEDŁUŻANE



DN	g		Wymiary	Masa	
	SDR 17	SDR 11		SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	L1 ¹ [mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	Tylko na zamówienie (wymiar uzgodniony z Zamawiającym)	Masa kształtki zależna od uzgodnionych z Zamawiającym wymiarów	Masa kształtki zależna od uzgodnionych z Zamawiającym wymiarów
110	6,6	10,0			
125	7,4	11,4			
140	8,3	12,7			
160	9,5	14,6			
180	10,7	16,4			
200	11,9	18,2			
225	13,4	20,5			
250	14,8	22,7			
280	16,6	25,4			
315	18,7	28,6	250	6,90	10,09
355	21,1	32,2	250	8,45	12,25
400	23,7	36,3	300	12,35	18,35
450	26,7	40,9	300	20,10	29,82
500	29,7	45,4	300	22,40	32,30
560	33,2	50,8	300	30,60	58,45
630	37,4	57,2	300	32,40	65,95
710	42,1	64,5	400	49,55	71,82
800	47,4	72,7	400	63,70	108,25
900	53,5	81,70	500	96,80	
1000	59,3	90,80	500	119,65	

¹ Długość króćca przedłużającego tuleję do uzgodnienia przy składaniu zamówienia, w tabeli podano standardowy wymiar pozwalający na bezproblemowe dogrzenie tulei na zgrzewarkach polowych do zgrzewania doczołowego lub na użycie mufy elektrooporowej.

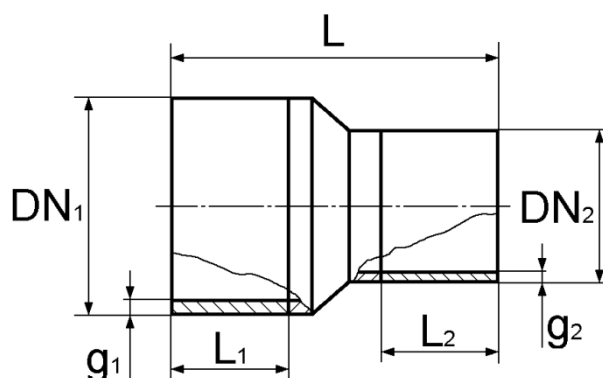
Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-W-100/AA-DNxL (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-W-100/17-500x300)

Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3:2012, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.



DN1	DN2 ²	Wymiary ¹			Masa	
		L1	L2	L	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	[kg]
250	90/110/125/140/160 180/200/225	250	150÷200	Długość całkowita redukcji zależna od zastosowanych redukcji krótkich oraz od uzgodnionych długości króćców przedłużających	Masa kształtki zależna od uzgodnionych z Zamawiającym wymiarów oraz od zastosowanych redukcji krótkich	Masa kształtki zależna od uzgodnionych z Zamawiającym wymiarów oraz od zastosowanych redukcji krótkich
280	90/110/125/140/160 180/200/225/250	250	150÷250			
315	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280	250	150÷250			
355	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280/315	250	150÷250			
400	90/110/125/140/160/180 200/225/250/280/315/355	300	150÷300			
450	90/110/125/140/160/180 200/225/250/280/315 355/400	300	150÷300			
500	90/110/125/140/160 180/200/225/250/ 280/315/355/400/450	300	150÷300			
560	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400/450/500	300	150÷300			
630	90/110/125/140/160/180 200/225/250/280/315 355/400/450/500/560	300	150÷300			
710	90/110/125/140/160/180 200/225/250/280/315/355 400/450/500/560/630	400	150÷400			
800	160/180/200/225/250/280 315/355/400/450/500 560/630/710	400	200÷400			
900	250/280/315/355/400 450/500/560/630/710	500	250÷500			
1000	250/280/315/355/400 450/500/560/630/710 800/900	500	250÷500			

¹ Długość króćców przedłużających redukcję do uzgodnienia przy składaniu zamówienia, w tabeli podano standardowe wymiary pozwalające na bezproblemowe dogrzenie redukcji na zgrzewarkach polowych do zgrzewania doczołowego lub na użycie mufy elektrooporowej.

² W razie konieczności do uzyskania odpowiedniej redukcji może zostać użyte więcej niż jedna redukcja składowa.

Grubości g₁ i g₂ takie jak grubości ścianek używanych rur oraz redukcji (zależna od SDR użytych rur oraz redukcji).

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-R-100/AA-DN1xDN2 (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-R-100/17-500x315)

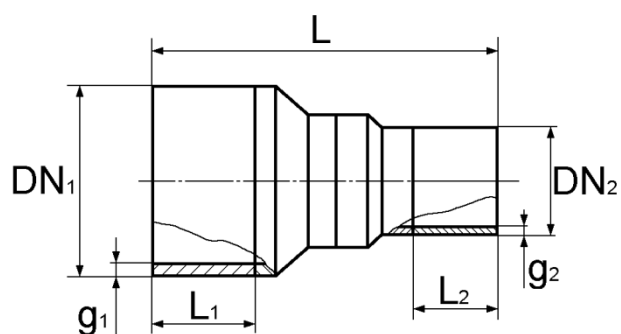
Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3:2012, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

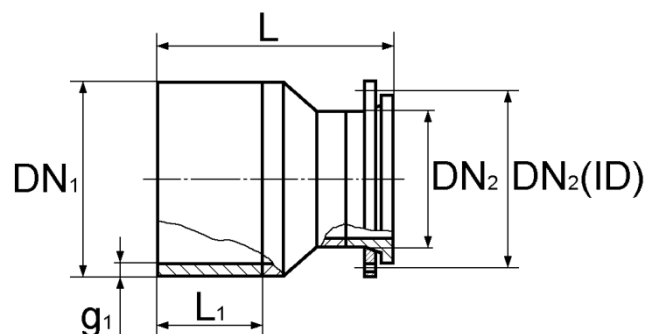
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

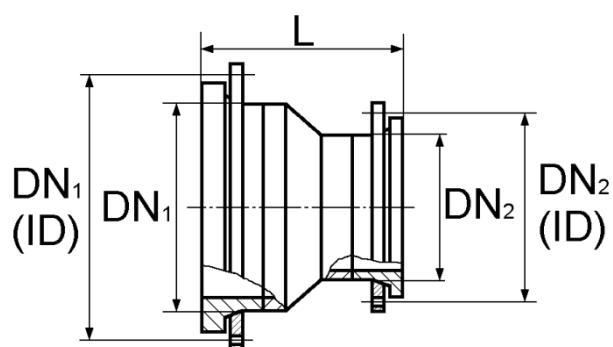
Warianty wykonania redukcji i tulei kołnierzowych:



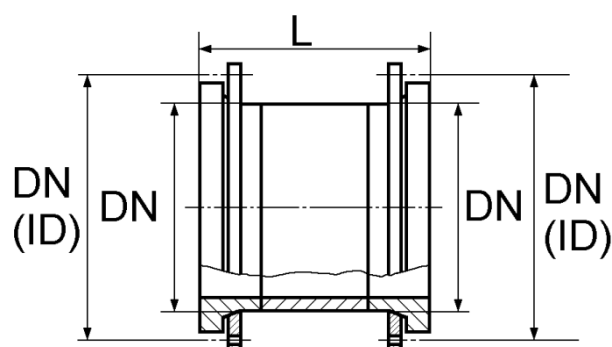
Redukcja przedłużona złożona z kilku redukcji składowych – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



Redukcja przedłużona z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.

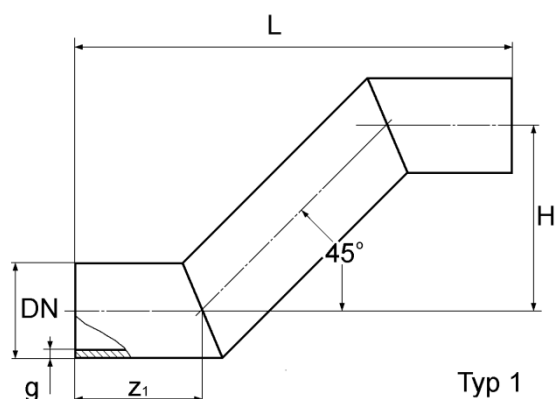


Redukcja 2-kołnierzowa z tulejami kołnierzowymi i kołnierzami luźnymi.



Kształtka 2-kołnierzowa (typu F-F), równoprzelotowa z tulejami kołnierzowymi i kołnierzami luźnymi.

USKOKI (ODSADZKI) I OBEJŚCIA segmentowe



DN	g		Wymiary ¹			Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	H	L	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	Wg uzgodnienia z Zamawiającym	Zależnie od uzgodnionej wysokości H oraz od uzgodnionego kąta (standardowo kąt 45°)	Masa kształtki zależna od uzgodnionych z Zamawiającym wymiarów	Masa kształtki zależna od uzgodnionych z Zamawiającym wymiarów
110	6,6	10,0	160				
125	7,4	11,4	160				
140	8,3	12,7	170				
160	9,5	14,6	180				
180	10,7	16,4	180				
200	11,9	18,2	200				
225	13,4	20,5	200				
250	14,8	22,7	250				
280	16,6	25,4	270				
315	18,7	28,6	300				
355	21,1	32,2	320				
400	23,7	36,3	330				
450	26,7	40,9	380				
500	29,7	45,4	460				
560	33,2	50,8	480				
630	37,4	57,2	520				
710	42,1	64,5	600				
800	47,4	72,7	650				
900	53,5	81,70	700				
1000	59,3	90,80	750				

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-U-100/AA-DN/HxL (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-U-100/17-225/300x850)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

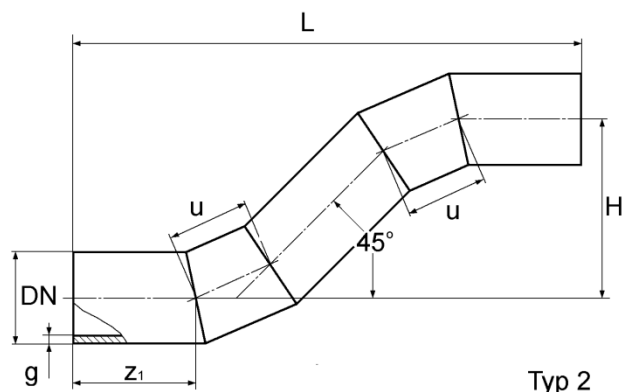
Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3:2012, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.



Typ 2

DN	g		Wymiary ¹			Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	H	L	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
90	5,4	8,2	150	Wg uzgodnienia z Zamawiającym	Zależnie od uzgodnionej wysokości H oraz od uzgodnionego kąta (standardowo kąt 45°)	Masa kształtki zależna od uzgodnionych z Zamawiającym wymiarów	Masa kształtki zależna od uzgodnionych z Zamawiającym wymiarów
110	6,6	10,0	160				
125	7,4	11,4	160				
140	8,3	12,7	170				
160	9,5	14,6	180				
180	10,7	16,4	180				
200	11,9	18,2	200				
225	13,4	20,5	200				
250	14,8	22,7	250				
280	16,6	25,4	270				
315	18,7	28,6	300				
355	21,1	32,2	320				
400	23,7	36,3	330				
450	26,7	40,9	380				
500	29,7	45,4	460				
560	33,2	50,8	480				
630	37,4	57,2	520				
710	42,1	64,5	600				
800	47,4	72,7	650				
900	53,5	81,70	700				
1000	59,3	90,80	750				

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-U-100/AA-DN/HxL (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-U-100/17-225/300x850)

¹ - tolerancja wymiarów DN 90÷315 ± 1 cm; DN 355÷630 ± 2 cm; DN 710÷1200 ± 5 cm

Kształtki wykonujemy z rur SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3:2012, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

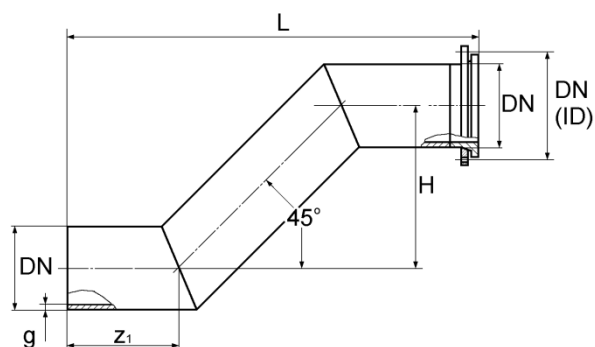
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

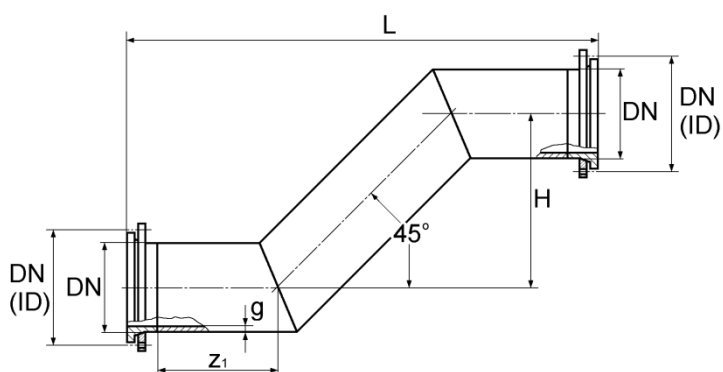
Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

Zgodnie z PN-EN 12201-3+A1 i DVS 2207-1 tolerancja kąta kształtki ±2°.

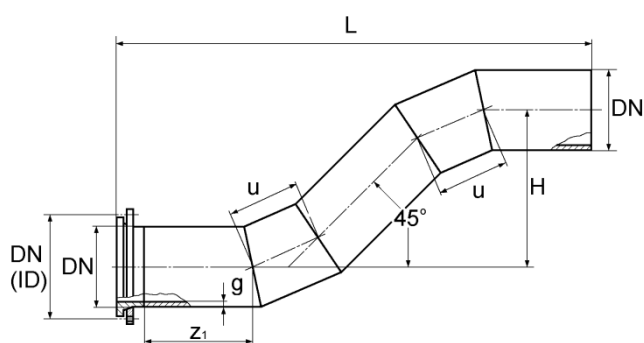
Warianty wykonania odsadzek (uskoków) segmentowych:



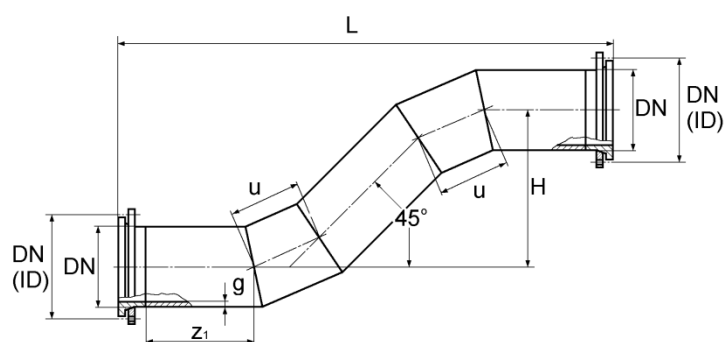
Odsadzka segmentowa z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym – koniec bosi możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



Odsadzka segmentowa kołnierzowa (z tulejami kołnierzowymi i kołnierzami luźnymi).



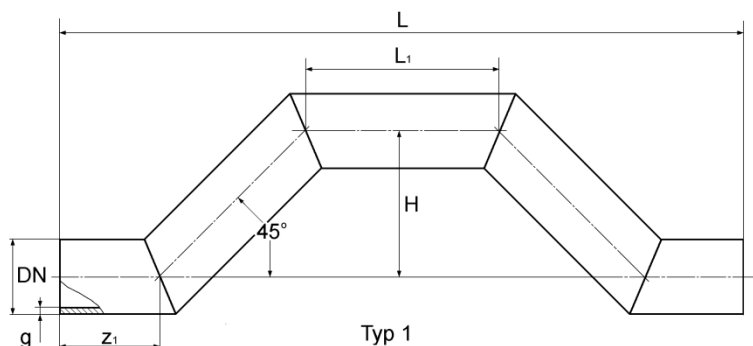
Odsadzka segmentowa typ 2 z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym – koniec bosi możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



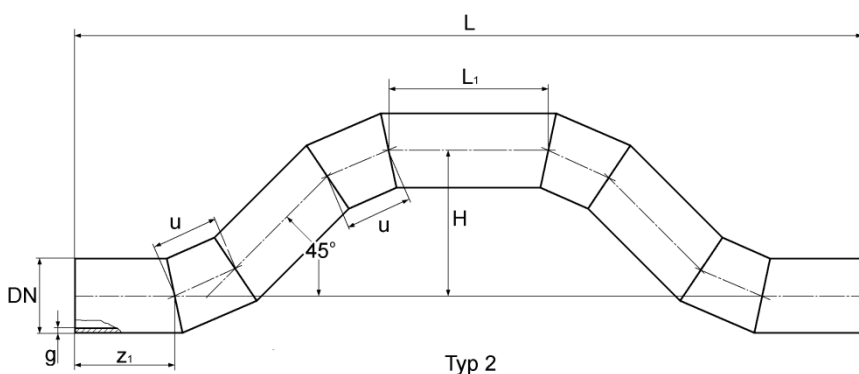
Odsadzka segmentowa typ 2 kołnierzowa (z tulejami kołnierzowymi i kołnierzami luźnymi).

Obejścia segmentowe

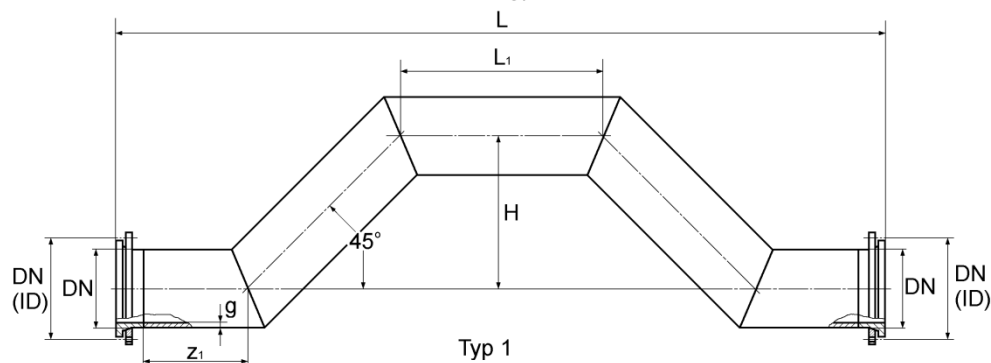
Wykonanie obejścia jest często konieczne dla ominięcia innych elementów infrastruktury znajdujących się na trasie budowanego rurociągu. Obejście takie można bez problemu wykonać za pomocą odsadzek segmentowych.



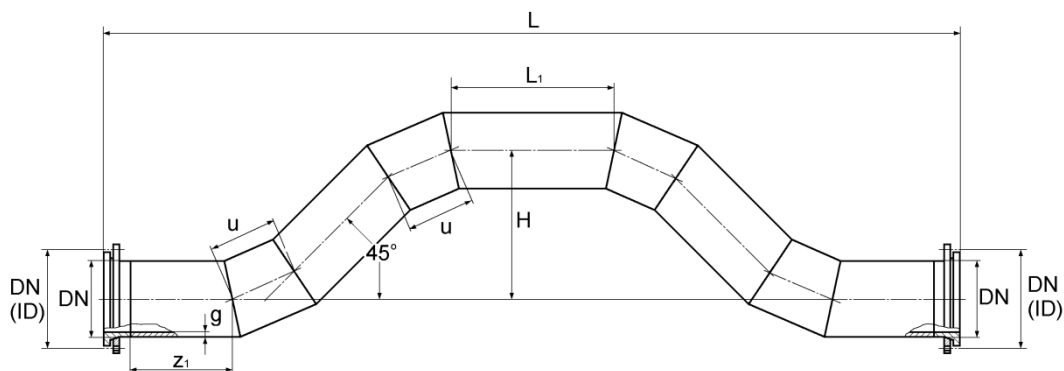
Obejście wykonane za pomocą odsadzek (uskoków) typu 1



Obejście wykonane za pomocą odsadzek (uskoków) typu 2

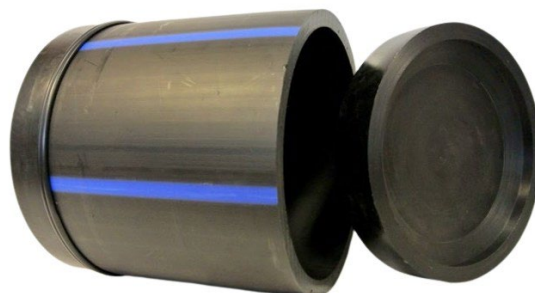
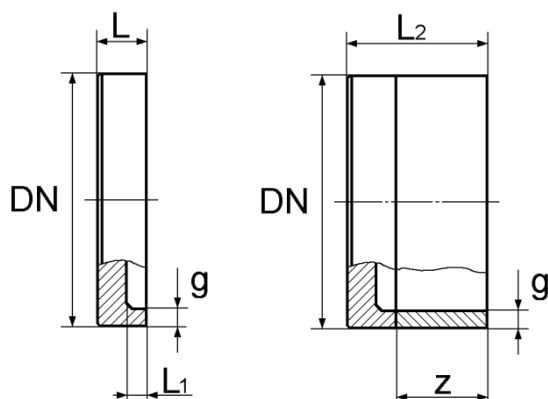


Obejście kołnierzowe wykonane za pomocą odsadzek (uskoków) typu 1



Obejście kołnierzowe wykonane za pomocą odsadzek (uskoków) typu 2

ZAŚLEPKI, ZAŚLEPKI przedłużane



Zaślepki (kołpaki) do zaślepiania rurociągów, krótkie wtryskowe lub wytaczane z płyty PE oraz przedłużane przez dogrzanie doczołowe odcinka rury PE.

DN	SDR 17			SDR 11			Wymiar	
	g	L	L2	g	L	L2	L1	z ¹
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
250	14,8	60	260	22,7	60	260		200
280	16,6	75	325	25,4	75	325		250
315	18,7	75	325	28,6	75	325		
355	21,1	80	380	32,2	80	380	20	300
400	23,7	80	380	36,3	100	400	25	
450	26,7	100	400	40,9	100	400	25	
500	29,7	100	400	45,4	120	420	25	
560	33,2	100	400	50,8	120	420	25	
630	37,4	120	420	57,2	140	440	30	400
710	42,1	120	520	64,5	140	540	30	
800	47,4	120	520	72,70	140	540	30	
900	53,5	140	540				30	
1000	59,3	160	560				30	

Kod oznaczenia:

- dla kształtek krótkich przeznaczonych do wody lub kanalizacji: Sew-Z-100/AA-DN (gdzie AA-SDR; DN – średnica kształtki)
- dla kształtek przedłużanych przeznaczonych do wody lub kanalizacji: Sew-Z-100/AA-DNxz (gdzie AA-SDR; DN – średnica kształtki, z – długość króćca przedłużającego).

¹ wymiar z (długość króćca przedłużającego) do uzgodnienia, w tabeli podano wymiar standardowy pozwalający na bezproblemowe dogrzanie zaślepki na zgrzewarkach polowych do zgrzewania doczołowego lub na użycie mufy elektrooporowej.

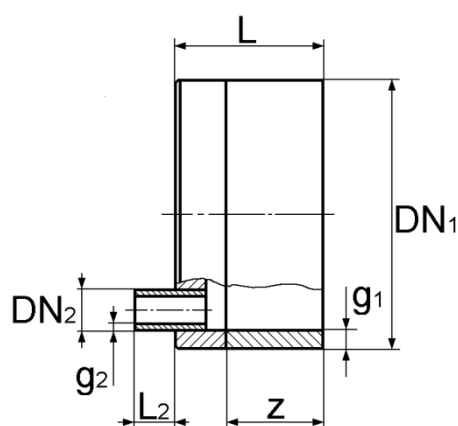
Kształtki wykonujemy dla rur SDR 11; SDR 17 ; pozostałe SDR do uzgodnienia.

Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3, zgrzewanie wg DVS 2207-1

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego (kształtki krótkie i przedłużane) lub elektrooporowego (kształtki przedłużane).

Wykorzystanie zaślepek do wgrzania króćców lub tulei kołnierzowych:



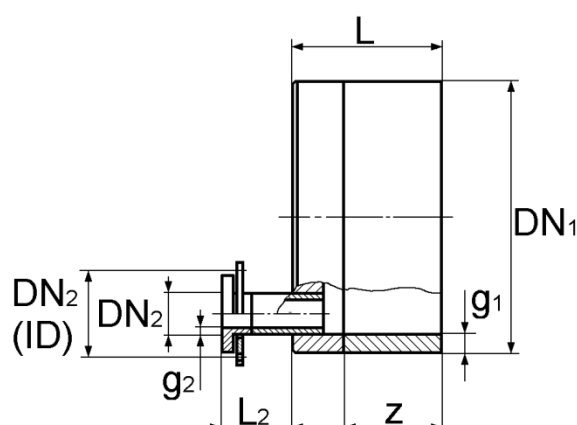
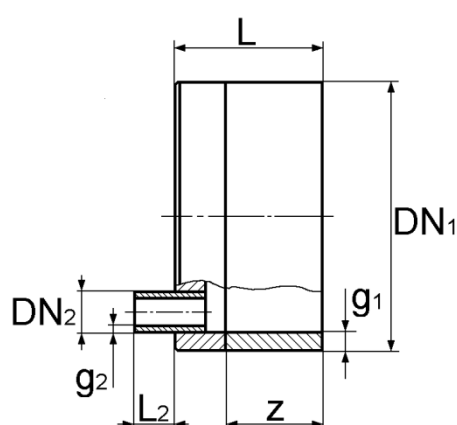
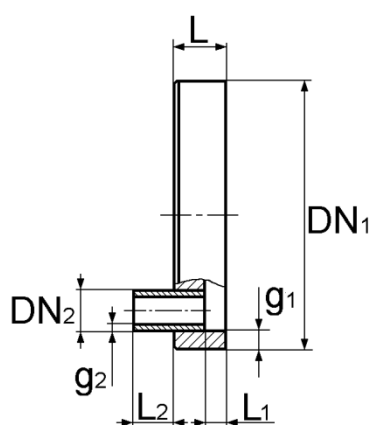
DN1	DN2 ²	Wymiar ¹			Masa	
		z	L	L2	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
250	25/32/40/63/75/90/110 1/2"; 3/4"; 1"; 5,4"; 3,2"; 2"; 2,5"; 3"; 4"	200	260	Długość zależna od uzgodnienia z Zamawiającym	Masa kształtki zależna od uzgodnionych z zamawiającym wymiarów	Masa kształtki zależna od uzgodnionych z zamawiającym wymiarów
280		250	325			
315			325			
355		300	380			
400			380			
450			400			
500			400			
560			400			
630			420			
710		400	520			
800			520			
900			540			
1000			560			

¹ Długość króćców przedłużających zaślepkę oraz króćców wgrzewanych w zaślepkę do uzgodnienia przy składaniu zamówienia, w tabeli podano wymiar standardowy pozwalający na bezproblemowe dogrzenie zaśleпки na zgrzewarkach polowych do zgrzewania doczołowego lub na użycie mufy elektrooporowej.

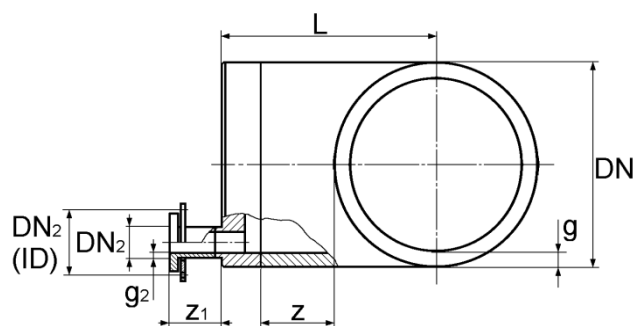
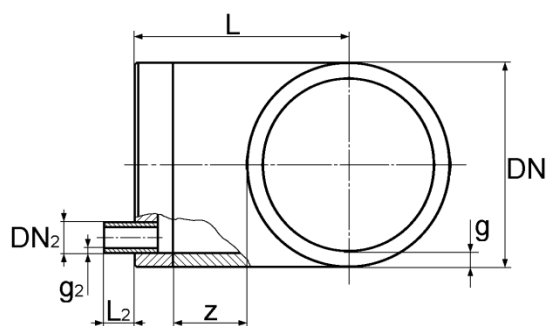
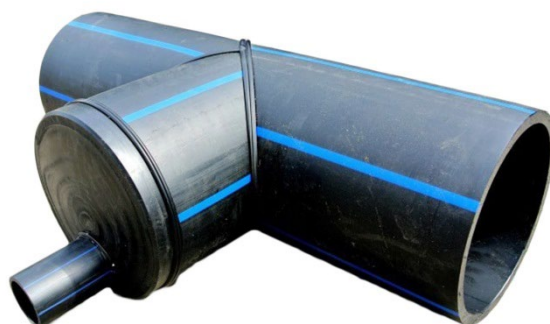
² Grubości g1 i g2 takie jak grubości ścianek używanych rur i zaślepek (zależna od SDR).

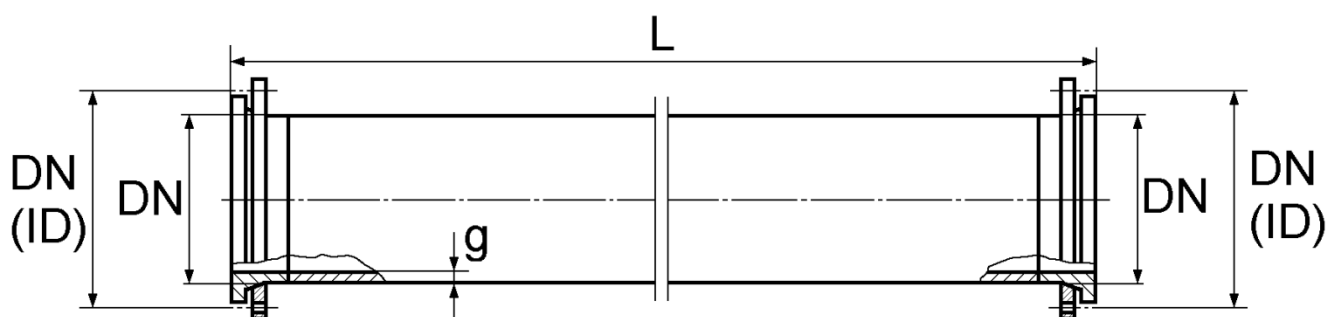
W zaślepkę mogą być wgrzane króćce gwinowane (adaptory) z gwintami zewnętrznymi GZ, lub gwintami wewnętrznymi GW - 1/2"; 3/4"; 1"; 5,4"; 3,2"; 2"; 2,5"; 3"; 4".

Warianty wykonania:



Zastosowanie do wykonania trójnik spustowego (odwodnieniowego):



RURY I KSZTAŁTKI OKOŁNIERZOWANE do hydrotransportu

Rury do hydrotransportu – czyli do transportu z wodą lub inną cieczą kruszywa (np. piasku lub żwiru), szlamu kopalnianego, solanki, mułu, popiołu, żużli itp. głównie w kopalniach kruszyw oraz przy refulacji terenów brzegowych i plaż.

Oferujemy rury z PE z obu stron zakończone tulejami kołnierzowymi i stalowymi kołnierzami luźnymi (obrotowymi) – owiercenie PN 10. Standardowa długość rur - 12 mb w zakresie średnic DN 160 ÷ DN 630 (wmożliwe wykonanie także w średnicach powyżej DN 630). Możliwe jest w uzgodnieniu z Klientem wykonanie rur o innej długości oraz zastosowanie kołnierzy PP-stal, kołnierzy ze stali kwasoodpornej lub kołnierzy o owierceniu wg życzenia Klienta dostosowanym do już istniejącej instalacji.

Rury z polietylenu charakteryzują się wysoką odpornością na ścieranie i bardzo dużą żywotnością w porównaniu z innymi materiałami np. z rurami stalowymi. Zastosowanie tulei kołnierzowych oraz kołnierzy luźnych pozwala na obracanie rur w trakcie ich eksploatacji dla wydłużenia okresu ich użytkowania. W standardowym wykonaniu usuwana jest wypływka wewnętrzna przy połączeniu rury i tulei kołnierzowej.

DN ¹	g		DN (ID) PN 10	L ¹	Masa ²	
	SDR 17	SDR 11			SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[kg]	[kg]
160	9,5	14,6	150	12	64,00	90,00
180	10,7	16,4	150	12	77,00	110,00
200	11,9	18,2	200	12	98,00	137,00
225	13,4	20,5	200	12	119,00	169,00
250	14,8	22,7	250	12	152,00	212,00
280	16,6	25,4	250	12	183,00	258,00
315	18,7	28,6	300	12	233,00	329,00
355	21,1	32,2	350	12	305,00	426,00
400	23,7	36,3	400	12	384,00	536,00
450	26,7	40,9	450/500 ³	12	495,00	700,00
500	29,7	45,4	500	12	613,00	865,00
630	37,4	57,2	600	12	946,00	1 349,00

¹ Średnice nieujęte w tabeli do wykonania w uzgodnieniu z Zamawiającym. Długości rur do uzgodnieniu z Zamawiającym.

² Masa rur dla długości L=12 mb

³ Dla rury DN 450 możliwe zastosowanie kołnierzy DN 450 lub DN 500 w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Kształtki wykonujemy w: SDR 11; SDR 17 lub SDR 26 (wg uzgodnienia z Klientem), długość standardowa L=12 m

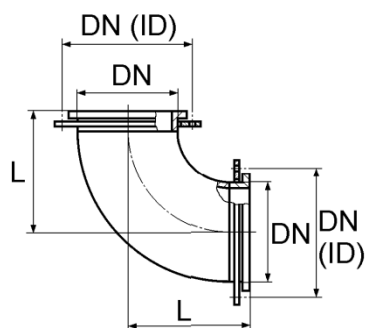
Wykonanie kształtek: wg PN-EN 12201-3:2012, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100, PE 100 RC.

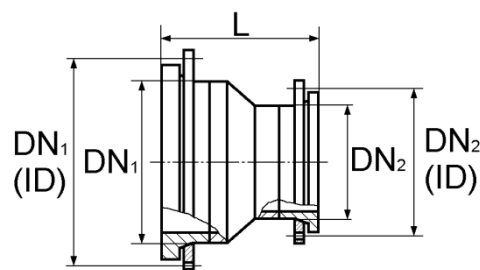
Kołnierze stalowe galwanizowane, owiercenie PN 10.

Przeznaczenie: do hydrotransportu.

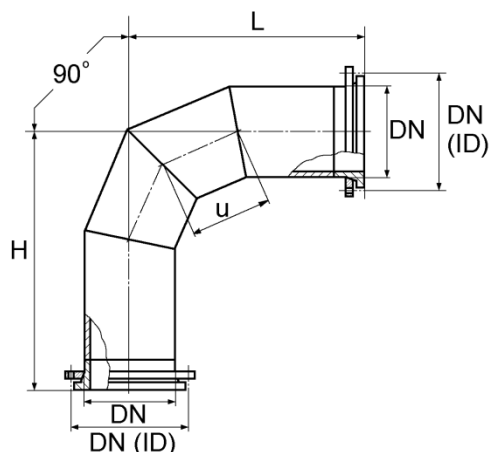
Kształtki uzupełniające (przykładowe):



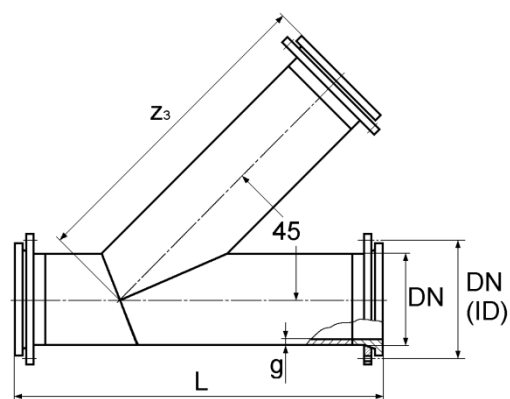
Łuk 90° okołnierzowany.



Redukcja okołnierzowana.



Kolano segmentowe 90° okołnierzowane.



Trójkąt segmentowy 45° okołnierzowany.

ROZDZIELACZE I KOLEKTORY PE



Rozdzielacze (kolektory) z rur polietylenowych – mające zastosowanie np. przy budowie instalacji pomp ciepła. Rozdzielacze wykonujemy wg uzgodnienia z Zamawiającym. Końce rury kolektorowej mogą być zaślepione lub przelotowe, z redukcją na mniejszą średnicę lub zakończone tuleją kołnierkową z kołnierzem luźnym.

Rura kolektorowa (główna) w zakresie średnic od DN 32 do DN 315 (większe średnice wg uzgodnienia), króćce rozdzielczy w zakresie średnic od DN 25 do DN 110, króćce gwintowane w zakresie od ½" do 4" GZ lub GW.



Króćce rozdzielaczy (kolektorów) gładkie (do łączenia za pomocą kształtek elektrooporowych lub zaciskowych), albo gwintowane (z gwintami zewnętrznymi lub wewnętrznymi). W przypadku króćców gwintowanych w standardzie gwint mosiężny.

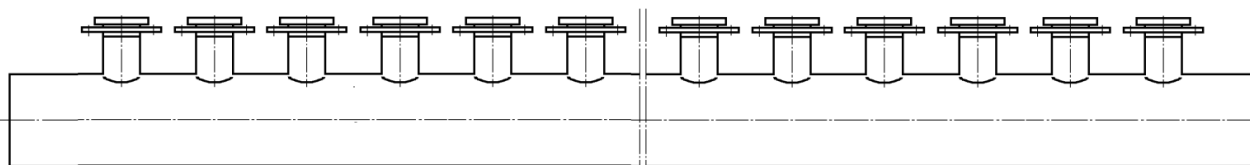
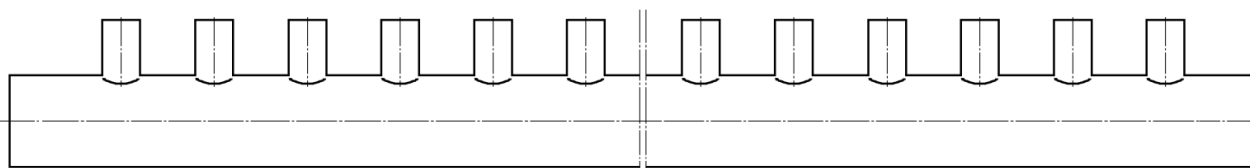
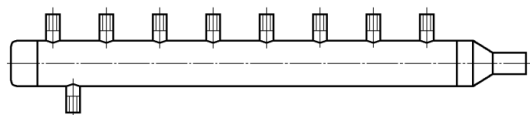
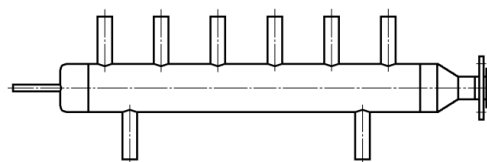
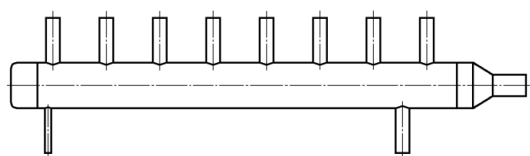




Króćce rozdzielaczy (kolektorów) wgrzewane są w rurę kolektorową metodą zgrzewania polifuzyjnego na pełną głębokość rury (połączenie na całym przekroju rury).

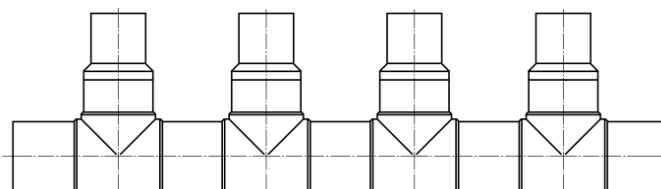
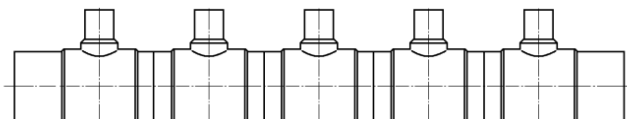
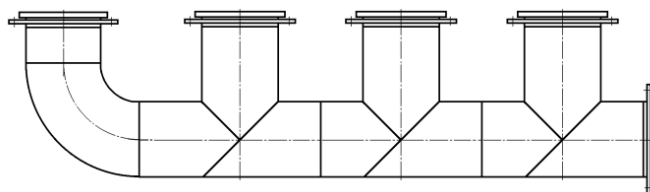
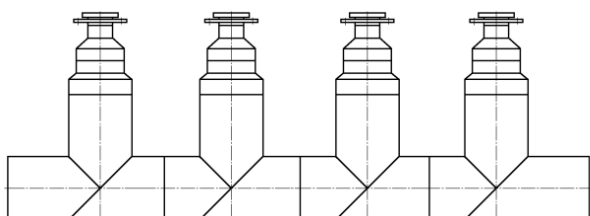
Dodatkowo króćce są wzmocnione spoiną pachwinową przez spawanie za pomocą ekstrudera.

Przykładowe wykonania:

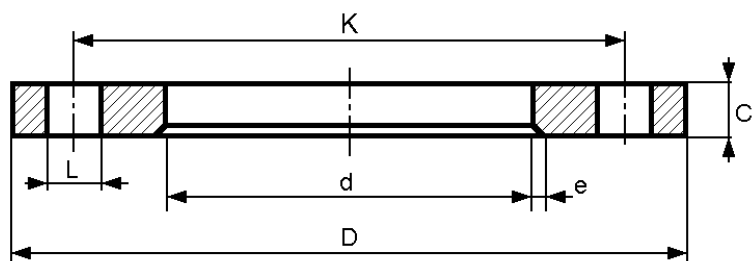


Wykonujemy także rozdzielacze (kolektory) z połączonych kształtek – trójkników segmentowych 90° i 45°, czwórników segmentowych oraz trójkników wtryskowych, redukcyjnych lub zredukowanych w średnicach do DN 800.

Przykładowe wykonania:



KOŁNIERZE luźne, dociskowe



Kołnierze luźne, dociskowe, galwanizowane do stosowania z tulejami kołnierzowymi. Wykonane zgodnie z wymaganiami norm:

PN ISO 9624 - Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów pod ciśnieniem - Dopasowanie wymiarów tulei kołnierzowych i luźnych kołnierzy mocujących,

PN-EN 1092-1 - Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe

DN	PE	Wymiary – kołnierze PN 10 (do DN 150 PN10-PN 16)								
		D	K	L	d	Śruby		C	Faza *	Masa
						n	Wielkość		e	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[kg]
40	50	150	110	18	62	4	M16	16	3	1,70
50	63	165	125	18	78	4	M16	16	3	1,95
65	75	185	145	18	92	4 ¹	M16	16	3	2,40
80	90	200	160	18	108	8	M16	18	3	2,84
100	110	220	180	18	128	8	M16	18	4	3,24
100	125	220	180	18	135	8	M16	18	4	3,03
125	125	250	210	18	135	8	M16	18	4	4,59
125	140	250	210	18	158	8	M16	18	4	3,84
150	160	285	240	22	178	8	M20	18	4	4,96
150	180	285	240	22	188	8	M20	18	4	4,56
200	200	340	295	22	235	8	M20	20	4	6,83
200	225	340	295	22	238	8	M20	20	4	6,65
250	250	395	350	22	288	12	M20	22	4	8,54
250	280	395	350	22	294	12	M20	26	4	8,09
300	315	445	400	22	338	12	M20	26	5	11,70
350	355	505	460	22	376	16	M20	28	5	17,30
400	400	565	515	26	430	16	M24	32	5	23,20
450	450	615	565	26	470	20	M24	36	7	30,40
450	500	670	620	26	517	20	M24	38	7	37,50
500	500	670	620	26	533	20	M24	38	7	33,80
600	560	780	725	30	618	20	M27	42	8	51,70
600	630	780	725	30	645	20 ²	M27	42	8	43,10

DN	PE	Wymiary – kołnierze PN 10								
		D	K	L	d	Śruby		C	Faza	Masa
						n	Wielkość		e	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[kg]
700	710	895	840	30	740	24	M27	50	8	68,80
800	800	1015	950	33	843	24	M30	56	8	98,00
900	900	1115	1050	33	947	28	M30	62	8	117,00
1000	1000	1230	1160	36	1050	28	M33	70	8	156,90
1200	1200	1455	1380	39	1250	32	M36	83	8	237,50

* kąt fazowania 45°

Kod oznaczenia: XK-ST-DN/PE (gdzie DN = Średnica nominalna połączenia (armatury) ; PE – średnica nominalna rury PE; np. XK-ST-100/110)

Wykonanie: wg PN-EN PN ISO 9624 i PN-EN 1092-1

¹ dla kołnierza DN 65/d 75 PN 10/PN 16 wykonanie wg PN-EN 9624 (owiercenie 4 otw., śruby M16).

² dla kołnierza DN 600/d 630 PN 10 wykonanie wg PN-EN 1092-1 (owiercenie 20 otw., śruby M27).

Materiał: S235JRG2 (1.0038) wg DIN EN 10250-2.

Przeznaczenie: do połączeń kołnierzowych w rurociągach z polietylenu.

DN	PE	Wymiary – kołnierze PN 16								
		D	K	L	d	Śruby		C	Faza *	Masa
						n	Wielkość		e	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[- kg]
200	200	340	295	22	235	12 ³	M20	26	4	8,25
200	225	340	295	22	238	12 ³	M20	26	4	8,03
250	250	405	355	26	288	12	M24	29	4	12,40
250	280	405	355	26	294	12	M24	29	4	12,20
300	315	460	410	26	338	12	M24	32	5	16,70
350	355	520	470	26	376	16	M24	35	5	24,40
400	400	580	525	30	430	16	M27	38	5	30,80
450	450	670	585	30	470	20	M27	42	7	42,50
450	500	715	650	33	517	20	M30	46	7	60,80
500	500	715	650	33	533	20	M30	46	7	56,10
600	560	840	770	36	618	20	M33	55	8	100,30
600	630	840	770	36	645	20	M33	55	8	86,60
700	710	910	840	36	740	24	M33	63	8	84,00
800	800	1025	950	39	843	24	M36	74	8	104,10
900	900	1125	1050	39	947	28	M36	82	8	123,90
1000	1000	1255	1170	42	1050	28	M39	90	8	181,50
1200	1200	1485	1390	48	1260	32	M45	98	8	259,90

* kąt fazowania 45°

Kod oznaczenia: XK-ST-DN/PEA (gdzie DN = Średnica nominalna połączenia (armatury) ; PE – średnica nominalna rury PE; np. XK-ST-250/250A)

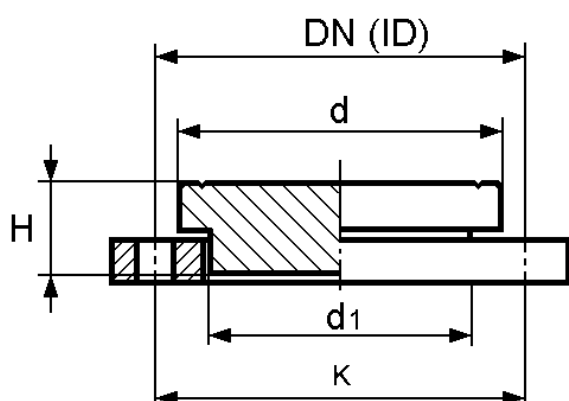
Wykonanie: wg PN-EN PN ISO 9624 i PN-EN 1092-1.

Materiał: S235JRG2 (1.0038) wg DIN EN 10250-2.

³ dla kołnierzy DN 200/d 200 i DN200/d 225 PN 16 wykonanie wg PN-EN 1092-1 (owiercenie 12 otw., śruby M20).

Przeznaczenie: do połączeń kołnierzowych w rurociągach z polietylenu.

ZAŚLEPKI z PE do połączeń kołnierzowych



Zaślepki pełne, wykonane poprzez wytaczanie z płyt PE przeznaczone są do zaślepiania połączeń kołnierzowych na rurociągach. W przypadku zastosowania takiej zaślepki możliwa jest dalsza rozbudowa instalacji, wykonanie próby ciśnieniowej części instalacji (możliwe jest też zamontowanie w zaślepce króćca gwintowanego do wykonania próby ciśnieniowej lub zamocowania manometru).

Zaślepki przeznaczone są do wielokrotnego wykorzystania.

DN	DN(ID)	PN 10				PN 16			
		d	D1	K	H	d	D1	K	H
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
63	50	102	73	125	40	102	73	125	40
75	65	122	87	145	40	122	87	145	40
90	80	138	103	160	40	138	103	160	40
110	100	158	123	180	48	158	123	180	48
125	100	158	130	180	48	158	130	180	48
140	125	188	153	210	50	188	153	210	50
160	150	212	173	240	58	212	173	240	58
180	150	212	178	240	58	212	178	240	58
200	200	268	230	295	60	268	230	295	60
225	200	268	233	295	60	268	233	295	60
250	250	320	283	350	75	320	283	355	75
280	250	320	289	350	75	320	289	355	75
315	300	370	333	400	80	370	333	410	80
355	350	430	372	460	90	430	372	470	90
400	400	482	425	515	100	482	425	525	100
450	450	536	458	565	100	536	458	585	120
450	500	580	528	620	120	580	528	650	140
500	500	580	528	620	120	580	528	650	140
560	600	685	612	725	130	685	612	770	160
630	600	685	640	725	130	685	640	770	160
710	700	800	735	840	140				
800	800	905	838	950	160				

Kształtki wykonujemy m.in. z rur SDR 11, SDR 17, SDR 26.

Zestawienie wymiarów tulei kołnierzowych oraz luźnych kołnierzy dociskowych (dla ciśnienia nominalnego PN 10 i PN 16) podane są w kartach katalogowych I/06-23.

Kołnierze luźne dociskowe wg karty katalogowej V/30-23 – wg PN-EN 1092-1 i PN-ISO 9624)

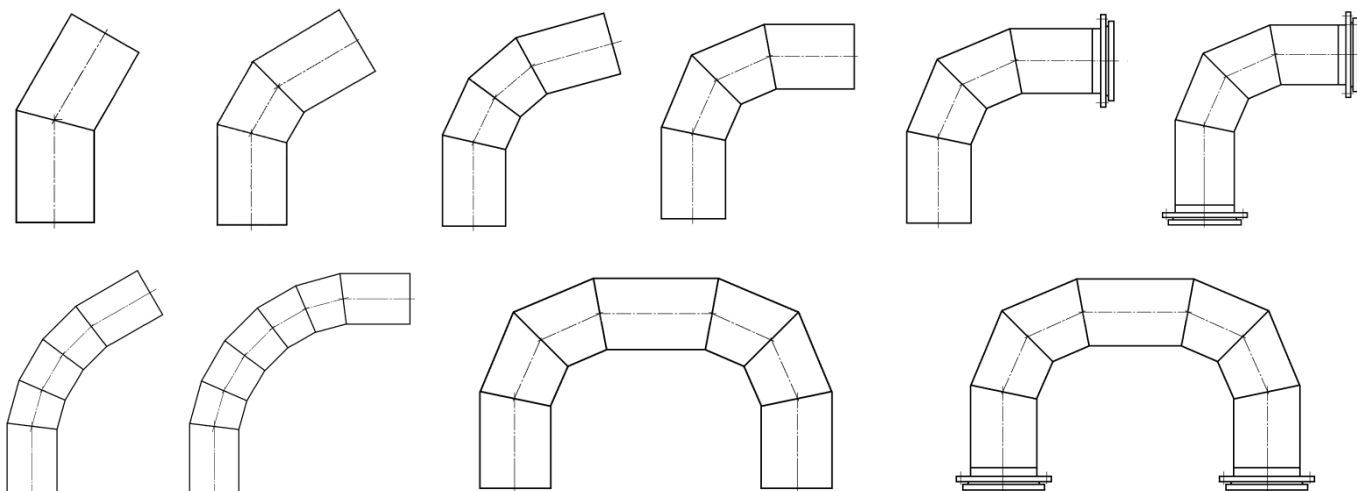
Przeznaczenie: do zaślepiania połączeń kołnierzowych w rurociągach z polietylenu.

PRODUKCJA – przegląd możliwości produkcyjnych

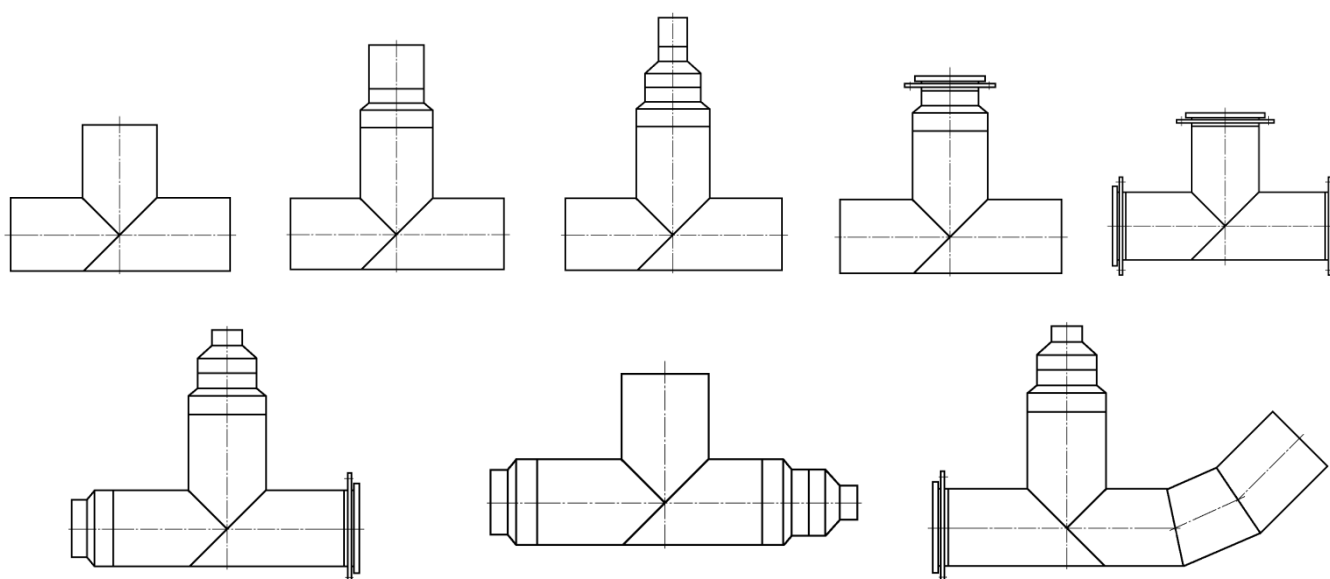
Przedstawione poniżej kształtki segmentowe oraz prefabrykaty mają zaprezentować nasze możliwości produkcyjne i nie wyczerpują wszystkich rozwiązań jakich wykonanie możemy zaoferować. Możliwe są kombinacje praktycznie wszystkich rozwiązań przedstawionych poniżej, jeżeli takich nie ma to na pewno w uzgodnieniu z Państwem możemy je wykonać. Pomoże to zrealizować także trudne zadania poprzez produkcję u nas gotowych elementów, jakie można wykonać tylko na zgrzewarkach warsztatowych o dużych możliwościach i przy zastosowaniu dodatkowego specjalistycznego osprzętu.

Poniższe szkice przedstawiają niektóre, przykładowe możliwości naszej produkcji.

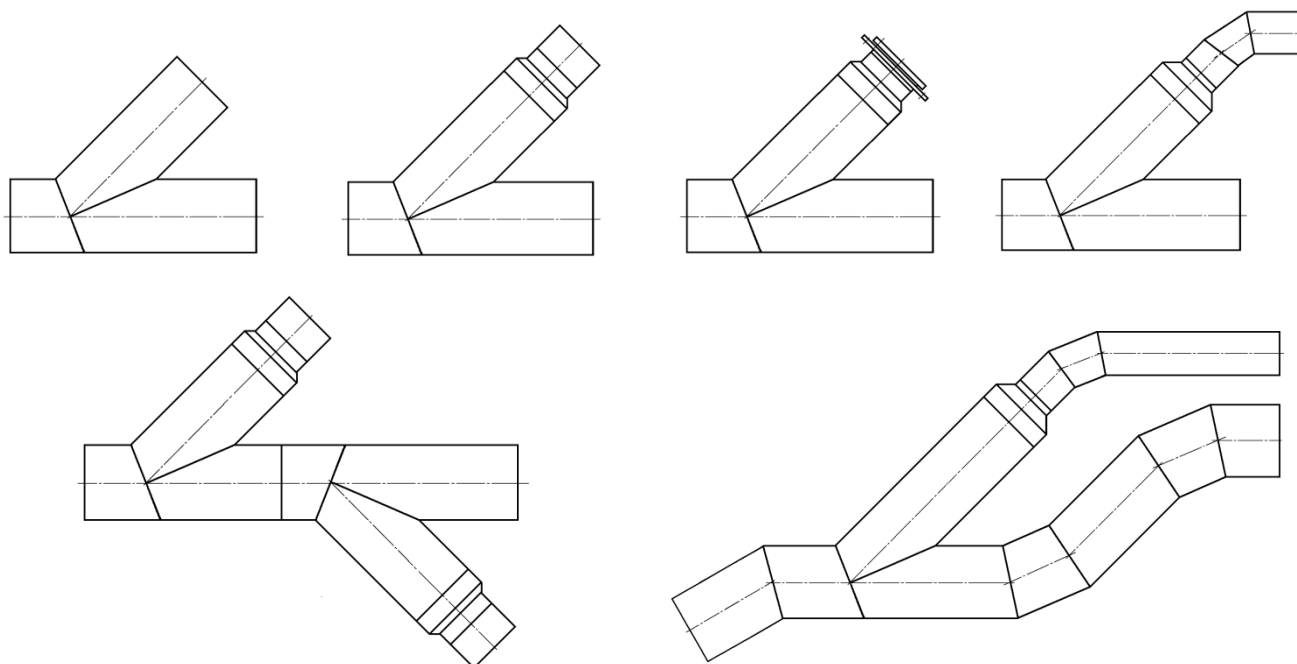
Łuki segmentowe w zakresie od 1° do 180°, zakończenia ramion bosc lub okólnierzowane:



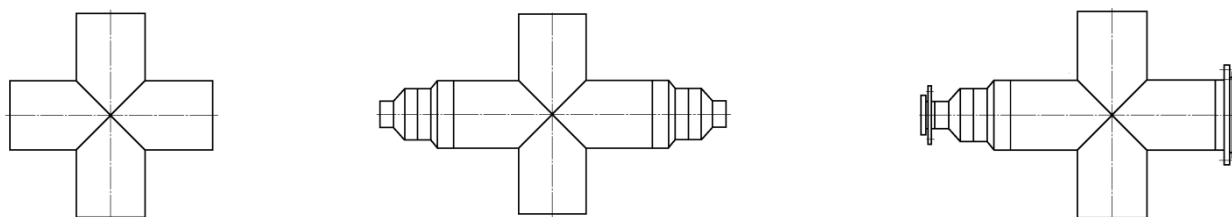
Trójniki segmentowe 90°, równoprzelotowe i redukcyjne, zakończenia ramion bosc lub okólnierzowane:



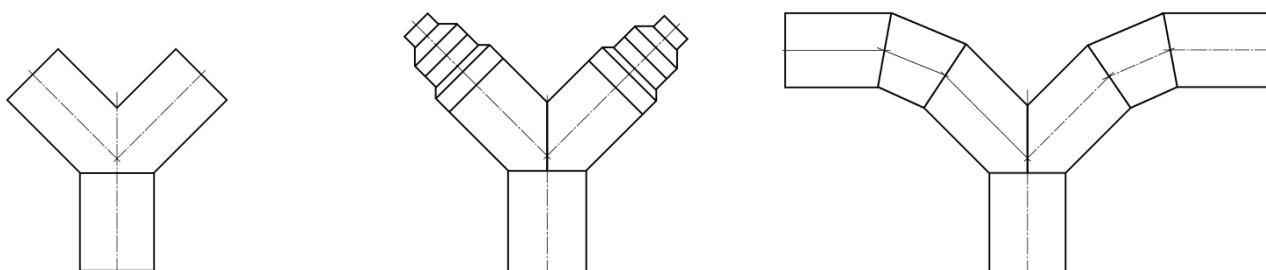
Trójniki segmentowe kątowe 45° lub 60°, równoprzelotowe i redukcyjne, zakończenia ramion bosc, okołnierżowane lub połączone z łukami:



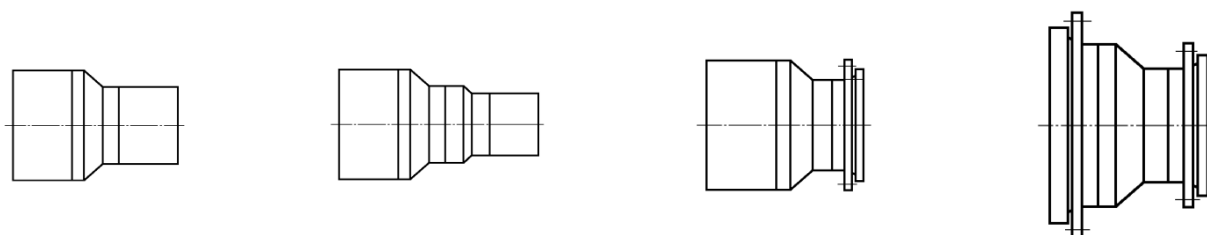
Czwórniki segmentowe, równoprzelotowe i redukcyjne, zakończenia ramion bosc lub okołnierżowane:

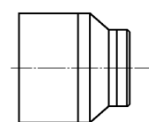
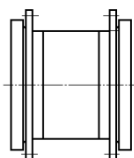
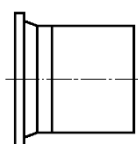


Trójniki segmentowe Y, równoprzelotowe i redukcyjne, zakończenia ramion bosc, okołnierżowane lub połączone z łukami:

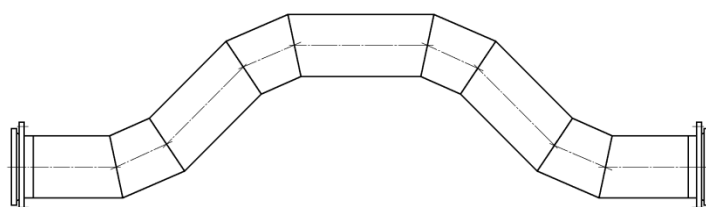
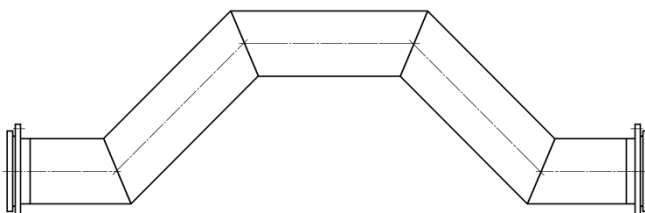
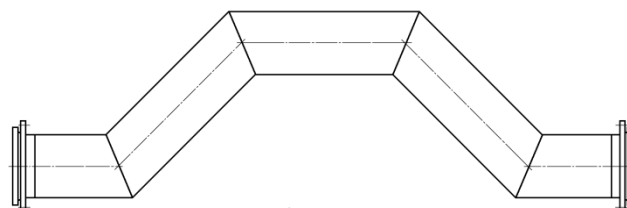
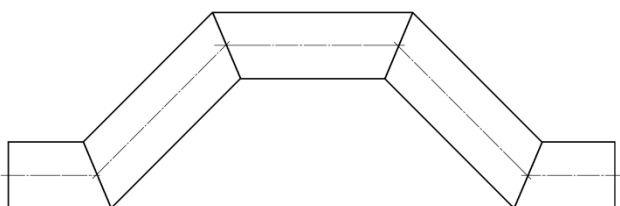
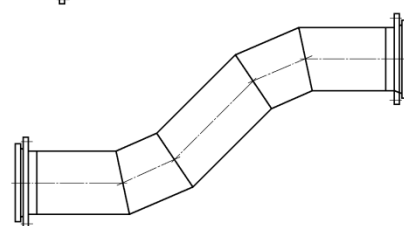
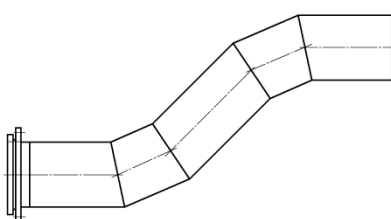
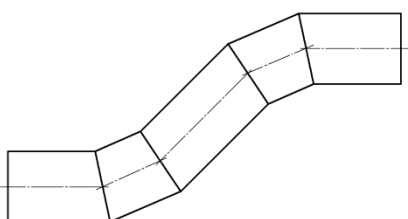
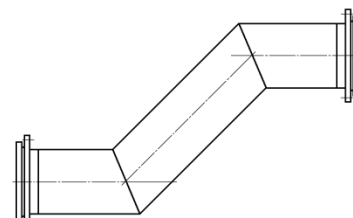
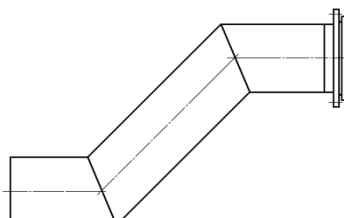
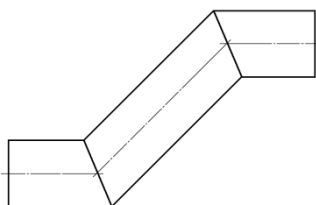


Redukcje, tuleje, zaślepki, zakończenia bosc lub okołnierżowane:

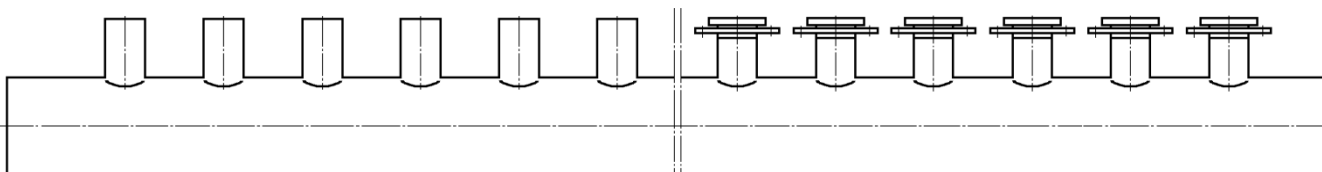
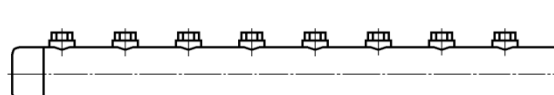
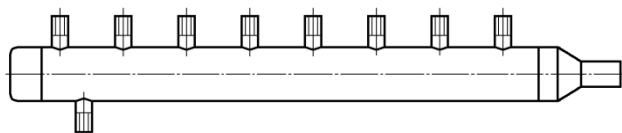
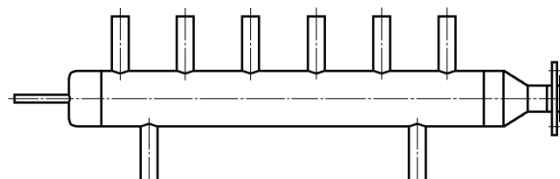
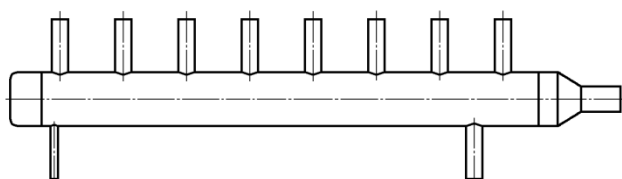




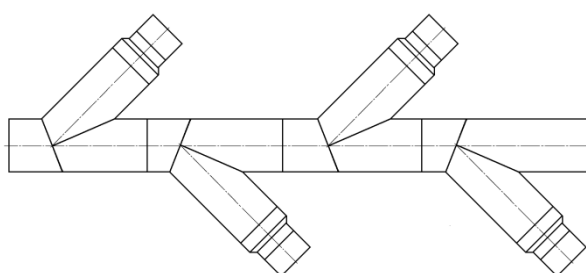
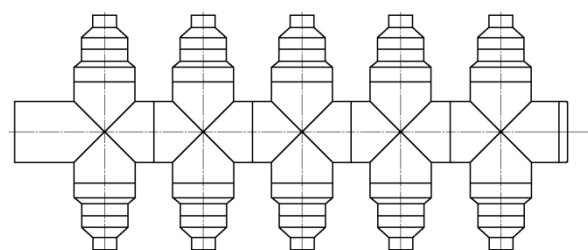
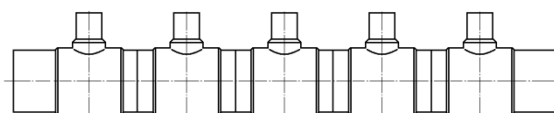
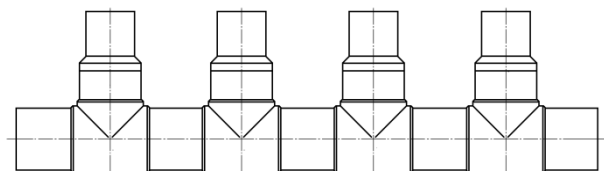
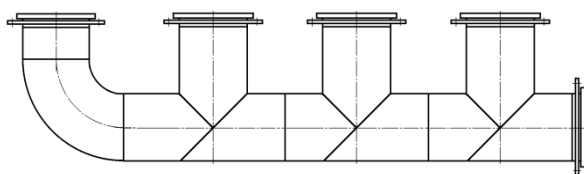
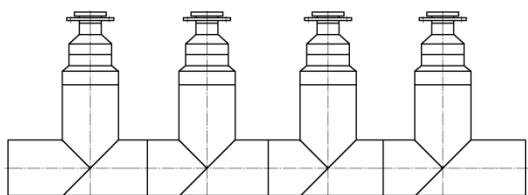
Odsadki i obejścia, zakończenia ramion bosc lub okólnierzowane:



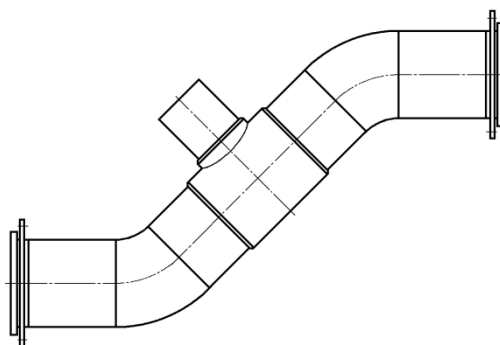
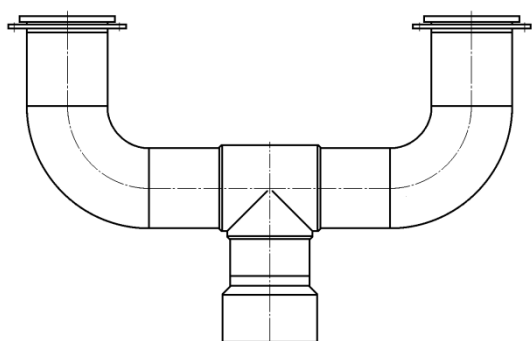
Rozdzielacze, przelotowe lub zaślepione, króćce bosc lub z gwintami (GZ lub GW):



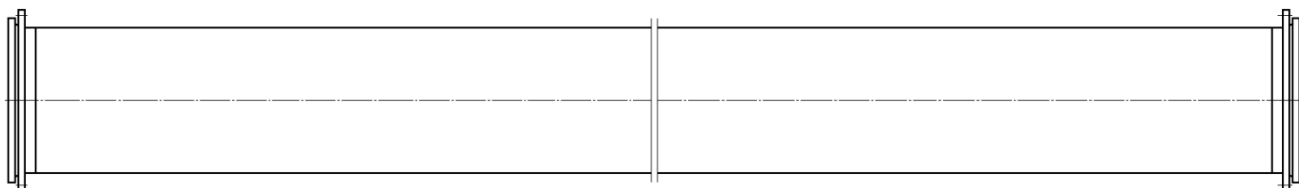
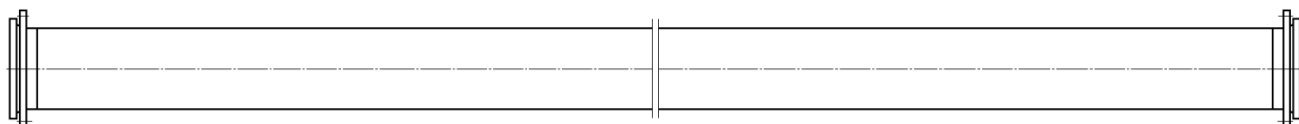
Kolektory z kształtek segmentowych lub wtryskowych:



Prefabrykaty z kształtek segmentowych lub wtryskowych:



Rury do hydrotransportu:



Elementy różne:

(np. korpusy filtrów, elementy studni, kaskady, elementy instalacji odgazowywania wysypisk, pływaki – pontony, kształtki z rur kanalizacyjnych korugowanych, kształtki spawane ekstruderem).

