

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 wodociagowych 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.

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)

II-01 Łuki 90°.

II-02 Łuki 45°.

II-03 Łuki 60°.

II-04 Łuki 30°.

II-05 Łuki 15°.

II-06 Łuki 61÷90°.

II-07 Trójniki 90° równoprzelotowe.

II-08 Trójniki 90° redukcyjne.

II-09 Trójniki 90° kołnierzowe.

II-10 Trójniki 45°.

II-11 Trójniki Y.

II-12 Trójniki wtryskowe 90° redukowane i kołnierzowe.

II-13 Tuleje kołnierzowe przedłużane, redukcje przedłużane.

II-14 Łuki krótkie przedłużane.

II-15 Czwórniki.

II-16 Uskoki i obejścia.

II-17 Rury okołnierzowane do hydrotransportu.

III. Produkcja - przegląd możliwości produkcji

IV. Galeria

I. Informacje ogólne

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
Udarowość 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 pęcznieją 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.

I. Informacje ogólne

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 (żywołność)

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 polipropylenem.

Wpływ na środowisko

Zapotrzebowanie na energię w procesie produkcji polietylenu oraz polipropylenem 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).

I. Informacje ogólne

Systemy ciśnieniowe z PE 100

Ciśnienie nominalne rurociągu

Polietylenem, najczęściej obecnie stosowanym w budowie systemów rurowych jest polietylen PE100. 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; $\sigma_d=8$ MPa (dla $C=1,25$)

Ciśnienia nominalne PN dla rurociągów ciśnieniowych z PE 100 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

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

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

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								
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

I. Informacje ogólne

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	100×DN	70×DN	60×DN	50×DN	50×DN	50×DN	50×DN	50×DN
10°÷20°C	70×DN	55×DN	45×DN	35×DN	35×DN	35×DN	35×DN	35×DN
≥20°C	40×DN	30×DN	25×DN	20×DN	20×DN	20×DN	20×DN	20×DN

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.

I. Informacje ogólne

Tabela - rury polietylenowe PE 100: 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

I. Informacje ogólne

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

I. Informacje ogólne

Tabela - rury polietylenowe PE 100 do sieci wodociagowych 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

I. Informacje ogólne

Tabela - rury polietylenowe PE 100 do sieci wodociagowych 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

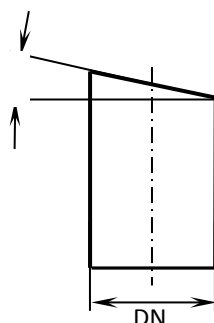
I. Informacje ogólne
Kształtki segmentowe.

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 dostarczenia kształtek dla dużych średnic, dla których nie są produkowane kształtki metodą wtryskową oraz relatywnie niska cena.

Współczynniki redukcji ciśnienia

Dla kształtek segmentowych zgodnie z PN-EN 12201-3 należy stosować współczynniki redukcji ciśnienia nominalnego 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_β
$\leq 7,5^\circ$	1,0
$7,5^\circ < \beta \leq 15^\circ$	0,8

- dla trójkątów współczynnik $f_\beta = 0,6$

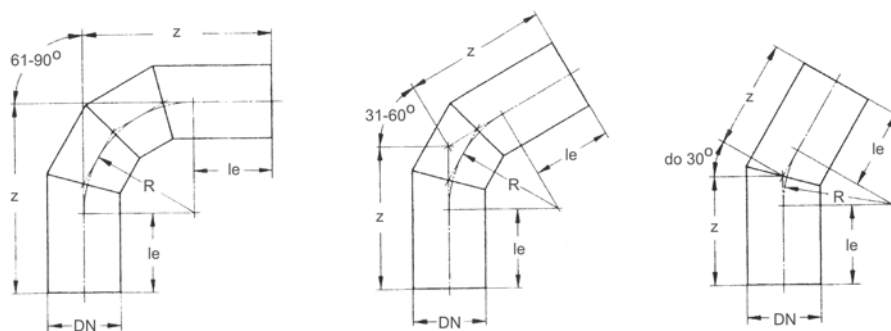
Przykładowy kąt cięcia segmentu kształtki β								
Kolano	90°	75°	67°	60°	45°	30°	22°	15°
β	15°	$12,5^\circ$	$\sim 11,20^\circ$	15°	$11,25^\circ$	15°	11°	$7,5^\circ$

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. Aby dostarczone zostały tak wykonane kształtki segmentowe należy jednoznacznie zaznaczyć to przy składaniu zamówienia (lub zapytania ofertowego).

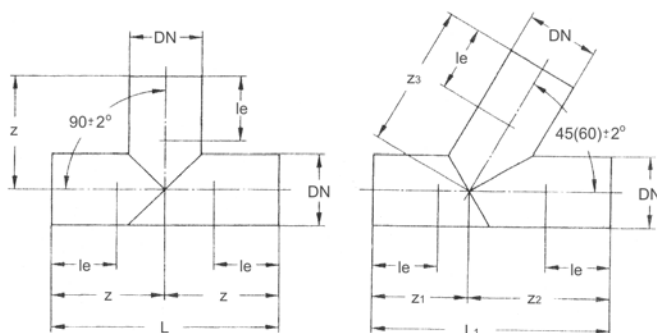
W przypadku kolan segmentowych możliwe jest także uzyskanie zgodności ciśnienia nominalnego rury i kształtek poprzez zastosowanie kolan o kącie cięcia $\leq 7,5^\circ$. Wiąże się to ze zwiększeniem ilości segmentów, z których składać będą się tak wykonane kolana.

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.

I. Informacje ogólne
Kolana (łuki) segmentowe

le min (wg PN-EN 12201-3)

DN [mm]	90 110 125 140 160 180 200 225	250 280	315 355 400 450	500 560 630 710 800	900 1000
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).

I. Informacje ogólne

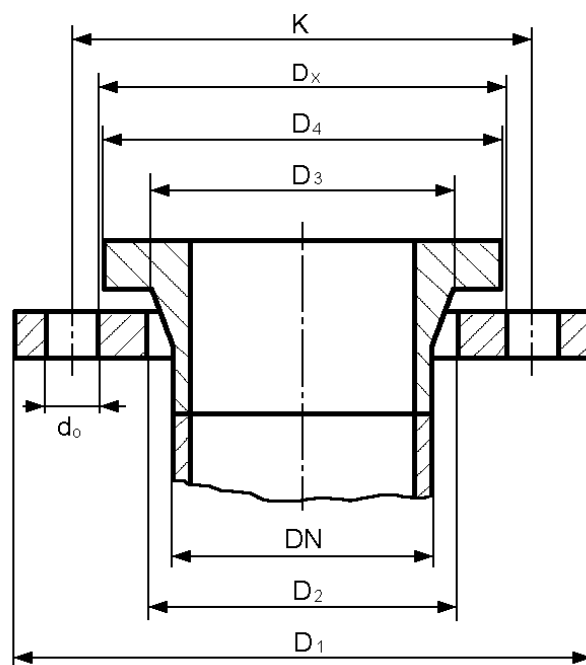
Połączenia kołnierzowe w systemach zgrzewanych z polietylenu (z luźnymi kołnierzami dociskowymi).

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 dogrzaniem 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 pęczanie 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 wymiary 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.


Zestawienie wymiarów tulei kołnierzowych oraz luźnych kołnierzy dociskowych podane jest (dla ciśnienia nominalnego PN 10 i PN 16 w poniższych tabelach (wg PN-EN 1092-1 i PN-ISO 9624).

I. Informacje ogólne

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	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 (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

I. Informacje ogólne

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]
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	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	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

I. Informacje ogólne

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

Nietypowe zestawienia tulei kołnierzowych i luźnych kołnierzy dociskowych.

Jak widać z powyższych tabel w Polskich Normach nie są przewidziane niektóre czasem spotykane w praktyce nietypowe zestawienia tulei kołnierzowych i kołnierzy dociskowych: tuleja DN 125 i kołnierz DN (ID) 125 oraz tuleja DN 450 i kołnierz DN (ID) 450.

Nie można zastosować w takim połączeniu typowej tulei d 450 (kołnierz oprze się na stożku tulei nie dochodząc do jej kołnierza a śruby połączeniowe wejdą w kołnierz tulei). W sytuacjach koniecznych można zastosować nietypową, warsztatowo wykonaną tuleję, z tym, że jest to połączenie niezalecane.

W przypadku obu tych połączeń problemem jest także zastosowanie typowych uszczelek.

Poniższe tabele przedstawiają zestawienia wymiarów dla tych połączeń:

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]
125	125	158	132	250	135	210	18	8	M16	192
450	450	536	460	615	470	565	26	20	M24	539

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]
125	125	158	132	250	135	210	18	8	M16	192
450	450	550	460	640	470	585	30	20	M27	555

I. Informacje ogólne

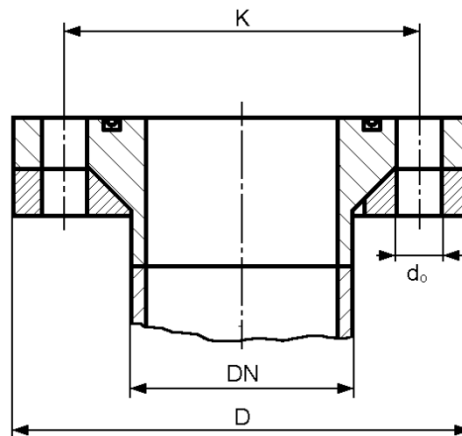
Tuleje kołnierzowe specjalne do łączenia armatury.

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 posiadają uszczelkę typu o-ring z EPDM zamontowaną na stałe w tulei. Nie wymagają zatem dodatkowej uszczelki. 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).

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

I. Informacje ogólne

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 owiercane na ciśnienie nominalne PN 10, tuleje kołnierzowe specjalne SDR 11 mogą być owiercane 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 (zewnętrzna) 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)

I. Informacje ogólne

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

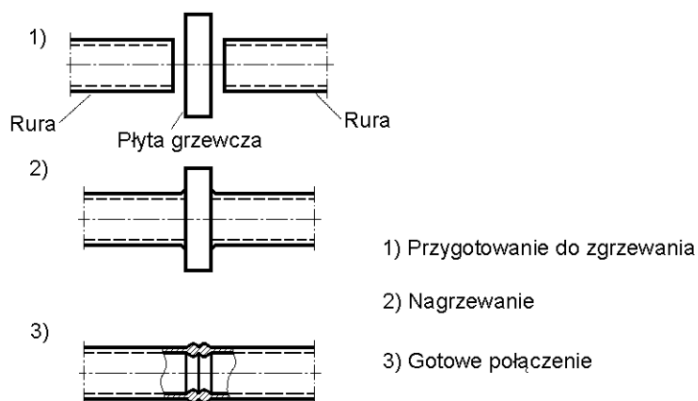
n – liczba otworów pod śruby mocujące (liczba śrub mocujących)

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) przeciwległych 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.

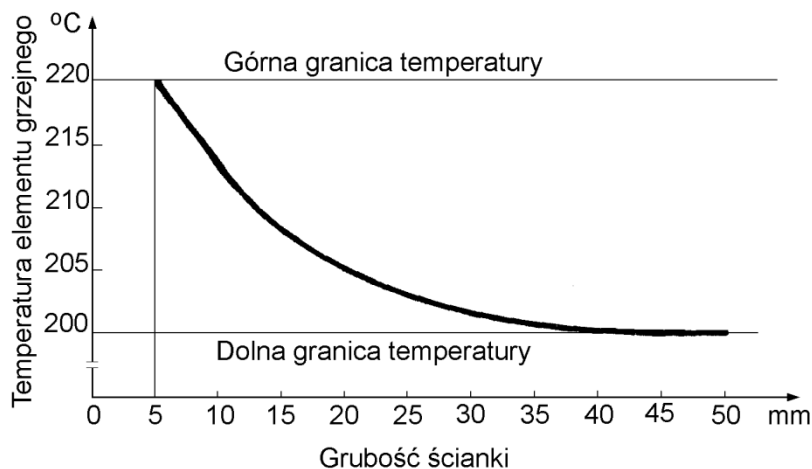
Temperatura płyty grzewczej przy zgrzewaniu polietylenu powinna wynosić $200 \div 220^{\circ}\text{C}$. W żadnym razie nie wolno przyspieszać procesu chłodzenia złącza (np. polewanie wodą lub nawiew powietrza). Musi ono przebiegać w sposób naturalny. Ze względu na niską przewodność cieplną polietylenu 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

Informacje ogólne

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 grzeijnego 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 wypłytki, 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 $p_3=0,15 \text{ N/mm}^2$).

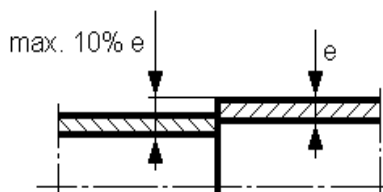
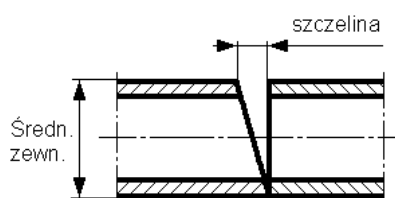
W czasie t_5 elementy pozostają pod dociskiem ciśnienia zgrzewania (docisku). Następuje dyfuzja molekularna cząsteczek łączonych elementów (łańcuchy polimerów mieszają się i w miarę ochładzania tworzą jednolity materiał). Ciśnienie jest utrzymywane do momentu przejścia całego uplastycznionego materiału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



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.

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

Informacje ogólne
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.

10. 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 $P=0,15 \text{ N/mm}^2$	Czas dogrzewania = 10 sek./1 mm grubości ścianki przy $p \leq 0,02 \text{ N/mm}^2$	Maksymalny czas przestawiania	Czas do uzyskania ciśnienia łączenia	Min. czas łączenia pod ciśnieniem docisku $p=0,15 \text{ N/mm}^2$	Min. czas chłodzenia bez ciśnienia = 1,5 min/1 mm grubości ścianki
[mm]	[mm]	[sek.]	[sek.]	[sek.]	[min.]	[min.]
$\leq 4,5$	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

11. Umieszczenie nagrzananej płyty grzewczej pomiędzy łączonymi elementami.
12. 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.

13. Dogrzewanie łączonych elementów pod ciśnieniem dogrzewania (p_2).

Ciśnienie dogrzewania $p_2 \leq 0,01 \text{ N/mm}^2$, czas dogrzewania $t_2 = 10 \text{ sek./1 mm}$ grubości ścianki. Czas dogrzewania podany jest w tabelach producenta rury lub w tabelach dołączonych przez producenta do zgrzewarki.

Informacje ogólne

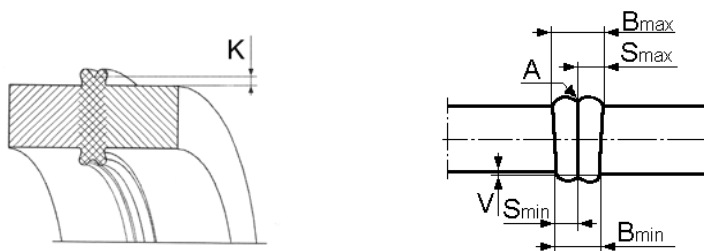
14. Wyjęcie płyty grzewczej i dosunięcie łączonych elementów oraz zwiększenie ciśnienia do wartości ciśnienia zgrzewania p_3 .
Po rozsunięciu łączonych elementów należy jak najszybciej wyjąć płytę grzewczą i ponownie dosunąć do siebie łączone elementy podnosząc ciśnienie do poziomu ciśnienia łączenia p_3 (równe ciśnieniu p_1). Czas przestawiania t_4 powinien być jak najkrótszy.
15. 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.
10. 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. $70-80^\circ\text{C}$.
11. 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.

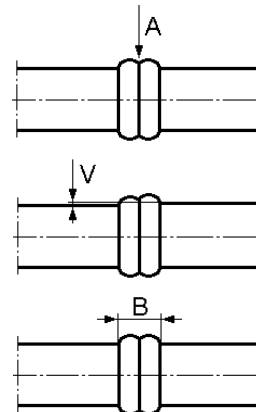
Kontrola jakości zgrzewu polega na oględzinach zewnętrznej wypływki i pomiarach jej wymiarów geometrycznych. Wielkość i kształt wypływki jest zależna od przebiegu poszczególnych etapów procesu zgrzewania. Nie można jedynie w ten sposób ocenić czystości łączonych powierzchni.

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 $B = (0,68 \div 1)e$



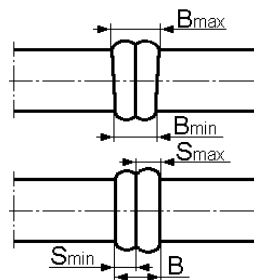
Informacje ogólne

- szerokości wypłytki $B_{\max}$ i $B_{\min}$ nie mogą się różnić o więcej niż o 10% od wartości średniej wypłytki $B_{\text{ŚR}}$ wyliczanej jako średnia arytmetyczna $B_{\max}$ i $B_{\min}$.

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

- różnica X pomiędzy maksymalną szerokością większego z wałeczków wypłytki $S_{\max}$ a minimalną szerokością mniejszego z wałeczków wypłytki $S_{\min}$ 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. Wypływka 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 wypłytki, 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) $S_R [\text{mm}^2]$ 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 $S_T [\text{mm}^2]$. Aby uzyskać potrzebną siłę docisku F_D należy ustawić w układzie hydraulicznym zgrzewarki ciśnienie p :

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

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:

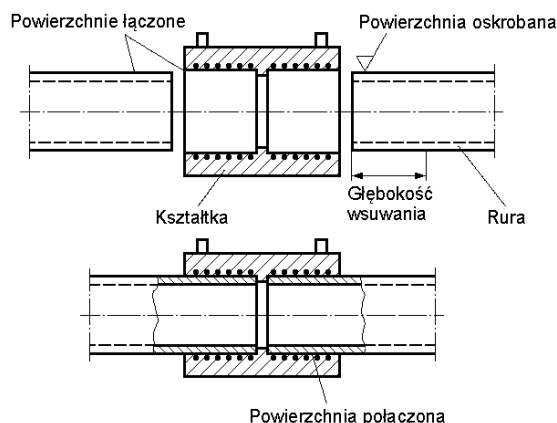
$$p = 1,5 \times 64876 / 1413 = 68,87 \text{ bar}$$

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 prostopadłe, 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.)

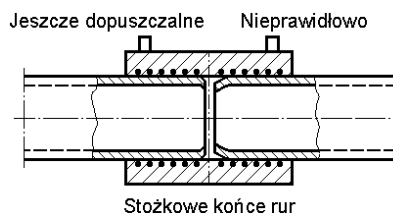
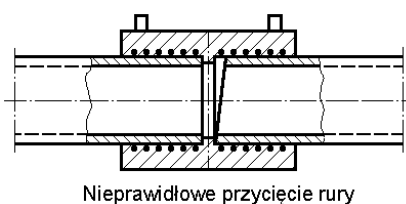
Informacje ogólne

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 pylącym 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. Żle 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 ÷ 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 przestąpić 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.

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.

Informacje ogólne

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.

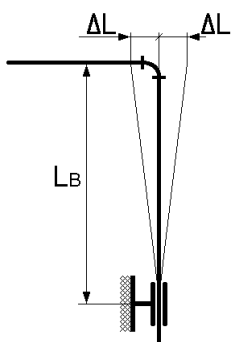
Układanie rurociągów technicznych

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.

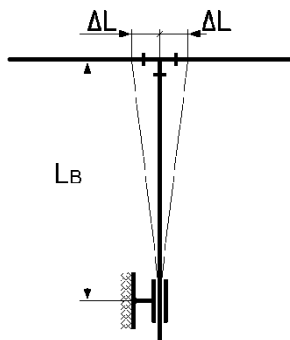
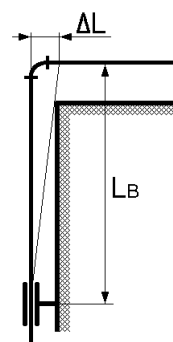
Wydłużenia liniowe i samokompensacja przewodów

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

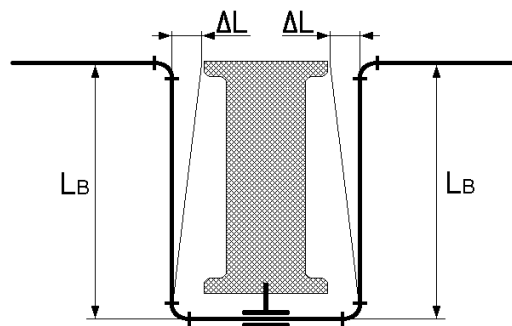
Poniżej przykłady samokompensacji - ramion giętnych:



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:

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

gdzie:

ΔL - wielkość wydłużenia liniowego [mm]; L - długość odcinka rurociągu [m];

Δt - różnica temperatur (między temperaturą montażu, a max. lub min. temperaturą roboczą) [$^\circ\text{C}$];

α - współczynnik rozszerzalności liniowej [mm/m $^\circ\text{C}$], dla PE $\alpha=0,20$.

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

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

Informacje ogólne

gdzie:

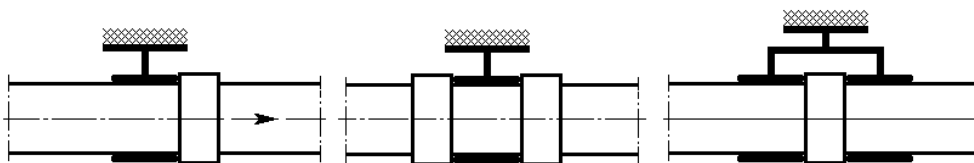
L_B - długość ramienia giętnego [mm];

DN - średnica rurociągu [mm];

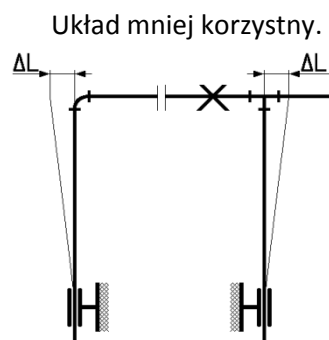
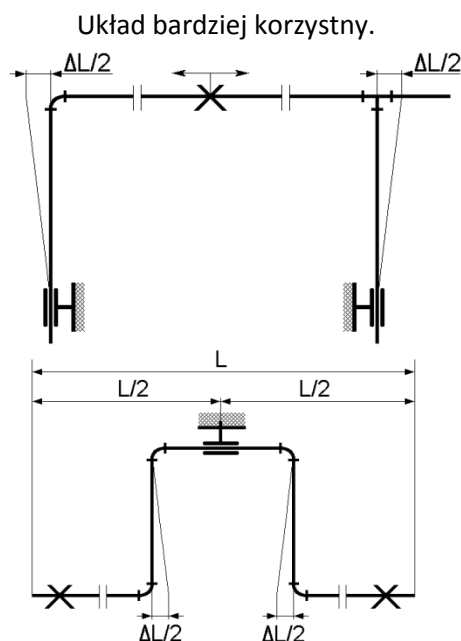
ΔL - wielkość wydłużenia liniowego [mm].

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

Wydłużenia poszczególnych odcinków rurociągu (np. ciepłne) 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.



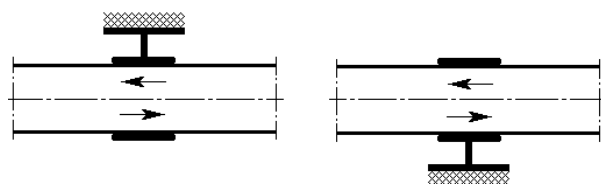
Poniżej przykłady umieszczenia punktów stałych:



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.

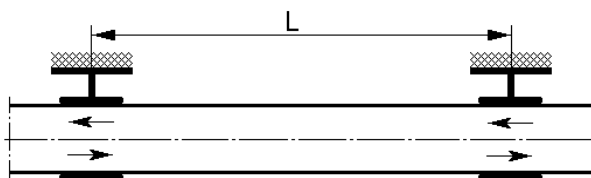
Układanie rurociągu na podporach

Przy układaniu rurociągów na podporach należy uwzględnić średnią 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.

Informacje ogólne



Maksymalny rozstaw L podpór (obejm) dla rurociągów z PE 100 SDR 11 dla wody (gęstość 1000 kg/m ³)					
Średnica rury DN	Temperatura ścianki rury				
	≤20°C	30°C	40°C	50°C	60°C
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
16	550	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

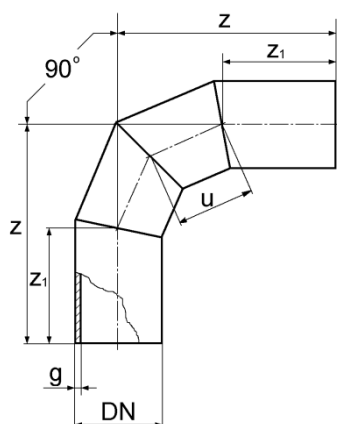
Dane w tabeli dotyczą rurociągów mających swobodę ruchów poosiowych. Rurociągi usztywnione muszą być przeliczone pod kątem możliwości wyboczenia.

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 (obejm)		
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 (obejm) w zależności od gęstości medium		
Gęstość medium [kg/m ³]	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

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Łuki segmentowe 90°


DN	g		Wymiary			Masa	
	SDR 17	SDR 11	z	z1	u	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	5,4	8,2	306	165	110	0,76	1,11
110	6,6	10,0	316	170	110	1,15	1,69
125	7,4	11,4	356	180	130	1,62	2,42
140	8,3	12,7	370	180	140	2,11	3,12
160	9,5	14,6	396	190	150	2,93	4,35
180	10,7	16,4	420	190	170	3,93	5,83
200	11,9	18,2	460	200	190	5,27	7,78
225	13,4	20,5	530	230	220	7,70	11,38
250	14,8	22,7	638	300	250	11,55	17,11
280	16,6	25,4	693	350	250	15,84	23,40
315	18,7	28,6	735	350	280	21,04	31,12
355	21,1	32,2	780	400	280	28,90	42,64
400	23,7	36,3	810	400	310	38,20	56,80
450	26,7	40,9	925	450	350	43,04	80,72
500	29,7	45,4	1083	500	400	75,80	112,05
560	33,2	50,8	1115	500	450	100,17	148,20
630	37,4	57,2	1185	550	470	136,30	201,55
710	42,1	64,5	1555	600	700	220,38	326,30
800	47,4	72,7	1675	650	750	301,10	446,32
900	53,5		1715	700	750	396,00	
1000	59,3		1765	750	750	504,45	

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-100/17-090/90)

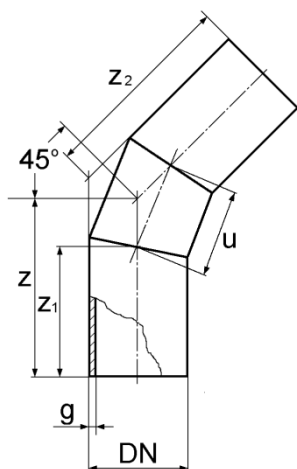
Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

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.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Łuki segmentowe 45°


DN	g		Wymiary				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z	z1	z2	u	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	5,4	8,2	226	165	246	110	0,61	0,89
110	6,6	10,0	230	170	252	110	0,93	1,36
125	7,4	11,4	252	180	278	130	1,31	1,91
140	8,3	12,7	258	180	288	140	1,65	2,44
160	9,5	14,6	272	190	304	150	2,29	3,39
180	10,7	16,4	284	190	322	170	3,00	4,45
200	11,9	18,2	302	200	234	190	3,98	5,88
225	13,4	20,5	350	230	400	220	5,81	8,60
250	14,8	22,7	435	300	487	250	8,93	13,22
280	16,6	25,4	485	350	540	250	12,55	18,53
315	18,7	28,6	502	350	568	280	16,38	24,21
355	21,1	32,2	575	400	625	280	22,95	26,68
400	23,7	36,3	605	400	660	310	29,86	44,40
450	26,7	40,9	640	450	730	350	42,59	63,06
500	29,7	45,4	720	500	825	400	58,96	70,63
560	33,2	50,8	745	500	860	450	76,45	113,10
630	37,4	57,2	805	550	932	470	104,90	155,12
710	42,1	64,5	980	600	1130	700	161,05	238,45
800	47,4	72,7	1065	650	1235	750	220,45	327,77
900	53,5		1103	700	1293	750	293,60	
1000	59,3		1160	750	1365	750	378,35	

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)

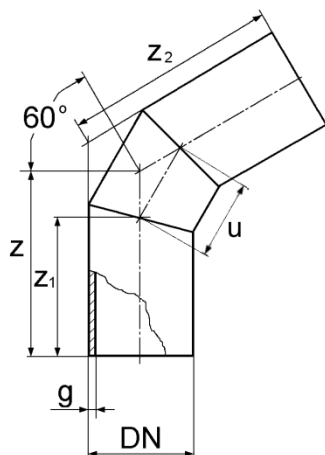
Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

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.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Łuki segmentowe 60°


DN	g		Wymiary				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z	z1	z2	u	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	5,4	8,2	226	165	246	110	0,61	0,89
110	6,6	10,0	230	170	252	110	0,93	1,36
125	7,4	11,4	252	180	278	130	1,31	1,91
140	8,3	12,7	258	180	288	140	1,65	2,44
160	9,5	14,6	272	190	304	150	2,29	3,39
180	10,7	16,4	284	190	322	170	3,00	4,45
200	11,9	18,2	302	200	234	190	3,98	5,88
225	13,4	20,5	350	230	400	220	5,81	8,60
250	14,8	22,7	435	300	487	250	8,93	13,22
280	16,6	25,4	485	350	540	250	12,55	18,53
315	18,7	28,6	502	350	568	280	16,38	24,21
355	21,1	32,2	575	400	625	280	22,95	26,68
400	23,7	36,3	605	400	660	310	29,86	44,40
450	26,7	40,9	640	450	730	350	42,59	63,06
500	29,7	45,4	720	500	825	400	58,96	70,63
560	33,2	50,8	745	500	860	450	76,45	113,10
630	37,4	57,2	805	550	932	470	104,90	155,12
710	42,1	64,5	980	600	1130	700	161,05	238,45
800	47,4	72,7	1065	650	1235	750	220,45	327,77
900	53,5		1103	700	1293	750	293,60	
1000	59,3		1160	750	1365	750	378,35	

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-100/17-200/60)

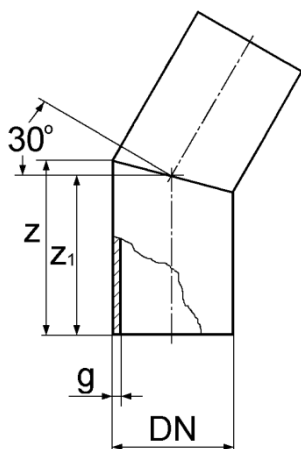
Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17; SDR 26; SDR 33.

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.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Łuki segmentowe 30°


DN	g		Wymiary		Masa	
	SDR 17	SDR 11	z	z1	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	5,4	8,2	178	165	0,45	0,67
110	6,6	10,0	186	170	0,69	1,02
125	7,4	11,4	198	180	0,94	1,40
140	8,3	12,7	200	180	1,18	1,76
160	9,5	14,6	211	190	1,62	2,42
180	10,7	16,4	225	190	2,06	3,07
200	11,9	18,2	228	200	2,67	3,98
225	13,4	20,5	263	230	3,90	5,80
250	14,8	22,7	335	300	6,26	7,54
280	16,6	25,4	378	350	9,16	13,67
315	18,7	28,6	393	350	11,59	17,30
355	21,1	32,2	450	400	16,82	25,12
400	23,7	36,3	456	400	21,36	31,89
450	26,7	40,9	515	450	30,41	45,41
500	29,7	45,4	570	500	41,72	62,28
560	33,2	50,8	575	500	52,34	78,13
630	37,4	57,2	640	550	72,86	108,77
710	42,1	64,5	690	600	100,96	150,70
800	47,4	72,7	810	650	138,85	207,27
900	53,5		825	700	189,25	
1000	59,3		890	750	250,34	

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)

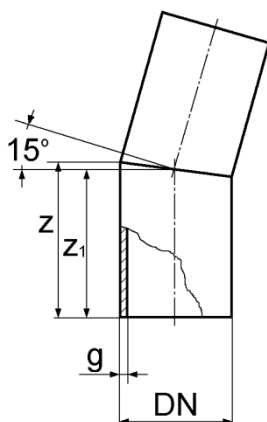
Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

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.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Łuki segmentowe 15°


DN	g		Wymiary		Masa	
	SDR 17	SDR 11	z	z1	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	5,4	8,2	178	165	0,45	0,67
110	6,6	10,0	186	170	0,69	1,02
125	7,4	11,4	198	180	0,94	1,40
140	8,3	12,7	200	180	1,18	1,76
160	9,5	14,6	211	190	1,62	2,42
180	10,7	16,4	225	190	2,06	3,07
200	11,9	18,2	228	200	2,67	3,98
225	13,4	20,5	263	230	3,90	5,80
250	14,8	22,7	335	300	6,26	7,54
280	16,6	25,4	378	350	9,16	13,67
315	18,7	28,6	393	350	11,59	17,30
355	21,1	32,2	450	400	16,82	25,12
400	23,7	36,3	456	400	21,36	31,89
450	26,7	40,9	515	450	30,41	45,41
500	29,7	45,4	570	500	41,72	62,28
560	33,2	50,8	575	500	52,34	78,13
630	37,4	57,2	640	550	72,86	108,77
710	42,1	64,5	690	600	100,96	150,70
800	47,4	72,7	810	650	138,85	207,27
900	53,5		825	700	189,25	
1000	59,3		890	750	250,34	

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-100/11-160/15)

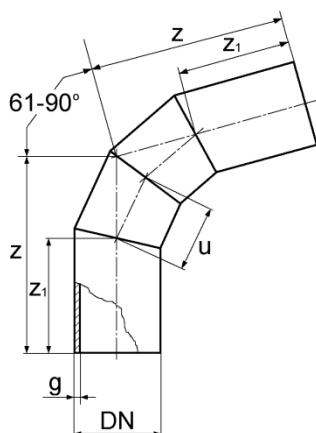
Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

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.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Łuki segmentowe 61÷90°


DN	g		Wymiary			Masa	
	SDR 17	SDR 11	z	z1	u	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	5,4	8,2	306	165	110	0,76	1,11
110	6,6	10,0	316	170	110	1,15	1,69
125	7,4	11,4	356	180	130	1,62	2,42
140	8,3	12,7	370	180	140	2,11	3,12
160	9,5	14,6	396	190	150	2,93	4,35
180	10,7	16,4	420	190	170	3,93	5,83
200	11,9	18,2	460	200	190	5,27	7,78
225	13,4	20,5	530	230	220	7,70	11,38
250	14,8	22,7	638	300	250	11,55	17,11
280	16,6	25,4	693	350	250	15,84	23,40
315	18,7	28,6	735	350	280	21,04	31,12
355	21,1	32,2	780	400	280	28,90	42,64
400	23,7	36,3	810	400	310	38,20	56,80
450	26,7	40,9	925	450	350	43,04	80,72
500	29,7	45,4	1083	500	400	75,80	112,05
560	33,2	50,8	1115	500	450	100,17	148,20
630	37,4	57,2	1185	550	470	136,30	201,55
710	42,1	64,5	1555	600	700	220,38	326,30
800	47,4	72,7	1675	650	750	301,10	446,32
900	53,5		1715	700	750	396,00	
1000	59,3		1765	750	750	504,45	

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-100/17-090/90)

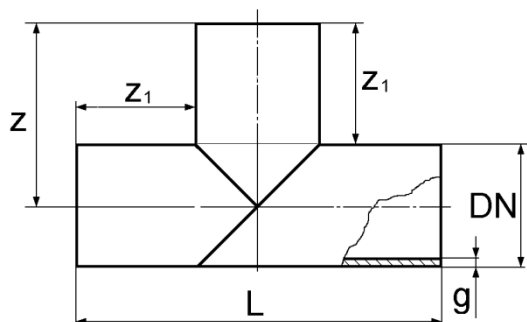
Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

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.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Trójniki segmentowe 90° równoprzelotowe


DN	g		Wymiary			Masa	
	SDR 17	SDR 11	z	z1	L	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	5,4	8,2	210	165	420	0,85	1,27
110	6,6	10,0	225	170	450	1,36	2,03
125	7,4	11,4	242	180	485	1,90	2,83
140	8,3	12,7	250	180	500	2,45	3,66
160	9,5	14,6	270	190	540	3,46	5,17
180	10,7	16,4	280	190	560	4,55	6,78
200	11,9	18,2	300	200	600	6,00	8,96
225	13,4	20,5	342	230	685	8,68	12,96
250	14,8	22,7	425	300	850	13,30	19,85
280	16,6	25,4	490	350	980	19,23	28,71
315	18,7	28,6	507	350	1015	25,21	37,64
355	21,1	32,2	577	400	1155	36,43	24,40
400	23,7	36,3	600	400	1200	48,06	71,75
450	26,7	40,9	675	450	1350	68,62	102,16
500	29,7	45,4	750	500	1500	93,87	140,13
560	33,2	50,8	780	500	1560	122,50	182,82
630	37,4	57,2	685	550	1730	171,90	256,60
710	42,1	64,5	955	600	1910	241,00	359,80
800	47,4	72,7	1050	650	2100	336,45	502,25
900	53,5		850	400	1700	345,00	
1000	59,3		1020	520	2040	511,00	

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)

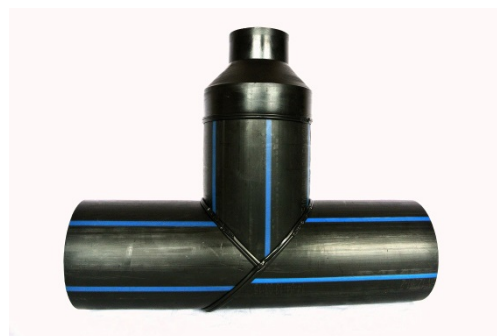
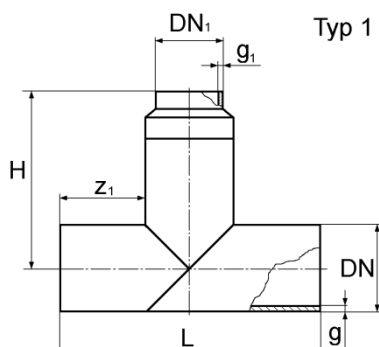
Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

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.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Trójniki segmentowe 90° redukcyjne


DN	DN1	Wymiary			Masa	
		z1	L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	50/63/75	165	420	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	170	450			
125	63/75/90/110	180	485			
140	63/75/90/110/125	180	500			
160	63/75/90/110/125/140	190	540			
180	63/75/90/110/125/140/160	190	560			
200	63/75/90/110/125/140 160/180	200	600			
225	63/75/90/110/125/140 160/180/200	230	685			
250	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225	300	850			
280	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250	350	980			
315	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250/280	350	1015			
355	63/75/90/110/125/140/160 180/200/225/250/280/315	400	1155			
400	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250 280/315/355	400	1200			
450	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400	450	1350			
500	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400/450	500	1500			
560	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400/450/500	500	1560			

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)

DN	DN1	Wymiary			Masa	
		z1	L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
630	90/110/125/140/160/180 200/225/250/280/315 355/400/450/500/560	550	1730	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)
710	90/110/125/140/160/180 200/225/250/280/315/355 400/450/500/560/630	600	1910			
800	160/180/200/225/250/280 315/355/400/450/500 560/630/710	650	2100			
900	250/280/315/355/400 450/500/560/630/710	400	1700			
1000	250/280/315/355/400 450/500/560/630/710 800/900	520	2040			

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)

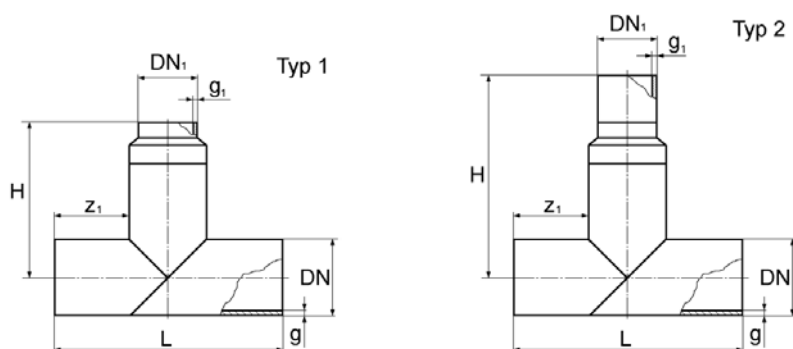
Kształtki wykonujemy z rur: SDR 26; SDR 17 do DN 800 z rur SDR 11

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.

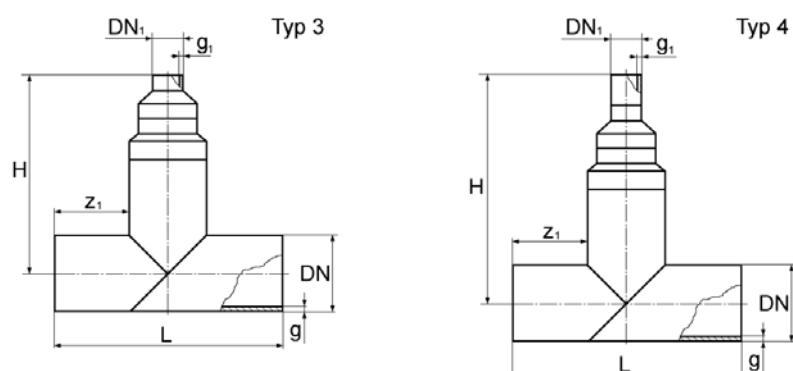
Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

Warianty wykonania trójników segmentowych redukcyjnych:


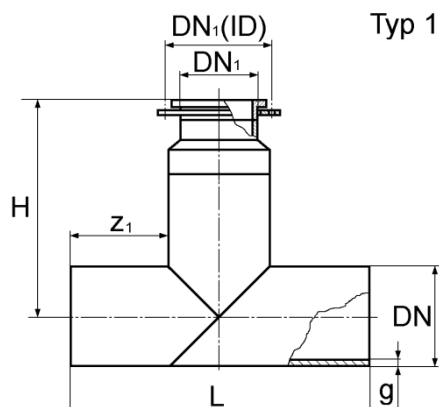
Trójnik typ 1 – trójnik z redukcją krótką (do zgrzewania doczołowego).

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).

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Trójniki segmentowe 90° kołnierzowe


DN	DN1(ID) ¹	Wymiary			Masa	
		z1	L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	40/50/65/80	165	420	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	170	450			
125	50/65/80/100/125	180	485			
140	50/65/80/100/125	180	500			
160	50/65/80/100/125/150	190	540			
180	50/75/80/100/125/150	190	560			
200	50/65/80/100/125/150 200	200	600			
225	50/65/80/100/125/150 200	230	685			
250	50/65/80/100/125/150 200/250	300	850			
280	50/65/80/100/125/150 200/250	350	980			
315	50/65/80/100/125/150 200/250/300	350	1015			
355	50/65/80/100/125/150 200/250/300/350	400	1155			
400	50/65/80/100/125/150 200/250/300/350/400	400	1200			
450	80/100/125/150/200 250/300/350/400/450/500	450	1350			
500	80/100/125/150/200 250/300/350/400/500	500	1500			
560	80/100/125/150/200 250/300/350/400/500/60	500	1560			
630	80/100/125/150/200 250/300/350/400 500/600	550	1730			

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)

DN	DN1(ID) ¹	Wymiary			Masa	
		z1	L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[- kg]	[- kg]
710	80/100/125/150/200 250/300/350/400 500/600/700	600	1910	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)
800	80/100/125/150/200 250/300/350/400 500/600/700/800	650	2100			
900	250/300/350/400 500/600/700/800/900	400	1700			
1000	250/280/315/355/400 450/500/600/700/800 900/1000	520	2040			

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

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-T-100/AA-DN/DN1(ID) (gdzie AA = SDR; DN – średnica przelotu; DN1(ID) – średnica kołnierza; np. Sew-T-100/17-200/150)

Kształtki wykonujemy z rur: SDR 26; SDR 17 do DN 800 z rur SDR 11

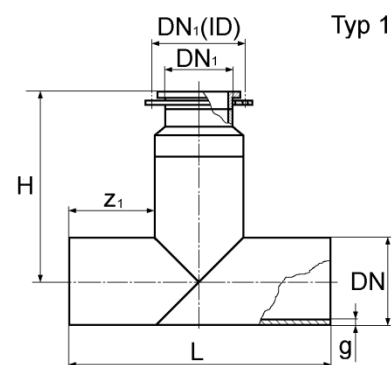
Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3:2012, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

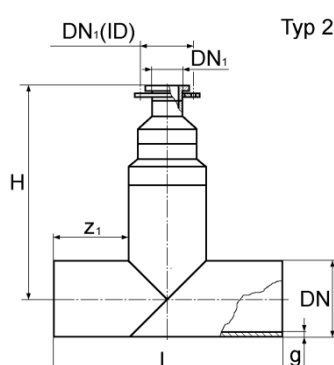
Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

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

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

Warianty wykonania trójników segmentowych kołnierzowych:


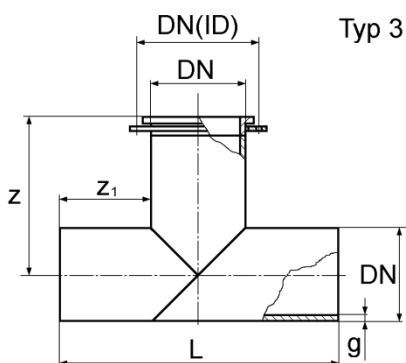
Typ 1



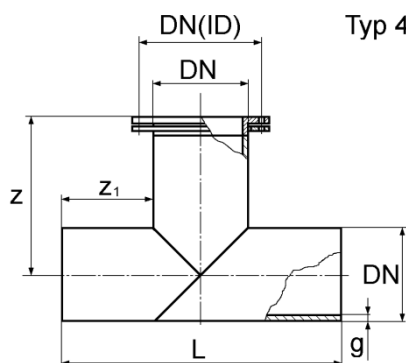
Typ 2

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.



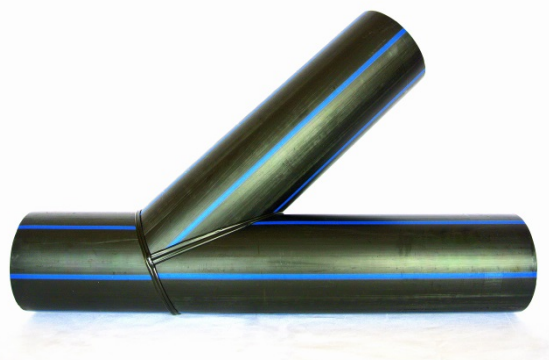
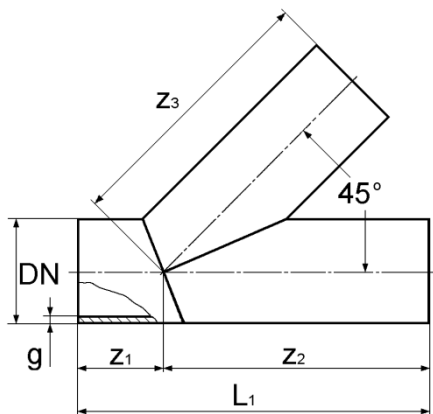
Typ 3



Typ 4

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

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

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Trójniki segmentowe 45°


DN	g		Wymiary				Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	L1	z2	z3	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	5,4	8,2	165	685	520	520	1,55	2,35
110	6,6	10,0	170	720	550	550	2,50	3,80
125	7,4	11,4	180	750	570	570	3,35	5,05
140	8,3	12,7	180	760	580	580	4,30	6,50
160	9,5	14,6	190	770	580	580	5,70	8,60
180	10,7	16,4	190	790	600	600	7,50	11,20
200	11,9	18,2	200	870	670	670	10,20	15,30
225	13,4	20,5	230	930	700	700	13,70	20,50
250	14,8	22,7	300	900	700	700	16,60	24,90
280	16,6	25,4	350	990	640	640	21,30	31,80
315	18,7	28,6	415	1145	730	730	31,00	46,00
355	21,1	32,2	420	1190	770	770	41,40	61,50
400	23,7	36,3	430	1260	830	830	55,80	83,30
450	26,7	40,9	440	1330	890	890	75,00	112,00
500	29,7	45,4	450	1400	950	950	98,00	146,00
560	33,2	50,8	470	1490	1020	1020	131,00	196,00
630	37,4	57,2	480	1590	1110	1110	178,00	266,00
710	42,1		500	1705	1205	1205	244,00	
800*	47,4							

* Możliwość wykonania po specjalnym uzgodnieniu

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; np. Sew-T45-100/17-200/200)

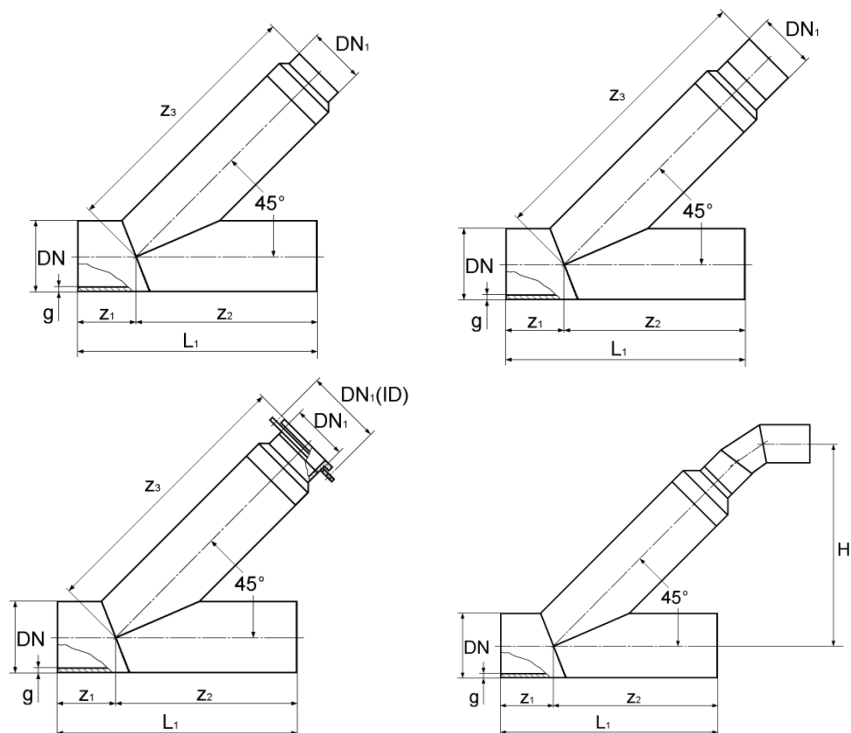
Kształtki wykonujemy z rur: SDR 26; SDR 17; SDR 11

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 $f_B=0,5$

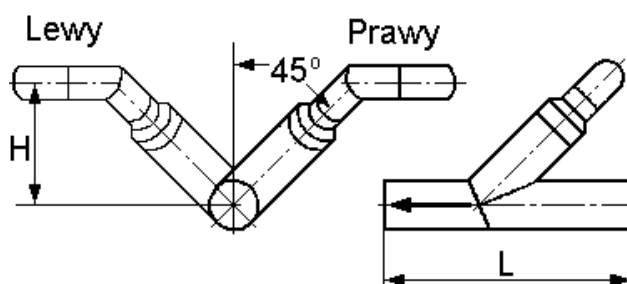
II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Warianty wykonania trójników segmentowych 45°:


Trójnik 45° redukcyjny – trójnik z redukcją krótką (do zgrzewania doczołowego).

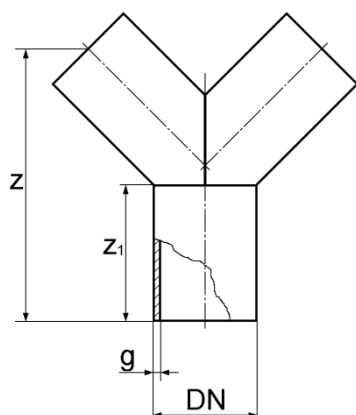
Trójnik 45° redukcyjny – trójnik z redukcją krótką przedłużoną króćcem (do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego).

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

Trójnik 45° redukcyjny z kolaniem segmentowym 45°.

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).

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Trójniki segmentowe Y


DN	g		Wymiary		Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	z	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	5,4	8,2	190	325	0,95	1,45
110	6,6	10,0	195	337	1,55	2,30
125	7,4	11,4	205	357	2,15	3,15
140	8,3	12,7	205	360	2,80	4,15
160	9,5	14,6	218	383	3,95	5,90
180	10,7	16,4	218	390	5,20	7,70
200	11,9	18,2	230	413	6,95	10,30
225	13,4	20,5	265	475	9,90	14,75
250	14,8	22,7	345	610	15,20	22,70
280	16,6	25,4	400	705	22,10	33,00
315	18,7	28,6	400	714	29,00	43,00
355	21,1	32,2	460	815	42,00	62,00
400	23,7	36,3	460	827	55,00	82,50
450	26,7	40,9	515	925	78,00	117,00
500	29,7	45,4	575	1034	108,00	160,00
560	33,2	50,8	575	1045	141,00	210,00
630	37,4	57,2	630	1150	198,00	295,00
710*	42,1	64,5	*	*	*	*
800*	47,4	72,7	*	*	*	*

* Możliwość wykonania po specjalnym uzgodnieniu

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; np. Sew-TY-100/17-315/315)

Kształtki wykonujemy z rur: SDR 26; SDR 17; SDR 11

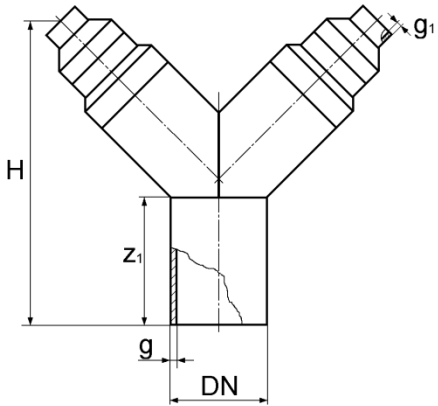
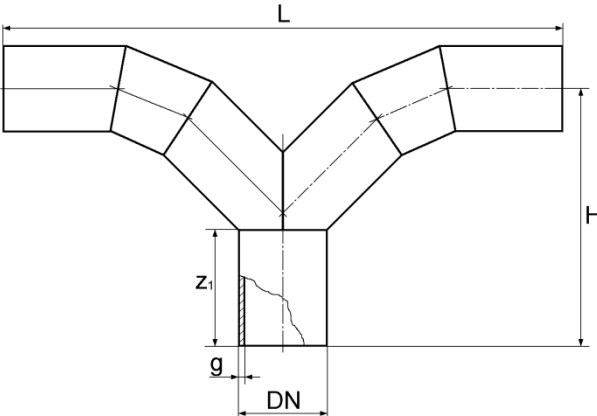
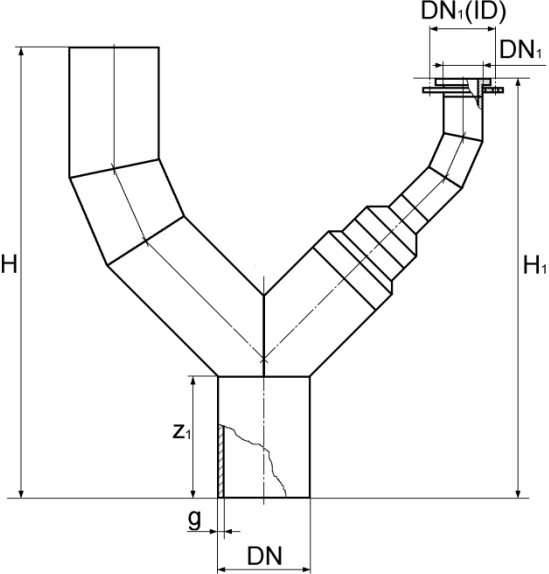
Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3:2012, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

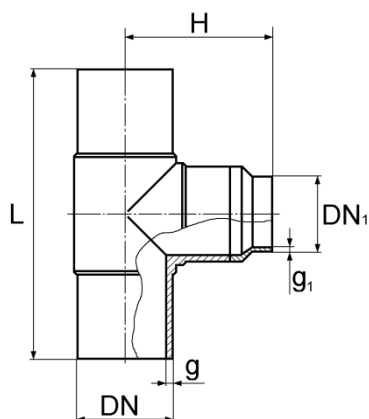
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
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 kołnierkową i kołnierzem luźnym.

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Trójniki wtryskowe 90° redukowane i kołnierzowe


Trójniki wtryskowe redukowane wykonane poprzez warsztatowe dogrzanie 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 dogrzanie do redukcji króćca (możliwość zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego).

Trójniki redukowane:

DN	DN1	Wymiary		Masa	
		L	H	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	230			
75	25/32/40/50/63	264			
90	25/32/40/50/63/75	300			
110	25/32/40/50/63/75	330			
125	32/40/50/63/75/90/110	366			
140	63/75/90/110/125	393			
160	63/75/90/110/125/140	420			
180	63/75/90/110/125/140/160	460			
200	63/75/90/110/125/140 160/180	500			
225	63/75/90/110/125/140 160/180/200	540			
250	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225	575			

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)

DN	DN1	Wymiary		Masa	
		L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
280	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250	615	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)
315	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250/280	695			
355	63/75/90/110/125/140/160 180/200/225/250/280/315	818			
400	63/75/90/110/125/140 160/180/200/225/250 280/315/355	910			
450	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400	970			
500	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400/450	1060			
560	90/110/125/140/160 180/200/225/250/280 315/355/400/450/500	1200			
630	90/110/125/140/160/180 200/225/250/280/315 355/400/450/500/560	1330			

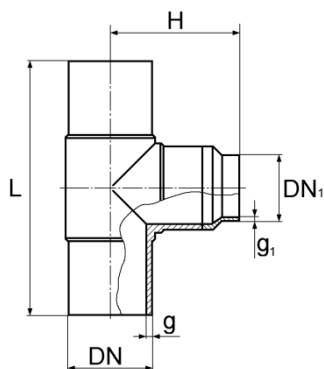
Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100: wg uzgodnienia przy zamówieniu kształtki.

Kształtki wykonujemy w: SDR 17 (do DN 630); SDR 11 (do DN 500); SDR 7,4 (do DN 315)

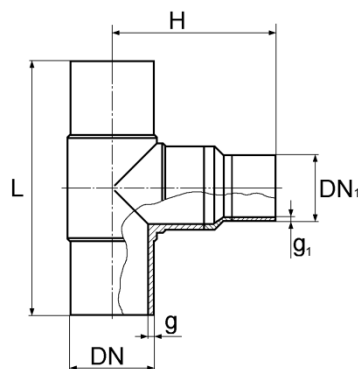
Wykonanie kształtek: wg PN-EN 12201-3:2012, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100

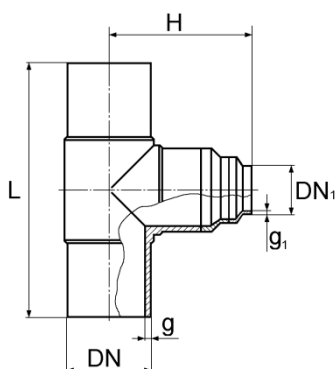
Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Warianty wykonania trójników redukowanych:


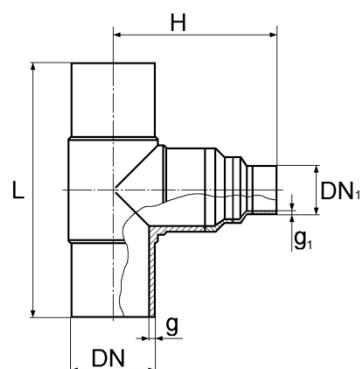
Trójnik typ 1 – trójnik z redukcją krótką (do zgrzewania doczołowego).



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

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)


Trójnik typ 3 – trójnik z redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowo 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) ¹	Wymiary		Masa	
		L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
32	20/25	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	20/25/32	190			
50	20/25/32/40	210			
63	20/25/32/40/50	230			
75	25/32/40/50/65	264			
90	25/32/40/50/65/80	300			
110	25/32/40/50/65/80/100	330			
125	32/40/50/65/90/100/125	366			
140	50/65/80/100/125	393			
160	50/65/80/100/125/150	420			
180	50/65/80/100/125/150	460			
200	50/65/80/100/125 150/200	500			
225	50/65/80/100/125 150/200	540			
250	50/65/80/100/125 150/200/250	575			
280	50/65/80/100/125 150/200/250	615			
315	50/65/80/100/125 150/200/250/300	695			
355	50/65/80/100/125 150/200/250/300/350	818			
400	50/65/80/100/125/150 200/250/300/350/400	910			
450	80/100/125/150/200/250 300/350/400/450/500	970			
500	80/100/125/150/200/250 300/350/400/450/500	1060			

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)

DN	DN1 (ID) ¹	Wymiary		Masa	
		L	H	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
560	80/100/125/150/200/250 300/350/400/450/500/600	1200	Wymiary zależne od zastosowanych redukcji (od ich wymiarów oraz ilości)		
630	80/100/125/150/200/250 300/350/400/450/500/600	1330			

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

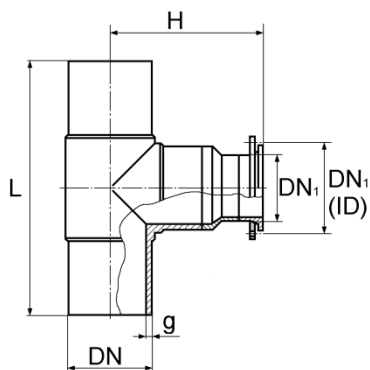
Kształtki wykonujemy w: SDR 17 (do DN 630); SDR 11 (do DN 500); SDR 7,4 (do DN 315)

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

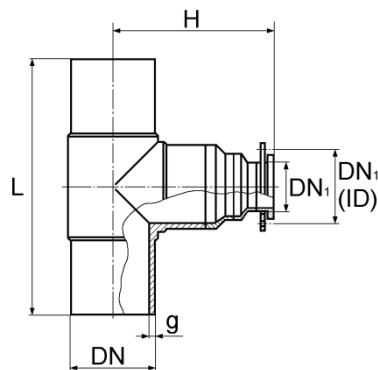
Materiał: PE100

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

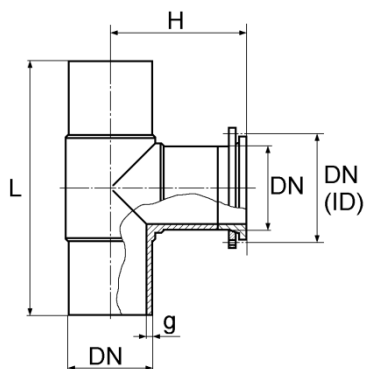
Kołnierze luźne stalowe ocynkowane (w standardzie), PP-stal lub ze stali kwasoodpornej (na zamówienie).

Warianty wykonania trójników kołnierzowych:


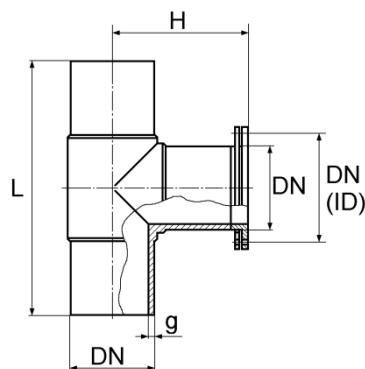
Trójnik typ 1 – trójnik z redukcją krótką, tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym.



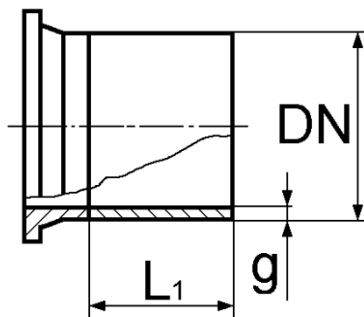
Trójnik typ 2 – trójnik z redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowe poprzez kolejne redukcje), tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym.



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



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

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Tuleje kołnierzowe przedłużane, redukcje przedłużane


DN	g		Wymiary L1 ¹	Masa	
	SDR 17	SDR 11		SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[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		500	96,80	
1000	59,3		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.

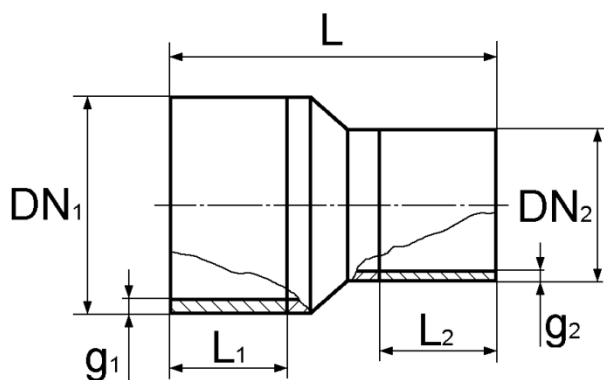
Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-W-100/AA-DNxL (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-W-100/17-500x300)

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.

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)


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 zależy od zastosowanych redukcji krótkich oraz od uzgodnionych długości króćców przedłużających	Masa kształtki zależy od uzgodnionych z Zamawiającym wymiarów oraz od zastosowanych redukcji krótkich	Masa kształtki zależy 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			

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)

¹ Długość króćców przedłużających redukcje do uzgodnienia przy składaniu zamówienia, w tabeli podano standardowe wymiary pozwalające na bezproblemowe dogrzenie redukcji na zgrzewarkach połowych 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 g_1 i g_2 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)

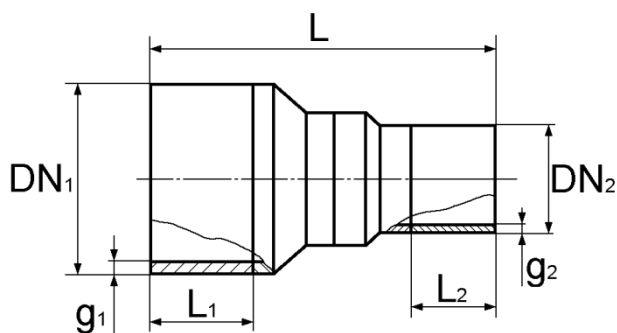
Kształtki wykonujemy z rur SDR 7,4; SDR 9; SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

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

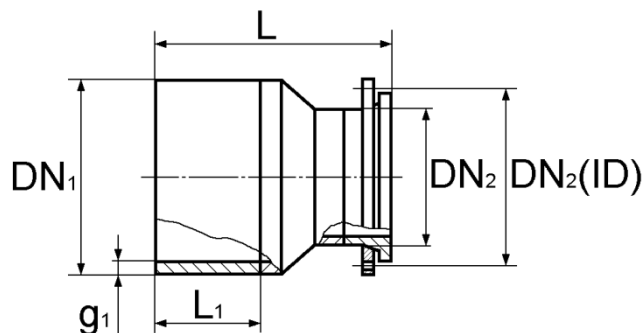
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

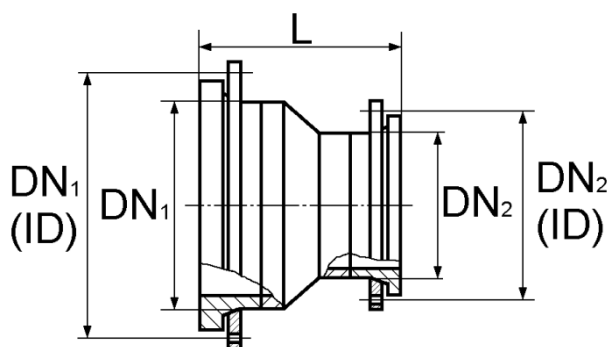
Warianty wykonania redukcji i tulei kołnierzowych:



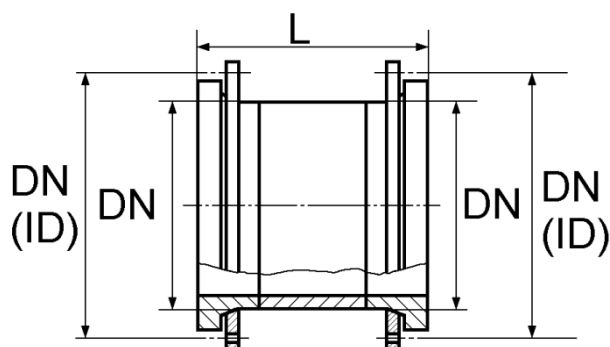
Redukcja przedłużona złożona z kilku redukcji składowych – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



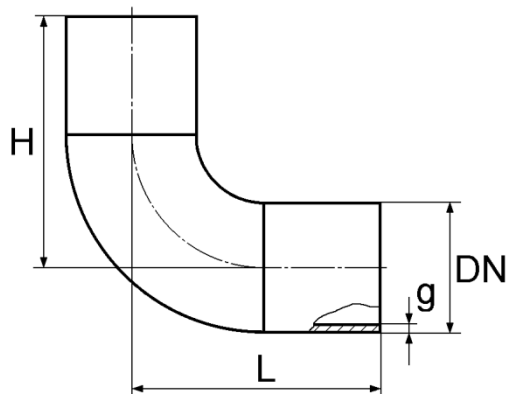
Redukcja przedłużona z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



Redukcja 2-kołnierzowa z tulejami kołnierzowymi i kołnierzami luźnymi.



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

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Łuki krótkie przedłużane


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

DN	g		Wymiary		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.

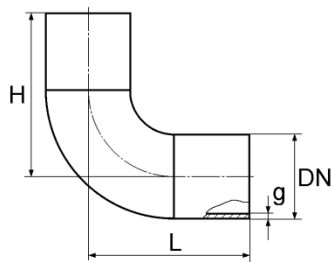
Wykonanie kształtek: zgrzewane z rur PE, wg PN-EN 12201-3:2012, DIN 19 963-3 i DVS 2207-1.

Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

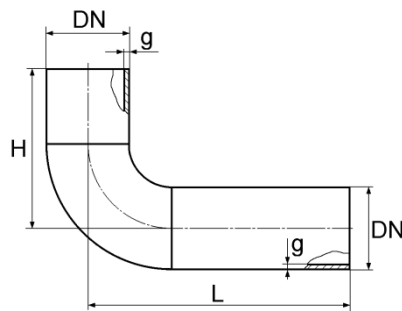
Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)

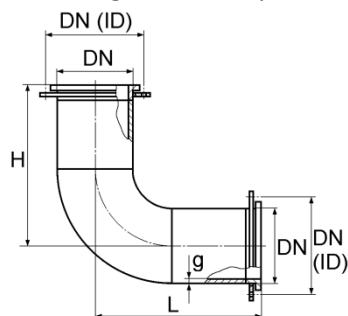
Warianty wykonania łuków przedłużanych:



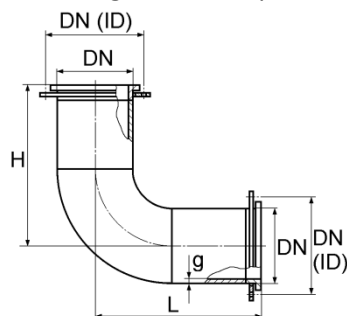
Łuk krótki o ramionach przedłużonych – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



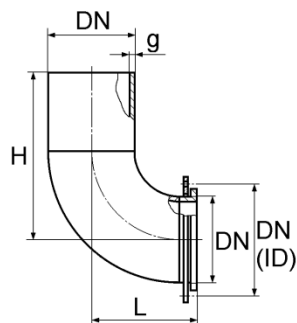
Łuk krótki o ramionach przedłużonych – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



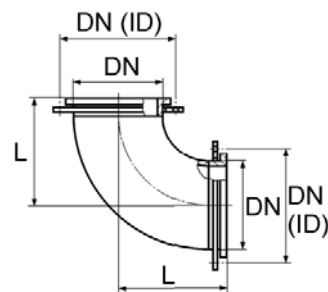
Łuk krótki o ramionach przedłużonych, z tuleją kołnierza i kołnierzem luźnym – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



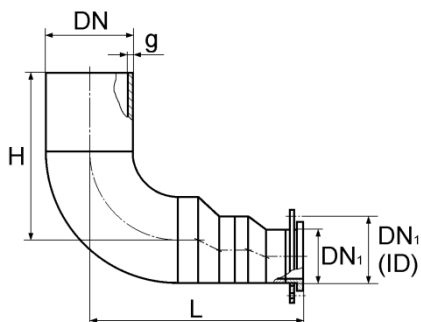
Łuk krótki 2-kołnierzowy o ramionach przedłużonych, z tulejami kołnierzowymi i kołnierzami luźnymi.



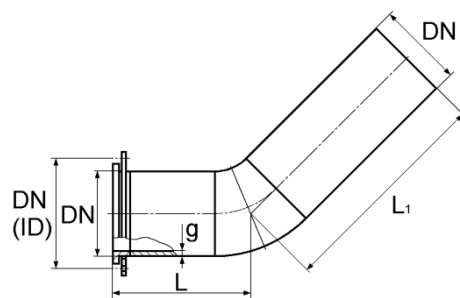
Łuk krótki z tuleją kołnierza i kołnierzem luźnym, ramię przedłużone – możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



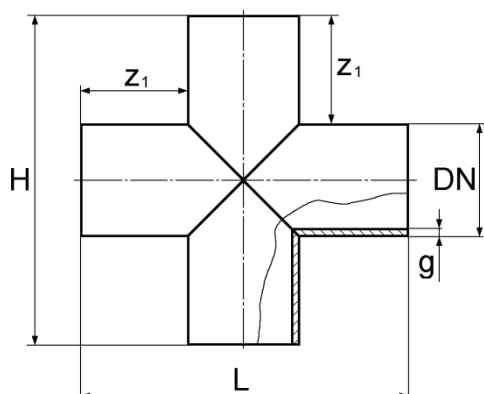
Łuk krótki 2-kołnierzowy (z tulejami kołnierzowymi i kołnierzami luźnymi).



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



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

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Czwórniki segmentowe 90°


DN	g		Wymiary			Masa	
	SDR 17	SDR 11	z1	L ¹	H ¹	SDR 17	SDR 11
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-kg]	[-kg]
90	5,4	8,2	165	420	420	1,13	1,70
110	6,6	10,0	170	450	450	1,80	2,70
125	7,4	11,4	180	485	485	2,53	3,75
140	8,3	12,7	180	500	500	3,30	4,90
160	9,5	14,6	190	540	540	4,70	7,00
180	10,7	16,4	190	560	560	6,05	9,05
200	11,9	18,2	200	600	600	8,00	11,95
225	13,4	20,5	230	685	685	11,60	17,25
250	14,8	22,7	300	850	850	17,75	26,45
280	16,6	25,4	350	980	980	25,65	38,30
315	18,7	28,6	350	1015	1015	33,60	50,15
355	21,1	32,2	400	1155	1155	48,55	72,50
400	23,7	36,3	460	1320	1320	70,50	105,25
450	26,7	40,9	520	1490	1490	101,40	151,35
500	29,7	45,4	600	1700	1700	141,85	211,75
560	33,2	50,8	700	1960	1960	205,20	306,30
630	37,4	57,2	750	2130	2130	282,20	421,20
710	42,1		900	2510	2510	422,35	
800*	47,4						

¹W standardowym wykonaniu L=H; na życzenie Zamawiającego wymiary te mogą być różne.

* Możliwość wykonania po specjalnym uzgodnieniu

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-CZ-100/AA-DN/DN (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-CZ-100/17-400/400)

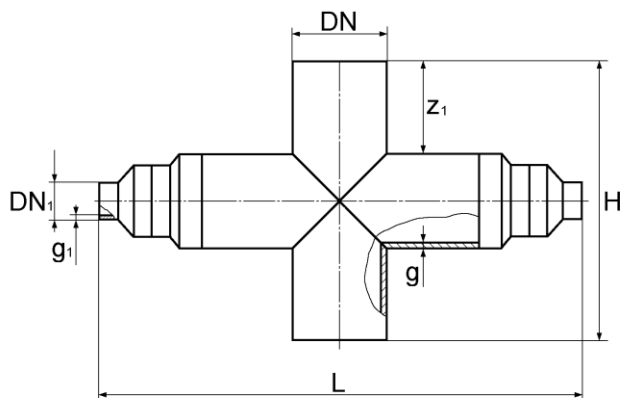
Kształtki wykonujemy z rur SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

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

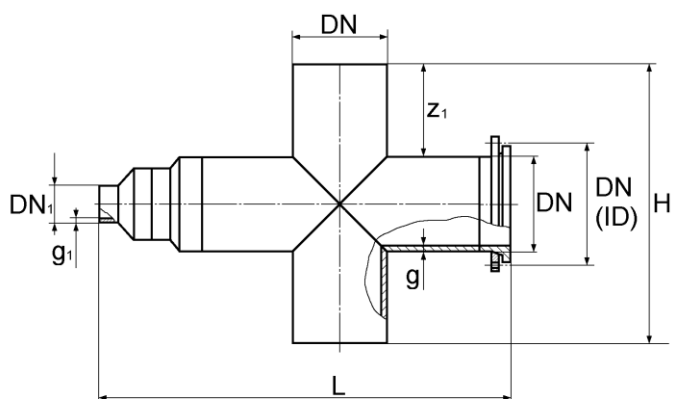
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

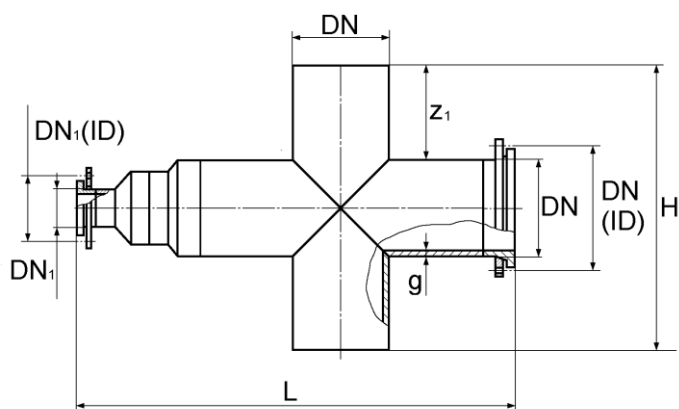
Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,6$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Warianty wykonania czwórników segmentowych:


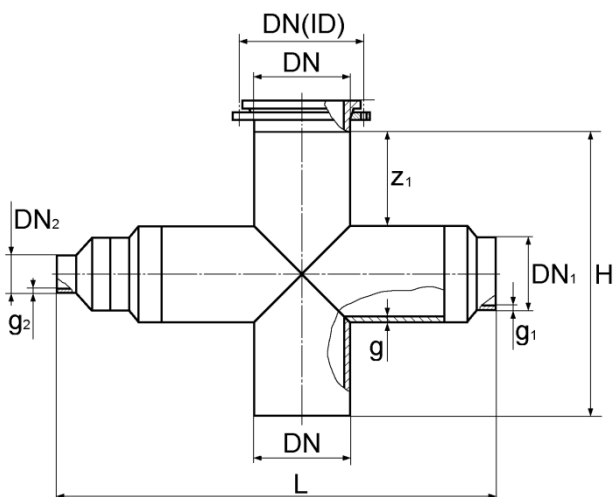
Czwórnik - ramiona zredukowane redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowe poprzez kolejne redukcje do zgrzewania doczołowego).



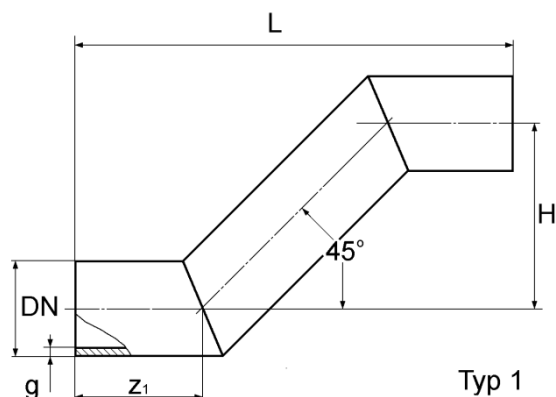
Czwórnik - na jednym z ramion zredukowany redukcjami krótkimi (redukowanie wielostopniowe poprzez kolejne redukcje do zgrzewania doczołowego), na drugim ramieniu połączenie kołnierzowe.



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.

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Uskoki (odsadzki) i obejścia segmentowe


Typ 1

DN	g		Wymiary			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	165	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	170				
125	7,4	11,4	180				
140	8,3	12,7	180				
160	9,5	14,6	190				
180	10,7	16,4	190				
200	11,9	18,2	200				
225	13,4	20,5	230				
250	14,8	22,7	300				
280	16,6	25,4	350				
315	18,7	28,6	350				
355	21,1	32,2	400				
400	23,7	36,3	400				
450	26,7	40,9	450				
500	29,7	45,4	500				
560	33,2	50,8	500				
630	37,4	57,2	550				
710	42,1	64,5	600				
800	47,4	72,7	650				
900	53,5		400				
1000	59,3		520				

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)

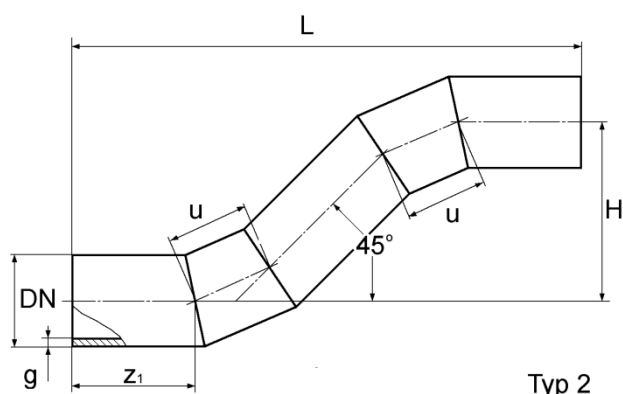
Kształtki wykonujemy z rur SDR 11; SDR 17, SDR 26; SDR 33.

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 $f_B=0,8$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)


Typ 2

DN	g		Wymiary			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	165	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	170				
125	7,4	11,4	180				
140	8,3	12,7	180				
160	9,5	14,6	190				
180	10,7	16,4	190				
200	11,9	18,2	200				
225	13,4	20,5	230				
250	14,8	22,7	300				
280	16,6	25,4	350				
315	18,7	28,6	350				
355	21,1	32,2	400				
400	23,7	36,3	400				
450	26,7	40,9	450				
500	29,7	45,4	500				
560	33,2	50,8	500				
630	37,4	57,2	550				
710	42,1	64,5	600				
800	47,4	72,7	650				
900	53,5		400				
1000	59,3		520				

Kod oznaczenia dla kształtek z polietylenu PE 100 przeznaczonych do rurociągów do wody lub kanalizacji: Sew-U2-100/AA-DN/HxL (gdzie AA = SDR; DN – średnica kształtki; np. Sew-U2-100/17-225/300x1160)

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.

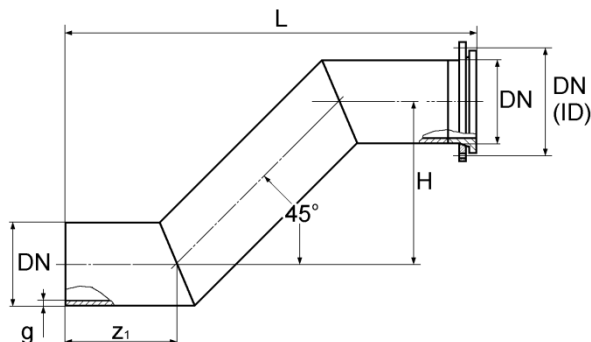
Materiał: PE100; PE 100 RC; PP.

Przeznaczenie: do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

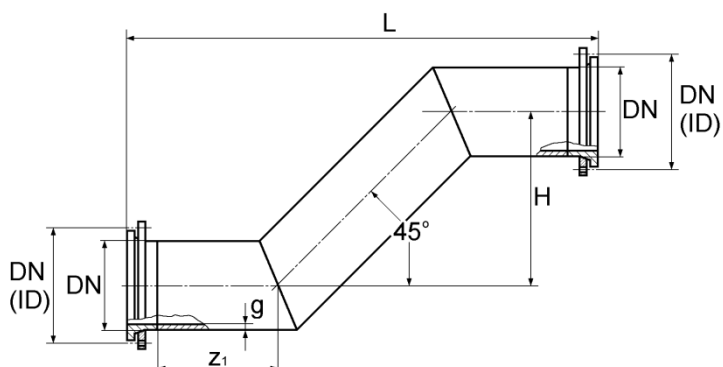
Współczynnik redukcji ciśnienia $f_B=0,8$

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)

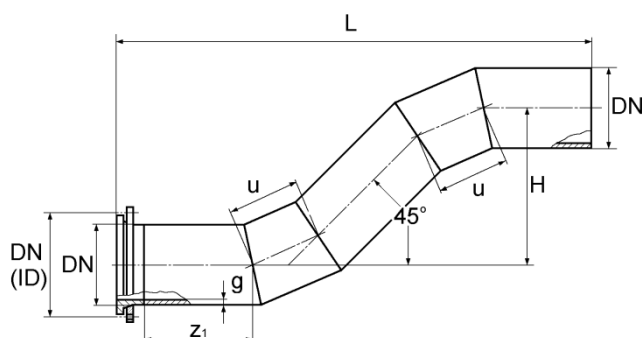
Warianty wykonania odsadzek (uskoków) segmentowych:



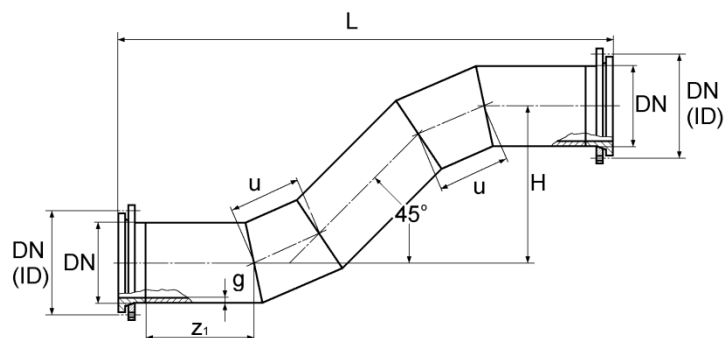
Odsadzka segmentowa z tuleją kołnierzową i kołnierzem luźnym – koniec bosi możliwość zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.



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.



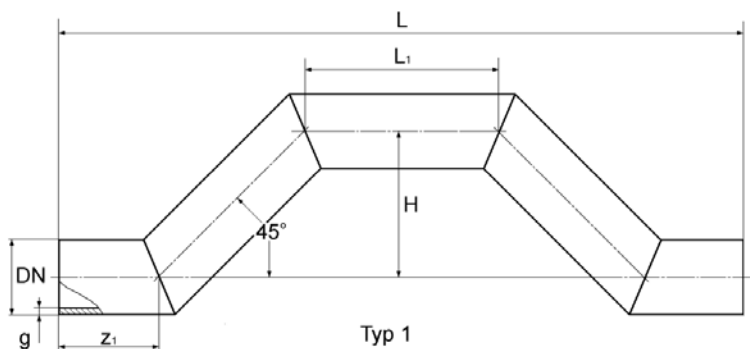
Odsadzka segmentowa typ 2 kołnierzowa (z tulejami kołnierzowymi i kołnierzami luźnymi).

Obejścia segmentowe

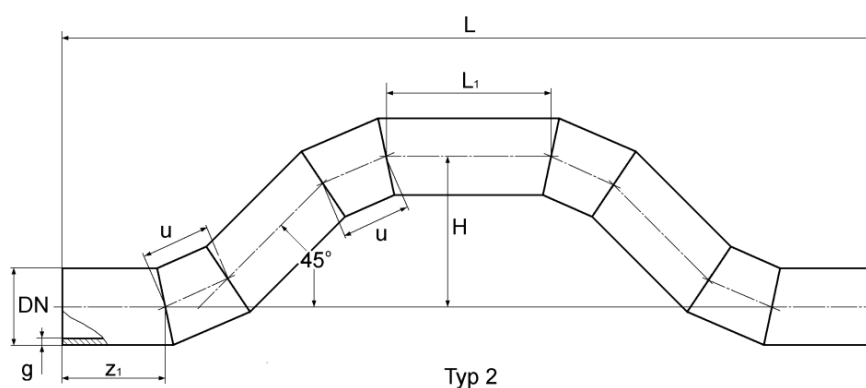
Wykonanie obejścia jest często konieczne dla ominięcia innych elementów infrastruktury znajdujących się na trasie budowanego rurociągu. Obejście takie można bez problemu wykonać za pomocą odsadzek segmentowych.

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)

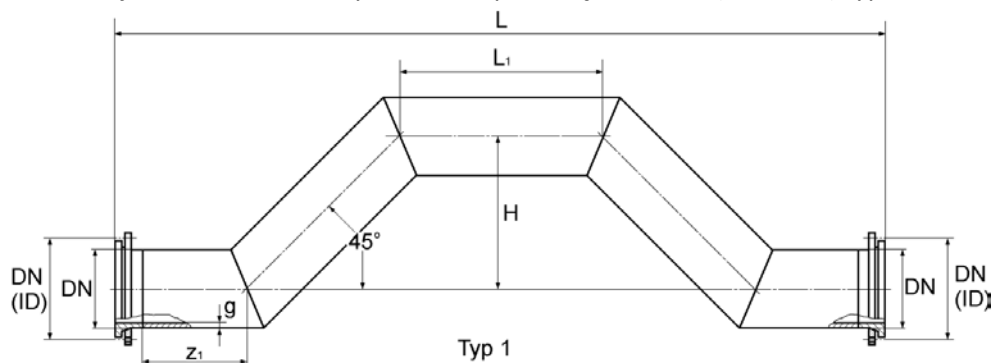
Obejście wykonane za pomocą odsadzek (uskoków) typu 1:



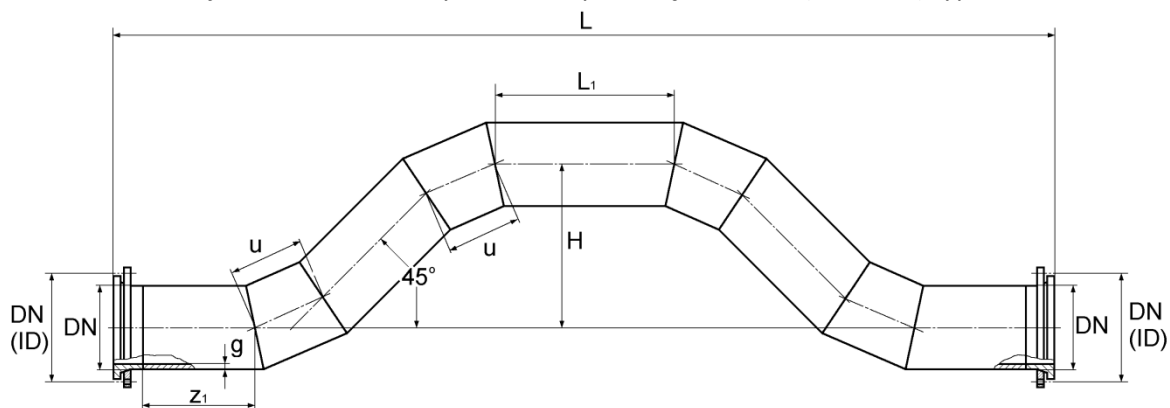
Obejście wykonane za pomocą odsadzek (uskoków) typu 2:

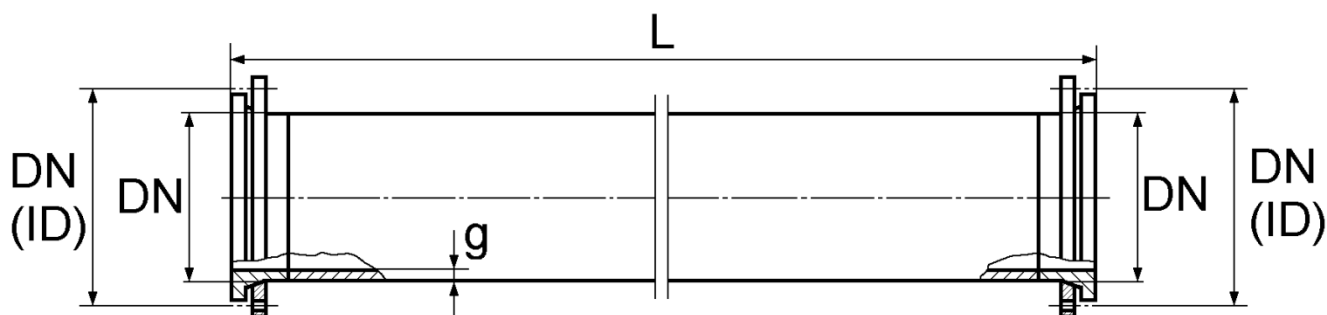


Obejście kołnierzowe wykonane za pomocą odsadzek (uskoków) typu 1:



Obejście kołnierzowe wykonane za pomocą odsadzek (uskoków) typu 2:



II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)
Rury i kształtki okólnierzowane 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 400. Możliwe jest w uzgodnieniu z Klientem wykonanie rur o innej długości oraz zastosowanie innych kołnierzy o owierceniu 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.

II. Kształtki segmentowe z polietylenu (PE)

DN	g		DN (ID) PN 10	L	Masa ¹	
	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

¹ Masa rur dla długości L=12 mb

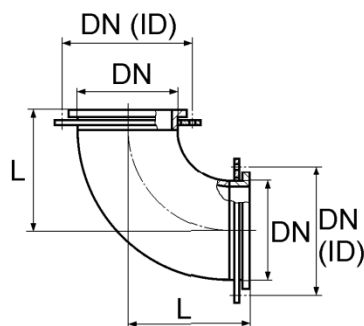
Kształtki wykonujemy w: SDR 11; SDR 17 lub SDR 26 (wg uzgodnienia z Klientem), długość standardowa L=12 m (możliwość uzgodnienia dowolnej długości rury).

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

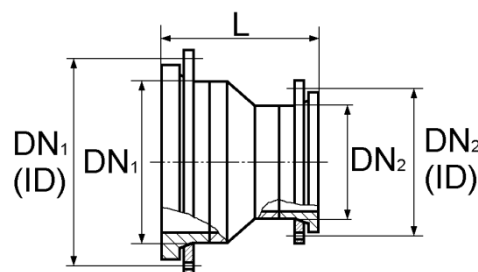
Materiał: PE100.

Kołnierze stalowe galwanizowane, owiercenie PN 10 (możliwość zastosowania kołnierzy PP-stal, kołnierzy ze stali kwasoodpornej o owierceniu wg życzenia Klienta).

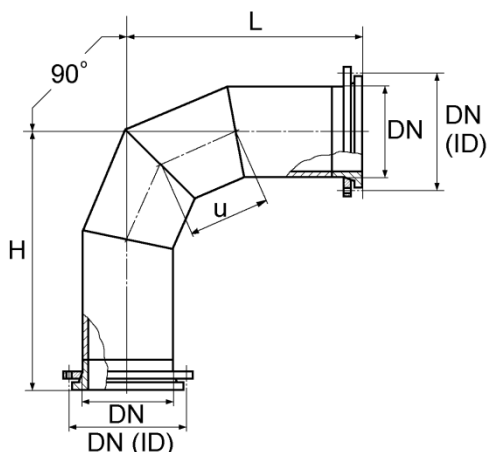
Przeznaczenie: do hydrotransportu.

Kształtki uzupełniające (przykładowe):


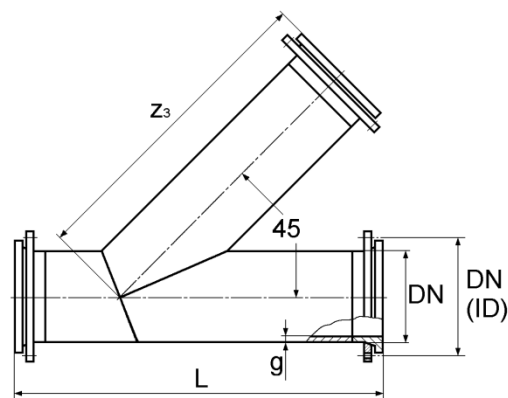
Łuk 90° okołnierzowany.



Redukcja okołnierzowana.



Kolano segmentowe 90° okołnierzowane.



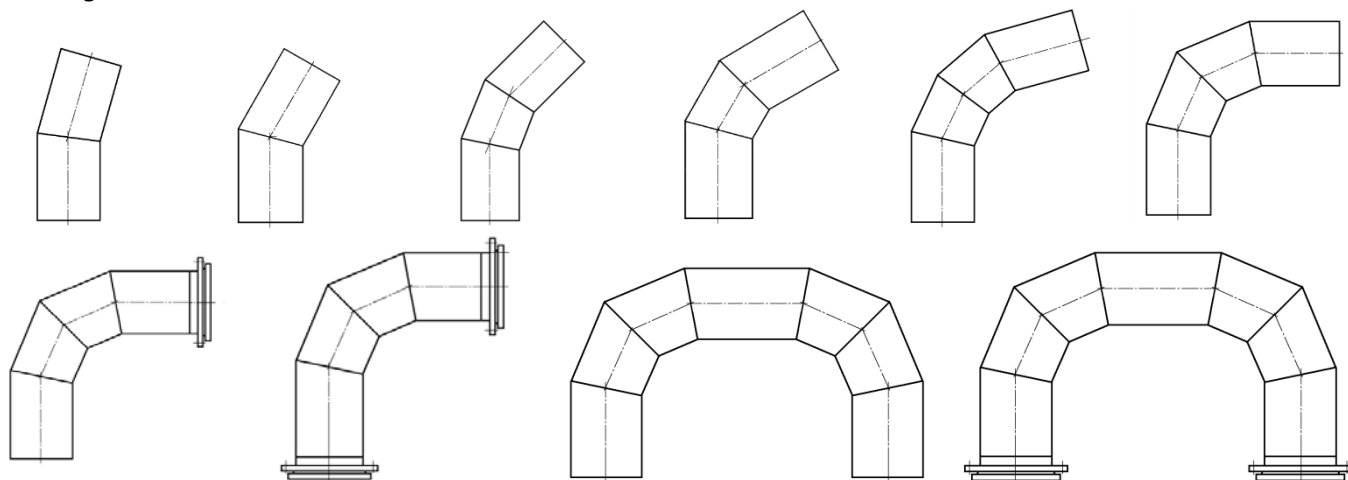
Trójnik segmentowy 45° okołnierzowany.

III. Produkcja - przegląd

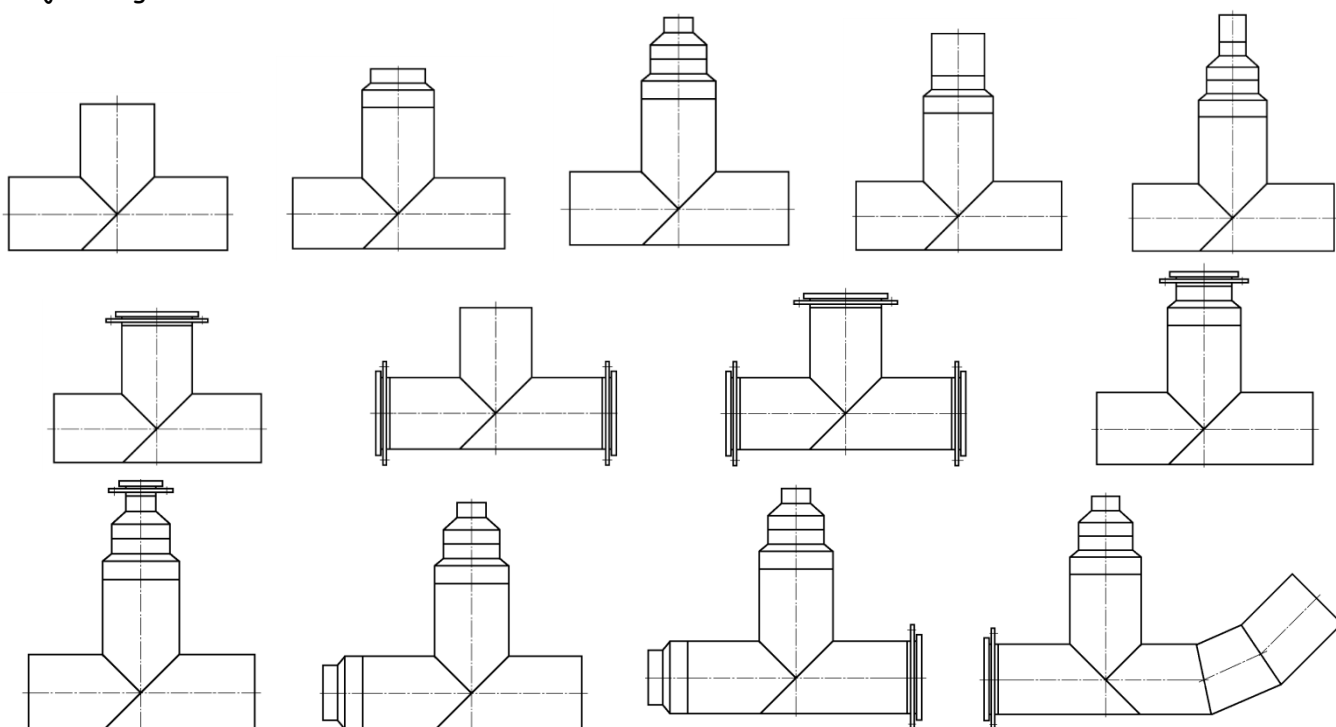
Produkcja - przegląd możliwości produkcji.

Przedstawione poniżej kształtki segmentowe oraz prefabrykaty mają zaprezentować nasze możliwości produkcyjne i nie wyczerpują wszystkich możliwych rozwiązań jakich wykonanie możemy zaoferować. Możliwa jest każda kombinacja z rozwiązań przedstawionych poniżej, jeżeli takiej nie ma to na pewno w uzgodnieniu z Państwem możemy ją 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.

Łuki segmentowe w zakresie od 1° do 90°:

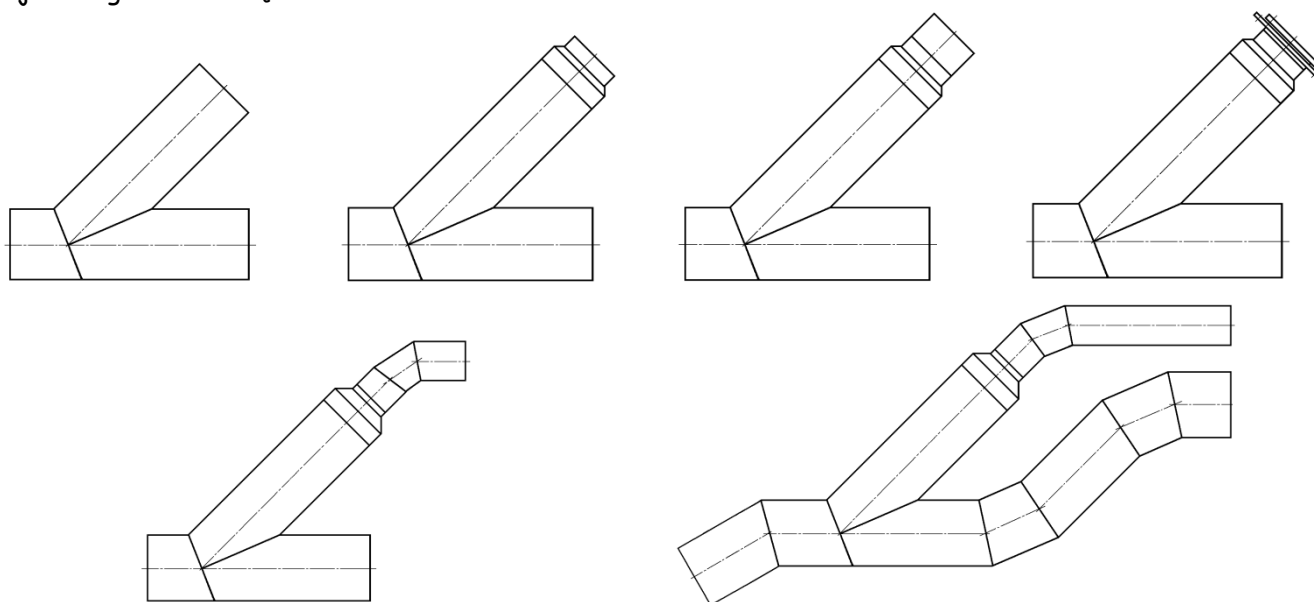


Trójniki segmentowe 90°:

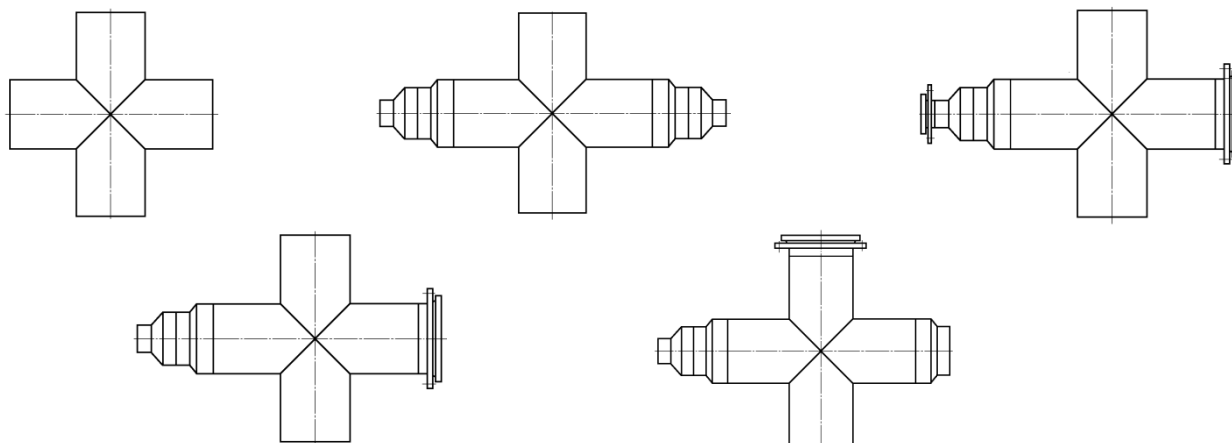


III. Produkcja - przegląd

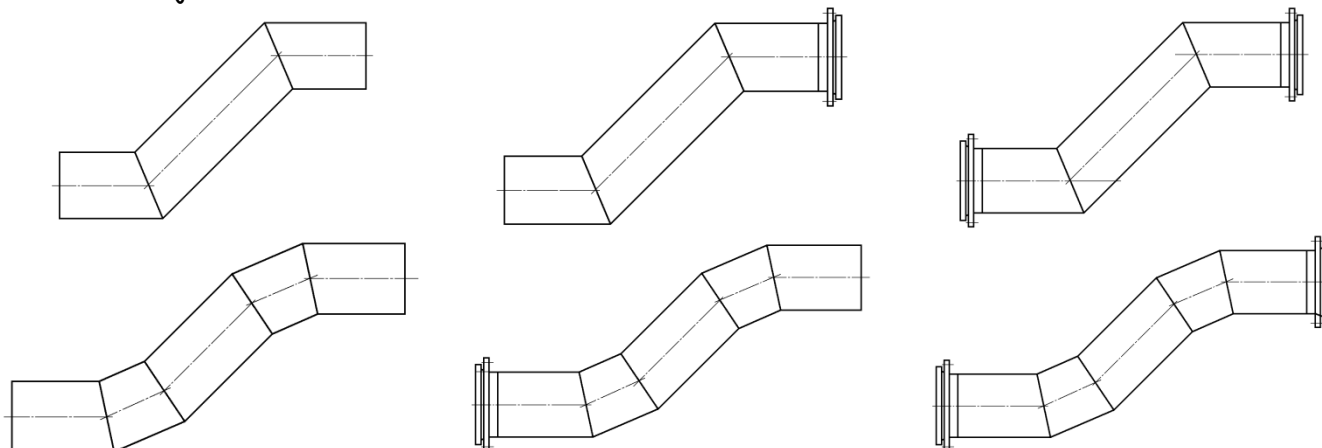
Trójniki segmentowe kątowe 45° lub 60°:



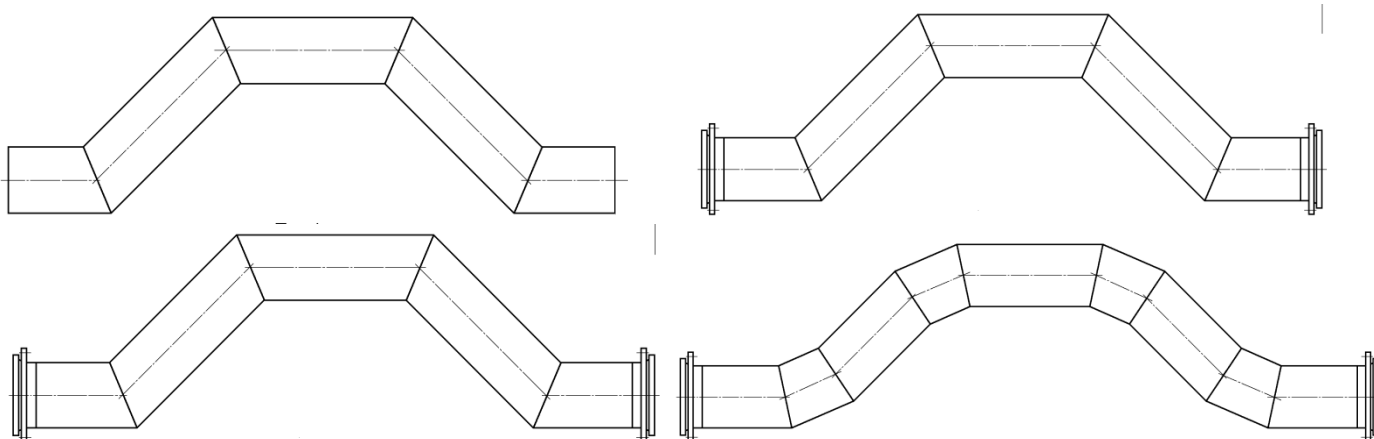
Czwórniki segmentowe:



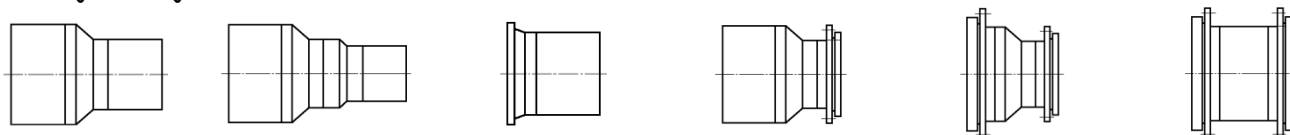
Odsadzki i obejścia:



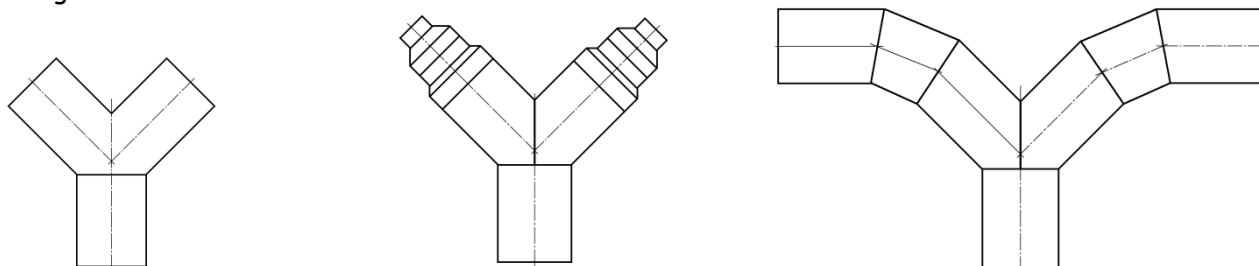
III. Produkcja - przegląd



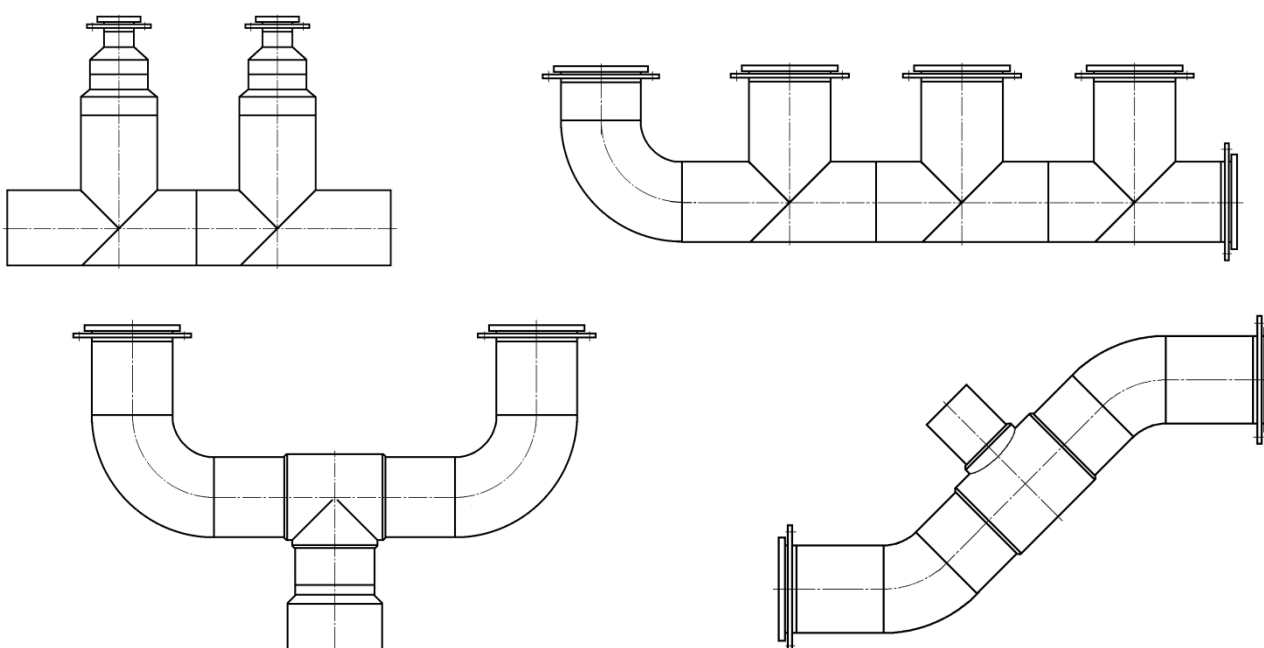
Redukcje i tuleje:



Trójniki segmentowe Y:

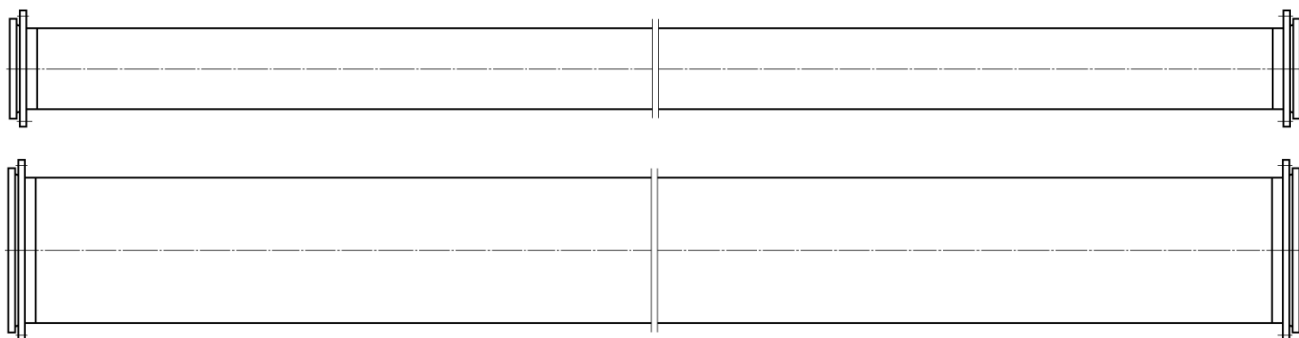


Prefabrykaty:

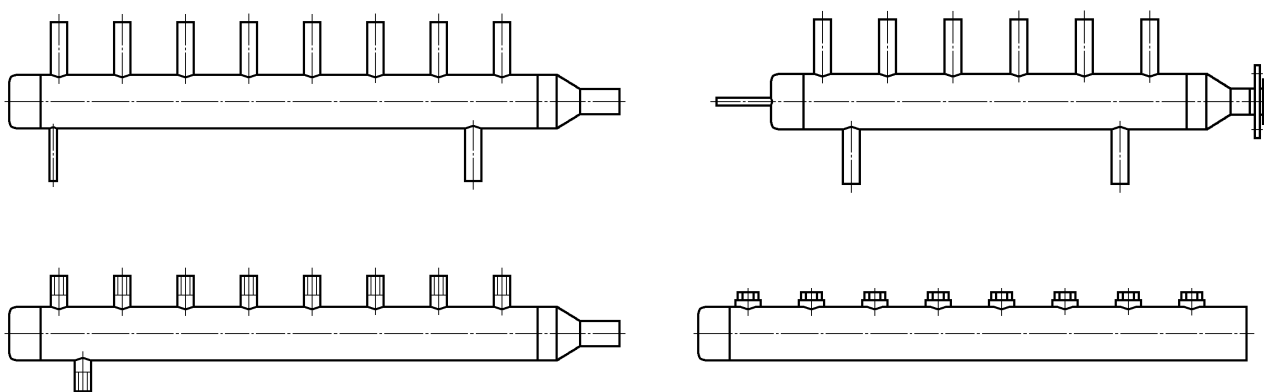


III. Produkcja - przegląd

Rury do hydrotransportu:



Rozdzielacze:



Wykonujemy rozdzielacze (kolektory) z rur polietylenowych - mające zastosowanie np. przy budowie instalacji pomp ciepła. Króćce rozdzielaczy mogą być gładkie (do łączenia za pomocą kształtek elektrooporowych lub zaciskowych), albo gwintowane (z gwintami zewnętrznymi lub wewnętrznymi). W przypadku króćców gwintowanych mogą one mieć gwinty PE lub mosiężne.

Elementy różne:

(np. korpusy filtrów, elementy instalacji odgazowywania wysypisk, kształtki z rur kanalizacyjnych korugowanych, kształtki spawane ekstruderem)

