

Informacja techniczna

1. Informacja o systemie Sigma-Li

1. Charakterystyka systemu
2. Transport i składowanie
3. Charakterystyka tworzywa
4. Wymiarowanie przewodów
5. Rozszerzalność liniowa rur PP
6. Siły sprężystości
7. Izolacje termiczne
8. Rury STABI - informacje techniczne
9. Rury STABI GLASS - informacje techniczne

2. Zasady montażu instalacji

1. Połączenia zgrzewane
2. Wydłużenia termiczne rur z polipropylenu
3. Mocowanie rurociągów
4. Próby końcowe

3. Tabele odpornościowe

1.1. Informacja o systemie Sigma-Li - Charakterystyka systemu

Nazwa systemu	Sigma-Li
Nazwa producenta	Sigma-Li
Miejsce produkcji	Polska
Zastosowania systemu	Instalacje centralnego ogrzewania grzejnikowego, instalacje zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz instalacje technologiczne w przemyśle
Materiał rur	Polipropylen PP-R (ran dom kopolimer)
Materiał złączek i kształtek	Polipropylen PP-R (random kopolimer), gwinty: mosiądz niklowany
Rodzaje połączeń	Zgrzewane (polifuzja termiczna)
Zakres produkowanych średnic	16mm - 90mm
Standardowe długości rur	Sztangi 3m i 4m
Normy	PN-EN ISO 15874:2004U
Gwarancje	10 lat

Posiadane dokumenty

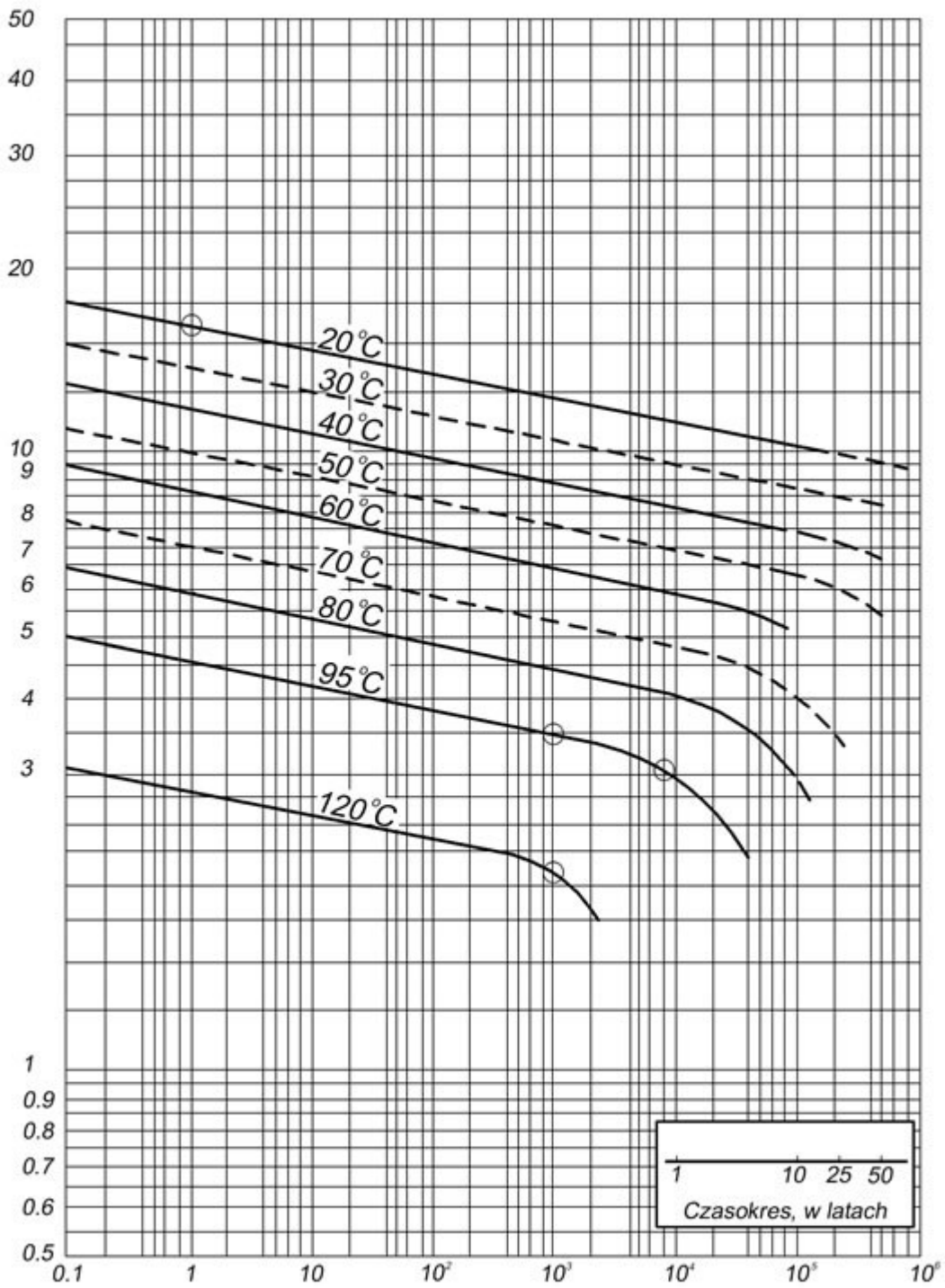
1. Aprobata Techniczna AT/98-01-0358-01 wydana przez "COBRTI - INSTAL"
2. Deklaracja zgodności PN-EN ISO 15874 - 3 lipca 2005
3. Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny HK/W/0168/01/2007
4. Certyfikat Ubezpieczeniowy wydany przez GENERALI T.U.S.A.
5. Globalny Certification Network ISO 9001:2000 wydany przez Dekra Certification

POLI PROPYLEN TYP 3

		TYPOSZEREG			
		3 PN6	4 PN10	5 PN16	6 PN20
Temperatura °C	żywność w latach	Odporność na ciśnienie wewnętrzne PB (bar)			
10	1	10.6	17.6	28.2	35.2
	5	9.9	16.5	26.5	33.1
	10	9.7	16.1	25.8	32.3
	25	9.4	15.6	25.0	31.2
	50	9.1	15.2	24.3	30.4
20	1	9.0	14.9	23.9	29.9
	5	8.5	14.1	22.6	28.3
	10	8.2	13.7	22.0	27.5
	25	8.0	13.3	21.3	26.7
	50	7.8	12.9	20.7	25.9
30	1	7.7	12.8	20.5	25.6
	5	7.2	12.0	19.2	24.0
	10	7.0	11.6	18.6	23.2
	25	6.7	11.2	17.9	22.4
	50	6.6	10.9	17.5	21.9
40	1	6.5	10.8	17.3	21.6
	5	6.1	10.1	16.2	20.3
	10	5.9	9.9	15.8	19.7
	25	5.7	9.5	15.2	18.9
	50	5.5	9.2	14.7	18.4
50	1	5.5	9.1	14.6	18.3
	5	5.1	8.5	13.7	17.1
	10	5.0	8.3	13.2	16.5
	25	4.8	8.0	12.8	16.0

	50	4.6	7.7	12.4	15.5
60	1	4.6	7.7	12.4	15.5
	5	4.3	7.2	11.5	14.4
	10	4.2	6.9	11.1	13.9
	25	4.0	6.7	10.7	13.3
	50	3.9	6.5	10.4	12.9
70	1	3.9	6.5	10.5	13.1
	5	3.6	6.0	9.6	12.0
	10	3.5	5.8	9.3	11.6
	25	3.0	4.9	7.9	9.9
	50	2.6	4.3	6.8	8.5
80	1	3.3	5.5	8.8	10.9
	5	2.9	4.8	7.7	9.6
	10	2.4	4.0	6.4	8.0
	25	1.9	3.2	5.1	6.4
95	1	2.3	3.9	6.2	7.7
	5	1.6	1.6	4.1	5.2
	10	1.3	1.3	3.5	4.3

Współczynnik bezpieczeństwa $S=1.5$



Rozszerzalność termiczna rur.

Tworzywa sztuczne, w tym polipropylen, charakteryzują się znacznie wyższymi niż metale współczynnikami rozszerzalności liniowej. Dla polipropylenu współczynnik rozszerzalności liniowej wynosi $= 0.15 \text{ mm}/(\text{m.K})$. Przy projektowaniu i wykonywaniu instalacji z rur polipropylenowych należy uwzględnić tę własność rur.

Odporność na korozję

Polipropylen jest całkowicie odporny na działanie soli, kwasów i zasad. Jest on jednak nieodporny na działanie substancji silnie utleniających, takich jak stężony (50%) kwas azotowy, kwas siarkowy (98%), chlor, brom oraz nieliczne związki organiczne. Promieniowanie ultrafioletowe oddziałuje niekorzystnie na wyroby z polipropylenu i w związku z tym rury narażone na działanie promieniowania UV powinny być osłonięte lub zabezpieczone poprzez pomalowanie powłoką ochronną.

Właściwości biologiczne

Wyroby z polipropylenu są całkowicie obojętne biologicznie. Rury wykonywane z polipropylenu posiadają dopuszczenie Państwowego Zakładu Higieny do stosowania w instalacjach do przesyłania wody do picia.

Gładkość rur

Przewody z polipropylenu są bardzo gładkie w porównaniu do zwykłych rur stalowych (współczynnik chropowatości bezwzględnej wynosi około 0.007 mm). Pozwala to na stosowanie większych prędkości przepływu niż w rurach stalowych.

Kumulacja ładunków elektrycznych

Polipropylen kumuluje elektryczność statyczną na swej powierzchni i nie należy go stosować do przesyłania substancji łatwopalnych i wybuchowych.

1.2. Informacja o systemie Sigma-Li - Transport i składowanie

Rury PP należy składować w pozycji poziomej, na równym płaskim podłożu, aby uniknąć ich wyginania. Składować w stosach, których wysokość nie powinna przekraczać 1.2 m. Pomieszczenie magazynowe powinno zabezpieczać rury PP przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Mogą one być przechowywane w różnych temperaturach, należy jednak pamiętać, że w niskich temperaturach (około 0°C i poniżej) polipropylen staje się kruchy i należy się z nim obchodzić szczególnie ostrożnie.

1.3. Informacja o systemie Sigma-Li - Charakterystyka polipropylenu Typ 3

Właściwości	Typ 3
Gęstość /sprawdzona wg DIN 53479/	~0,90 g/cm ³
Średni termiczny współczynnik rozciągania wałka w zakresie temp. 0°C do 110°C /badane wg DIN 53752/	~1.5 10 ⁻⁴ K ⁻¹
Przewodność cieplna /badana wg DIN 52612 cz.1/	~0.24 W K ⁻¹ m ⁻¹
Współczynnik elastyczności /sprawdzony wg DIN 53457/	~ 800 N/mm ²
Opór powierzchniowy /badany wg DIN 53482/ VDE 0303 cz.3/	> 1012

1.4. Informacja o systemie Sigma-Li - Wymiarowanie przewodów

Dla wstępnego określenia średnicy rur możemy posłużyć się wzorami:

$$d = 18,8 \sqrt{\frac{Q_1}{V}} \quad \text{albo} \quad d = 35,7 \sqrt{\frac{Q_2}{V}}$$

gdzie:

V = prędkość przepływu w m/s

d = wewnętrzna średnica rury w mm

Q1 = wielkość przepływu w m³/h

Q2 = wielkość przepływu w l/s

Prędkość przepływu musi być wstępnie dobrana zgodnie z charakterem przewodu.

Możemy przyjmować następujące prędkości przepływu:

- podejście do przyborów 1.5 - 3.0 m/s,
- piony 1.0 - 2.5 m/s,
- piony rozdzielcze 1.0 - 2.0 m/s

Prędkości te są nieco większe niż dopuszcza się dla rur stalowych. Wynika to z mniejszej głośności przepływu wody w rurach PP niż w rurach stalowych.

Tablica 1. Normatywny wypływ z punktów czerpalnych i wymagane ciśnienie przed punktem czerpalnym wg PN-92/B-01706

Rodzaj punktu czerpalnego	Wymagane ciśnienia MPa	Normatywny wpływ wody		
		mieszanej ¹⁾		tylko zimnej lub ciepłej
		q_n zimna, dm ³ /s	q_n ciepła, dm ³ /s	q_n dm ³ /n
Zawór czerpalny: bez perlatora ²⁾ dn 15 ⁴⁾	0,05		0,3
	..... dn 20	0,05		0,5
	..... dn 25	0,05		1,0
z perlatozem	..... dn 10	0,1		0,15
	..... dn 15	0,1		0,15
Głowica natrysku	..... dn 15	0,1	0,1	0,1
Płuczka ciśnieniowa	dn 15	0,12		0,7
	dn 20	0,12		1,0
	dn 25	0,04		1,0
Zawór splukujący do pisuarów	dn 15	0,1		0,3
Zmywarka do naczyń (domowa)	dn 15	0,1		0,15
Pralka automatyczna (domowa)	dn 15	0,1		0,25
Baterie czerpalne:				
dla natrysków	dn 15	0,1	0,15	0,15
dla wanien	dn 15	0,1	0,15	0,15
dla zlewozmywaków	dn 15	0,1	0,07	0,07
dla umywalk	dn 15	0,1	0,07	0,07
dla wanien do siedzenia	dn 15	0,1	0,07	0,07
Bateria czerpalna z mieszalnikiem	dn 20	0,1	0,3	0,3
	dn 15	0,05		0,13
Warnik elektryczny ³⁾	dn 15	0,1		0,1

1) woda zimna $t_z = 15^\circ\text{C}$, ciepła $t_c = 55^\circ\text{C}$
2) jeżeli zawór z węzłem $L \leq 10$ m, to ciśnienie 0,15 Mpa
3) przy całkowicie otwartej śrubie dławiącej
4) dn średnica punktu czerpalnego, mm

Wartość współczynnika strat miejscowych

Wartość współczynnika strat miejscowych

Nr	Opór miejscowy	Symbol graficzny	współczynnik
			oporu
1	złączka		0.25
2	redukcja o 2 średnice		0.55
2a	redukcja o 3 średnice		0.85
3	kolano 90°		2.0
4	kolano 45°		0.6
5	trójnik odpływ		1.8
5a	trójnik odpływ zredukowany		3.6
6	trójnik dopływ		1.3
6a	trójnik dopływ zredukowany		2.6
7	trójnik dopływ obustronny		4.2
7a	trójnik dopływ obustronny zredukowany		9.0
8	trójnik odpływ obustronny		2.2
8a	trójnik odpływ obustronny zredukowany		5.0
9	trójnik z przejściem		0.8
10	złączka z gwintem bez elementu współpracującego		0.4
11	złączka z gwintem z redukcją bez elementu współpracującego		0.85
12	kolano przejściowe bez elementu współpracującego z gwintem zewnętrznym		2.2
13	kolano przejściowe z gwintem zewnętrznym zredukowane		3.5

Tabl. Straty ciśnienia oporów miejscowych Z dla współczynnika $\zeta=1$, przy temperaturze 10°C, $\rho=999.7 \text{ kg/m}^3$, w zależności od prędkości przepływu V ($Z=5V\dots\dots$) (hPa)

V	Z	V	Z
0.1	0.1	2.6	33.8
0.2	0.2	2.7	36.5
0.3	0.5	2.8	39.2
0.4	0.8	2.9	42.1
0.5	1.3	3.0	45.0
0.6	1.8	3.1	48.0
0.7	2.5	3.2	51.0
0.8	3.2	3.3	55.0
0.9	4.1	3.4	58.0
1.0	5.0	3.5	61.0
1.1	6.1	3.6	65.0
1.2	7.2	3.7	68.0
1.3	8.5	3.8	72.0
1.4	9.8	3.9	76.0
1.5	11.3	4.0	80.0
1.6	12.8	4.1	84.0
1.7	14.5	4.2	88.0
1.8	16.2	4.3	92.0
1.9	18.1	4.4	97.0
2.0	20.0	4.5	101.0
2.1	22.1	4.6	106.0
2.2	24.2	4.7	110.0
2.3	26.6	4.8	115.0
2.4	28.8	4.9	120.0
2.5	31.3	5.0	125.0

Spadek ciśnienia w przewodach									
	DN	16x2,7	20x3,4	25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,4	63x10,5	75x12,5
Przepływ	l/s	R - spadek ciśnienia w Palm: W - prędkość w m/s							
0.01	R	34.3	13.4						
	W	0.1	0.1						
0.02	R	117.1	44.0	14.6	4.2				
	W	0.2	0.1	0.1	0.1				

0.03	R W	240.3 0.3	88.1 0.2	29.0 0.1	8.4 0.1	3.1 0.1			
0.04	R W	400.3 0.5	144.1 0.3	47.3 0.2	13.7 0.1	5.0 0.1			
0.05	R W	594.5 0.6	211.0 0.4	69.1 0.2	20.0 0.1	7.6 0.1	2.3 0.1		
0.06	R W	821.4 0.7	288.3 0.4	94.2 0.3	27.2 0.2	10.0 0.1	3.1 0.1		
0.07	R W	1079.6 0.8	375.2 0.5	122.4 0.3	35.4 0.2	13.0 0.1	4.0 0.1	1.7 0.1	
0.08	R W	1368.0 0.9	471.5 0.6	153.6 0.4	44.4 0.2	16.3 0.1	5.1 0.1	2.2 0.1	
0.09	R W	1685.8 1.0	576.8 0.7	187.6 0.4	54.3 0.3	19.9 0.2	6.2 0.1	2.6 0.1	
0.10	R W	2032.0 1.1	690.7 0.7	224.4 0.5	64.9 0.3	23.8 0.2	7.4 0.1	3.1 0.1	
0.12	R W	2807.6 1.4	943.4 0.9	305.9 0.6	88.5 0.3	32.5 0.2	10.2 0.1	4.2 0.1	
0.14	R W	3690.1 1.6	1228.1 1.0	397.5 0.6	115.0 0.4	42.3 0.3	13.2 0.2	5.4 0.1	
0.16	R W	4675.9 1.8	1543.2 1.2	498.7 0.7	144.3 0.5	53.0 0.3	16.6 0.2	6.8 0.1	
0.18	R W	5761.8 2.0	1887.6 1.3	609.2 0.8	176.3 0.5	64.8 0.3	20.3 0.2	8.2 0.1	
0.20	R W	6945.4 2.3	2260.4 1.5	728.6 0.9	210.9 0.6	77.5 0.4	24.3 0.2	9.8 0.1	
0.30	R W	14253.6 3.4	4522.7 2.2	1451.1 1.4	420.1 0.8	154.3 0.5	48.6 0.3	19.1 0.2	
0.40	R W		7398.0 2.9	2365.9 1.8	685.1 1.1	251.7 0.7	79.5 0.4	30.7 0.3	12.6 0.2
0.50	R W		10836.4 3.7	3456.7 2.3	1001.1 1.4	367.8 0.9	116.4 0.6	44.3 0.4	18.7 0.2

0.60	R		14802.3	4712.0	1364.9	501.4	158.9	59.9	23.9
	W		4.4	2.8	1.7	1.1	0.7	0.4	0.3
0.70	R		19268.3	6123.0	1773.8	651.7	206.9	77.3	29.9
	W		5.1	3.2	2.0	1.3	0.9	0.5	0.3
0.80	R			7682.5	2225.9	817.7	259.9	96.3	38.6
	W			3.7	2.3	1.4	0.9	0.6	0.4
0.90	R			9384.6	2719.3	999.0	317.9	117.0	48.2
	W			4.2	2.5	1.6	1.0	0.6	0.4
1.00	R			11224.5	3252.8	1195.0	380.6	139.2	59.3
	W			4.2	2.8	1.8	1.2	0.7	0.5
1.20	R			15300.6	4434.7	1629.1	519.7	188.1	70.2
	W			5.5	3.4	2.2	1.4	0.9	0.6
1.40	R			19882.0	5763.3	2117.2	676.4	242.6	88.2
	W			6.5	4.0	2.5	1.6	1.0	0.7
1.60	R				7232.1	2656.7	849.8	302.5	112.4
	W				4.5	2.9	1.8	1.2	0.8
1.80	R				8835.3	3245.6	1039.3	367.4	138.8
	W				5.1	3.2	2.1	1.3	0.9
2.00	R				10568.5	3882.2	1244.4	437.2	185.8
	W				5.7	3.6	2.3	1.4	1.0
2.20	R				12427.4	4565.0	1464.6	511.7	192.8
	W				6.2	4.0	2.5	1.6	1.0
2.40	R				14408.6	5292.7	1699.5	590.7	224.6
	W				6.8	4.3	2.8	1.7	1.1
2.60	R				16508.9	6064.2	1948.6	674.2	268.1
	W				7.4	4.7	3.0	1.9	1.2
2.80	R				18725.5	6878.3	2211.8	761.9	300.4
	W				7.9	5.0	3.2	2.0	1.3

3.00	R					7734.2	2488.6	853.9	342.9
	W					5.4	3.5	2.2	1.4
3.20	R					8631.0	2778.8	949.9	389.5
	W					5.8	3.7	2.3	1.5
3.40	R					9568.0	3082.2	1049.9	422.6
	W					6.1	3.9	2.5	1.6
3.60	R					10544.3	3398.5	1153.7	476.2
	W					6.5	4.2	2.6	1.7
3.80	R					11959.4	3727.6	1261.5	514.4
	W					6.8	4.4	2.7	1.8
4.00	R					12612.5	4069.1	1372.9	536.1
	W					7.2	4.6	2.9	1.9
4.20	R					13703.2	4423.0	1488.1	566.4
	W					7.6	4.9	3.0	2.0
4.40	R					14830.8	4789.1	1606.9	609.1
	W					7.9	5.1	3.2	2.2
4.60	R					15994.9	5167.1	1729.3	654.8
	W					8.3	5.3	3.3	2.3
4.80	R					17195.0	5557.0	1855.1	705.2
	W					8.6	5.5	3.5	2.4
5.0	R					18430.6	5958.6	1984.5	765.1
	W					9.0	5.8	3.6	2.5
5.20	R					19701.3	6371.7	2117.2	815.7

	W					9.4	6.0	3.8	2.6
5.40	R						6796.3	2253.3	846.5
	W						6.2	3.9	2.7
5.60	R						7232.2	2392.7	904.3
	W						6.5	4.0	2.7
5.80	R						7679.2	2535.5	950.8
	W						6.7	4.2	2.8
6.00	R						8137.3	2681.4	1030.0
	W						6.9	4.3	2.9
6.20	R						8606.4	2830.6	1115.4
	W						7.2	4.5	3.0
6.40	R						9086.4	2982.9	1210.2
	W						7.4	4.6	3.1
6.60	R						9577.1	3138.3	1299.8
	W						7.6	4.8	3.2
6.80	R						10078.4	3296.9	1365.7
	W						7.9	4.9	3.3
7.00	R						10950.4	3458.5	1428.2
	W						8.1	5.1	3.4
7.50	R						11915.8	3875.7	1525.0
	W						8.7	5.4	3.6
8.00	R						13305.5	4311.5	1760.8
	W						9.2	5.8	3.8

9.00	R						16272.9	5236.9	2020.0
	W						10.4	6.5	4.0
10.00	R						19483.8	6231.9	2480.0
	W						11.6	7.2	4.3

		Spadek ciśnienia w instalacji ciepłej wody					(20°)			
		DN	16x2,7	20x3,4	25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,4	63x10,5	75x12,5
Spadek R		Pa/mQ - wyjściowa moc cieplna w kW (róż. temp. 20 K)					W - woda - prędkość w m/s			
0.5	Q					0.478	0.862	1.726	2.767	3.805
	W					0.016	0.019	0.024	0.024	0.030
1.0	Q			0.346	0.719	1.296	2.589	4.211	7.326	
	W			0.019	0.024	0.028	0.036	0.036	0.040	
2.0	Q			0.439	0.913	1.645	3.282	5.383	8.507	
	W			0.024	0.031	0.035	0.045	0.046	0.050	
3.0	Q			0.520	1.091	1.948	3.884	6.407	10.152	
	W			0.029	0.037	0.042	0.054	0.055	0.067	
4.0	Q		0.348	0.661	1.372	2.473	4.923	8.191	11.852	
	W		0.030	0.036	0.046	0.053	0.068	0.071	0.082	
6.0	Q		0.412	0.783	1.625	2.929	5.826	9.750	13.425	
	W		0.036	0.043	0.055	0.063	0.080	0.084	0.091	
7.0	Q		0.469	0.892	1.853	3.340	6.638	11.161	15.940	
	W		0.041	0.049	0.063	0.072	0.092	0.096	0.105	
8.0	Q	0.369	0.618	1.177	2.444	4.403	8.739	14.837	19.512	
	W	0.050	0.054	0.065	0.083	0.095	0.121	0.128	0.133	
9.0	Q	0.394	0.662	1.261	2.619	4.719	9.363	15.935	21.312	
	W	0.053	0.058	0.070	0.089	0.101	0.129	0.137	0.142	
10.0	Q	0.418	0.704	1.342	2.787	5.021	9.958	16.985	27.325	
	W	0.057	0.061	0.074	0.094	0.108	0.137	0.146	0.168	
15.0	Q	0.525	0.892	1.704	3.537	6.374	12.624	21.713	34.235	
	W	0.071	0.078	0.094	0.120	0.137	0.174	0.187	0.212	
20.0	Q	0.618	1.056	2.018	4.189	7.549	14.938	25.847	47.286	
	W	0.084	0.092	0.111	0.142	0.162	0.206	0.223	0.212	
30.0	Q	0.777	1.338	2.562	5.318	9.582	18.938	33.042	50.812	
	W	0.105	0.117	0.141	0.180	0.206	0.261	0.285	0.317	
40.0	Q	0.914	1.583	3.034	6.298	11.349	22.409	39.332	61.840	
	W	0.124	0.138	0.167	0.213	0.244	0.309	0.339	0.374	

50.0	Q	1.036	1.804	3.460	7.181	12.941	25.534	45.024	69.992
	W	0.140	0.157	0.191	0.243	0.278	0.352	0.388	0.422
60.0	Q	1.148	2.007	3.852	7.994	14.406	28.408	50.281	78.235
	W	0.155	0.175	0.213	0.271	0.310	0.392	0.433	0.475
80.0	Q	1.351	2.374	4.563	9.468	17.063	33.616	59.853	89.512
	W	0.183	0.207	0.252	0.320	0.367	0.464	0.516	0.556
100	Q	1.532	2.705	5.203	10.797	19.456	38.304	68.515	102.358
	W	0.207	0.236	0.287	0.365	0.418	0.529	0.591	0.633
120	Q	1.698	3.009	5.792	12.019	21.659	42.615	76.515	116.850
	W	0.230	0.263	0.320	0.407	0.466	0.588	0.660	0.715
160	Q	1.997	3.561	6.861	14.235	25.653	50.427	91.081	139.512
	W	0.270	0.311	0.379	0.482	0.551	0.696	0.785	0.847
200	Q	2.264	4.057	7.824	16.232	29.251	57.459	104.262	156.800
	W	0.306	0.354	0.432	0.549	0.629	0.793	0.899	0.851
250	Q	2.568	4.622	8.922	18.508	33.355	65.472	119.351	176.580
	W	0.348	0.403	0.492	0.626	0.717	0.903	1.029	1.095
300	Q	2.852	5.152	9.952	20.644	37.204	72.984	133.556	195.260
	W	0.386	0.450	0.549	0.699	0.800	1.007	1.151	1.224
400	Q	3.348	6.084	11.765	24.402	43.978	86.194	158.660	222.660
	W	0.453	0.531	0.649	0.826	0.945	1.189	1.368	1.449
500	Q	3.797	6.931	13.416	27.825	50.147	98.215	181.622	262.490
	W	0.514	0.605	0.740	0.942	1.078	1.355	1.566	1.655

		Spadek ciśnienia w instalacji ciepłej wody						(20°)		
		DN	16x2,7	20x3,4	25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,4	63x10,5	75x12,5
Prędkość w m/s	W - natężenie przepływu wody w kg/h; R - spadek ciśnienia w Pa/m									
0.05	W	15.9	24.6	39.0	63.5	100.0	155.8	249.4	368.7	
	R	8.0	7.0	5.1	3.4	2.7	1.8	1.7	1.6	
0.10	W	31.8	49.3	77.9	127.1	200.1	311.7	498.8	764.2	
	R	27.4	23.0	16.7	11.1	8.8	5.8	5.3	4.6	
0.15	W	47.7	73.9	116.9	190.6	300.1	467.5	748.1	1112.5	
	R	56.3	46.0	33.2	22.0	17.5	11.6	10.4	8.4	
0.20	W	65	98.5	155.8	254.2	400.1	623.3	997.5	1605.9	
	R	93.8	75.3	54.1	35.9	28.5	19.0	16.7	12.0	
0.25	W	79.4	123.2	194.8	317.7	500.1	779.1	1246.9	2007.7	
	R	139.4	110.3	79.0	52.5	41.7	27.8	24.2	20.2	
0.30	W	95.3	147.8	233.7	381.2	600.2	935.0	1496.3	2408.6	
	R	192.5	150.6	107.7	71.5	56.9	38.0	32.7	25.1	
0.35	W	111.2	124	272.7	444.8	700.2	1098	1745.7	2792.2	
	R	253.1	196.1	140.0	93.0	73.9	49.4	42.1	34.8	

0.40	W	127.1	197.1	311.7	508.3	800.2	1246.6	1995.0	3211.8
	R	320.7	246.4	175.6	116.7	92.7	62.1	52.5	41.7
0.45	W	143.0	221.7	350.6	571.8	900.3	1402.4	2244.4	3612.8
	R	395.1	301.4	214.5	142.5	113.3	76.0	63.8	51.1
0.50	W	158.8	246.3	389.6	635.4	1000.3	1558.3	2493.8	4040.0
	R	476.3	360.9	256.6	170.5	135.5	91.0	75.9	58.8
0.60	W	190.6	295.6	467.5	762.5	1200.3	1869.9	2992.6	4818.7
	R	658.1	493.0	394.8	232.4	184.7	124.2	102.6	78.4
0.70	W	222.4	344.9	545.4	889.5	1400.4	2181.6	3491.3	5620.9
	R	865.0	641.7	454.5	302.1	240.1	161.7	132.3	98.9
0.80	W	254.2	394.1	623.3	1061.6	1600.5	2493.2	3990.1	6423.2
	R	1096.0	806.4	570.3	379.0	301.2	23.1	165.0	122.4
0.90	W	285.9	443.4	701.2	1143.7	1800.5	2804.9	4488.8	7180.8
	R	1350.6	896.4	696.6	463.1	368.0	248.4	200.4	150.6
1.00	W	317.7	492.7	779.1	1270.8	2000.6	3116.5	4987.6	7980.2
	R	1628.0	1181.1	833.2	553.9	440.2	297.4	238.5	176.5
1.10	W	349.5	541.9	857.0	1397.8	2200.6	3428.2	5486.4	8832.2
	R	1927.7	1390.3	979.7	651.3	517.6	350.1	279.1	199.8
1.20	W	381.2	591.2	935.0	1524.9	2400.7	3739.8	5985.1	9635.2
	R	2249.3	1613.4	1135.8	755.2	600.1	406.2	322.2	261.5
1.30	W	413.0	640.4	1012.9	1652.0	2600.8	4051.5	6483.9	10438.0
	R	2592.3	1850.2	1301.2	865.2	687.6	465.7	367.8	262.8
1.40	W	444.8	689.7	1090.8	1779.1	2800.8	4363.1	6982.6	11241.8
	R	2956.4	2100.2	1475.8	981.4	779.9	528.6	415.6	302.6
1.50	W	476.5	739.0	1168.7	1906.1	3000.9	4674.8	7481.4	12044.6
	R	3341.1	2363.3	1659.4	1103.6	876.9	594.8	465.8	332.7
1.60	W	508.3	788.2	1246.6	2033.2	3200.9	4986.4	7980.1	12768.9
	R	3746.1	2639.1	1851.7	1231.5	978.6	664.2	518.1	365.9
1.70	W	540.1	837.5	1324.5	2160.3	3401.0	5298.1	8478.9	13565.0
	R	4171.3	2927.5	2052.6	1365.2	1084.8	736.7	572.7	399.8
1.80	W	571.8	886.8	1402.4	2287.4	3601.0	5609.7	8977.7	14364.2
	R	4616.2	3228.2	2262.0	1504.5	1195.5	812.3	629.3	439.5
1.90	W	603.6	936.0	1480.3	2414.4	3801.1	5921.4	9476.4	15257.3
	R	5080.6	3541.0	2479.7	1649.4	1310.6	890.9	688.1	485.1
2.00	W	635.4	985.3	1558.3	2541.5	4001.2	6233.0	9975.2	16060.0
	R	5564.4	3865.7	2705.5	1799.7	1430.0	972.6	748.9	525.2
2.20	W	698.9	1083.8	1714.1	2795.7	4401.3	6656.3	10972.7	17664.9
	R	6588.9	4550.2	3181.1	2116.2	1681.6	1144.6	876.5	609.4
2.40	W	726.5	1182.4	1869.9	3049.8	4801.4	7479.6	11970.2	19272.0
	R	7688.0	5280.5	3687.9	2453.6	1949.6	1328.2	1011.9	688.6
2.60	W	826.0	1280.9	2025.7	3304.0	5201.5	8102.9	12967.7	20882.6
	R	8860.4	6055.3	4225.2	2811.3	2233.8	1522.9	1154.9	779.9
2.80	W	889.5	1379.4	2181.6	3558.1	5601.6	8726.2	13965.3	22484.1
	R	10104.6	6873.7	4792.2	3188.7	2533.7	1728.5	1305.2	871.9
3.00	W	953.1	1478.0	2337.4	3812.3	6001.7	9349.5	14962.8	24090.1
	R	11419.5	7734.7	5388.3	3585.5	2849.0	1944.9	1462.6	980.3

3.50	W	1111.9	1724.3	2726.9	4447.7	7002.0	10907.8	17456.6	27929.6
	R	15009.0	10068.4	7001.7	4659.8	3702.5	2531.2	1886.5	1199.7
4.00	R	1270.8	1970.6	3116.5	5083.0	8002.3	12466.0	19950.4	31920.0
	W	19018.6	12651.9	8785.0	5847.3	4645.9	3180.1	2351.8	1523.5
4.50	R	1429.6	15475.9	10731.4	5718.4	9002.6	14024.3	22444.2	36135.2
	W	23435.7	15475.9	10731.4	7143.5	5675.8	3889.3	2856.6	1823.9
5.00	R	1588.5	2463.3	3895.6	6353.8	10002.9	15582.6	24938.0	40150.9
	W	28249.6	18532.2	12835.3	8544.8	6789.1	4656.8	3399.3	2141.8

Spadek ciśnienia w instalacji ciepłej wody						(80°)			
	DN	16x2,7	20x3,4	25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,4	63x10,5	75x12,5
Spadek R	Pa/m Q - wyjściowa moc cieplna w kW (róż. temp. 20 K)					W - woda- prędkość w m/s			
0.5	Q				0.465	0.838	1.677	2.986	5.721
	W				0.016	0.018	0.023	0.023	0.030
1.0	Q			0.336	0.699	1.259	2.516	4.092	7.228
	W			0.019	0.024	0.028	0.035	0.035	0.040
1.5	Q			0.427	0.887	1.598	3.019	5.231	8.344
	W			0.024	0.030	0.034	0.044	0.045	0.050
2.0	Q			0.506	1.051	1.893	3.774	6.227	9.986
	W			0.028	0.036	0.041	0.052	0.054	0.065
3.0	Q		0.338	0.642	1.334	2.403	4.785	7.960	11.494
	W		0.030	0.035	0.045	0.052	0.068	0.069	0.080
4.0	Q		0.400	0.761	1.580	2.846	5.662	9.745	13.111
	W		0.035	0.042	0.053	0.061	0.078	0.082	0.090
5.0	Q		0.456	0.867	1.801	3.246	6.246	10.847	15.482
	W		0.040	0.048	0.061	0.070	0.089	0.094	0.102
6.0	Q	0.305	0.508	0.965	2.005	3.613	7.177	12.113	16.615
	W	0.041	0.044	0.053	0.068	0.078	0.099	0.104	0.110
7.0	Q	0.332	0.555	1.057	2.195	3.956	7.855	13.299	17.895
	W	0.045	0.048	0.058	0.074	0.085	0.108	0.115	0.121
9.0	Q	0.383	0.643	1.226	2.545	4.586	9.099	15.485	20.826
	W	0.052	0.056	0.068	0.086	0.099	0.126	0.134	0.140
10	Q	0.406	0.684	1.304	2.708	4.879	9.677	16.506	26.812
	W	0.055	0.060	0.072	0.092	0.105	0.134	0.142	0.164
15	Q	0.511	0.867	1.656	3.437	6.194	12.268	21.101	33.622
	W	0.069	0.076	0.091	0.116	0.133	0.169	0.182	0.209
20	Q	0.601	1.026	1.961	4.071	7.336	14.517	25.118	40.637
	W	0.081	0.090	0.108	0.138	0.158	0.200	0.217	0.238
30	Q	0.755	1.300	2.489	5.168	9.312	18.404	32.110	49.807
	W	0.102	0.113	0.137	0.175	0.200	0.254	0.277	0.309

40	Q	0.888	1.539	2.949	6.120	11.029	21.777	38.223	69.943
	W	0.120	0.134	0.163	0.207	0.237	0.300	0.330	0.368
50	Q	1.007	1.753	3.363	6.979	12.576	24.814	43.754	68.694
	W	0.136	0.153	0.186	0.236	0.270	0.342	0.377	0.408
60	Q	1.116	1.950	3.743	7.769	14.000	27.607	48.863	76.829
	W	0.151	0.170	0.207	0.263	0.301	0.381	0.421	0.461
80	Q	1.313	2.307	4.434	9.201	16.582	32.668	58.165	87.836
	W	0.178	0.201	0.245	0.311	0.356	0.451	0.501	0.548
100	Q	1.489	2.629	5.056	10.492	18.908	37.223	66.583	99.922
	W	0.202	0.229	0.279	0.355	0.406	0.514	0.574	0.614
120	Q	1.650	2.925	5.629	11.680	21.048	41.413	74.357	114.235
	W	0.223	0.255	0.311	0.395	0.452	0.571	0.641	0.701
160	Q	1.940	3.460	6.667	13.83	24.930	49.005	88.512	136.544
	W	0.263	0.302	0.368	0.468	0.536	0.676	0.763	0.827
200	Q	2.201	3.942	7.603	15.744	28.426	55.839	101.322	151.842
	W	0.298	0.344	0.420	0.534	0.611	0.770	0.874	0.922
250	Q	2.496	4.492	8.670	17.986	32.414	63.626	115.9861	172.412
	W	0.338	0.392	0.479	0.609	0.967	0.878		1.089
300	Q	2.771	5.007	9.671	20.062	36.154	70.926	129.790	191.892
	W	0.375	0.437	0.534	0.679	0.777	0.979	1.119	1.195
400	Q	3.253	5.912	11.	23.714	42.737	83.764	154.186	218.316
	W	0.440	0.516	4330.631	0.802	0.919	1.156	1.329	1.409
500	Q	3.689	6.736	13.037	27.040	48.732	95.445	176.500	251.314
	W	0.499	0.588	0.720	0.915	1.047	1.317	1.522	1.620

Spadek ciśnienia w instalacji ciepłej wody							(80°)		
	DN	16x2,7	20x3,4	25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,4	63x10,5	75x12,5
Prędkość w m/s W - natężenie przepływu wody w kg/h; R - spadek ciśnienia w Pa/m									
0.05	W	15.4	23.9	37.9	61.7	97.2	151.4	242.3	359.4
	R	7.6	6.7	4.9	3.2	2.6	1.7	1.6	1.6
0.10	W	30.9	47.9	75.7	123.5	194.4	302.9	484.7	739.4
	R	26.1	21.9	15.9	10.5	8.4	5.5	5.1	4.4
0.15	W	46.3	71.8	113.6	185.2	291.6	454.3	727.0	1075.5
	R	53.5	43.8	31.6	21.0	16.7	11.1	9.9	8.0
0.20	W	61.7	95.8	151.4	247.0	388.8	605.7	969.4	1554.8
	R	89.2	71.7	51.5	34.2	27.2	18.1	16.0	11.2
0.25	W	77.2	119.7	189.3	308.7	486.0	757.2	1211.7	1969.4
	R	132.5	105.0	75.3	50.0	39.7	26.5	23.1	19.1
0.30	W	92.6	143.6	227.1	370.5	583.2	908.6	1454.1	2340.6
	R	183.0	143.4	102.6	68.1	54.2	36.2	31.2	23.9
0.35	W	108.1	167.6	265.0	432.2	680.5	1060.0	1696.4	2712.4
	R	240.5	186.7	133.3	88.6	70.4	47.1	40.2	32.5
0.40	W	123.5	191.5	302.9	494.0	777.7	1211.4	1938.8	3151.5
	R	304.8	234.6	167.3	111.1	88.3	59.2	50.1	39.1

0.45	W	138.9	215.4	340.7	555.7	874.9	1362.9	2181.1	3553.7
	R	375.6	287.0	204.4	135.8	107.9	72.3	60.9	48.5
0.50	W	15.4	239.4	378.6	617.5	972.1	1514.3	2423.5	3970.9
	R	452.8	343.7	244.4	162.4	129.1	86.6	72.4	55.8
0.60	W	185.2	287.3	454.3	741.0	1166.5	1817.2	2908.2	4720.2
	R	625.6	469.4	333.2	221.4	175.9	118.3	97.9	73.6
0.70	W	216.1	335.1	530.0	864.4	1360.9	2120.0	3392.9	5520.4
	R	822.2	611.1	432.9	287.7	228.7	154.0	126.2	92.1
0.80	W	247.0	383.0	605.7	987.9	1555.3	2422.9	3877.6	6300.4
	R	1041.8	767.9	543.2	361.0	286.9	193.4	157.4	115.2
0.90	W	277.9	430.9	681.4	1111.4	1749.7	2725.8	4362.2	6989.4
	R	1283.8	939.2	663.6	441.1	350.5	236.6	191.2	141.4
1.00	W	308.7	478.8	757.2	1234.9	1944.2	3028.6	4846.9	7848.5
	R	1547.5	1124.7	793.7	527.6	419.3	283.2	227.5	168.5
1.10	W	339.6	526.6	832.9	1358.4	2138.6	3331.5	5331.6	8701.4
	R	1832.4	1323.9	933.2	620.4	493.0	333.3	266.2	186.8
1.20	W	370.5	574.5	908.6	1481.9	2333.0	3634.3	5816.3	9465.2
	R	2138.1	1536.4	1081.9	719.3	571.6	386.8	307.4	203.5
1.30	W	401.4	622.4	985.3	1605.4	2527.4	3937.2	6301.0	10195.7
	R	2464.1	1761.8	1239.5	824.2	654.9	443.5	350.8	245.4
1.40	W	432.2	670.3	1060.0	1728.9	2721.8	4240.1	6785.7	11042.5
	R	2810.1	1999.9	1405.8	934.8	742.9	503.4	396.4	286.9
1.50	W	463.1	718.1	1135.7	1852.4	2916.2	4542.9	7270.4	11830.2
	R	3175.8	2250.4	1580.7	1051.2	835.3	566.4	444.3	301.9
1.60	W	494.0	766.0	1211.4	1975.9	3110.7	4845.8	7755.1	12495.5
	R	3560.9	2513.1	1763.9	1173.1	932.2	632.5	494.2	341.4
1.70	W	524.8	813.9	1287.2	2099.4	3305.1	5148.7	8239.8	13288.7
	R	3965.0	2787.7	1955.3	1300.4	1033.4	701.5	546.3	375.8
1.80	W	555.7	861.8	1362.9	2222.9	3499.5	5451.5	8724.5	14114.8
	R	4387.9	3074.0	2154.7	1433.1	1138.8	773.5	600.3	409.5
1.90	W	586.6	909.6	1438.6	2346.4	3693.9	5754.4	9209.2	15007.7
	R	4829.4	3371.9	2362.0	1571.1	1248.4	848.4	656.4	455.4
2.00	W	617.5	957.5	1515.3	2469.9	3888.3	6057.2	9693.9	15799.1
	R	5289.2	3681.1	2577.1	1714.2	1362.2	926.1	714.4	500.1
2.20	W	679.2	1053.3	1665.7	2716.8	4277.2	6663.0	10633.3	17310.2
	R	6263.0	4332.9	3030.2	2015.8	1601.7	1090.0	836.1	556.1
2.40	W	741.0	1149.0	1817.2	2963.8	4666.0	7268.7	11632.7	18922.9
	R	7307.8	5028.3	3513.0	2337.1	1857.1	1264.8	965.2	641.5
2.60	W	802.7	1244.8	1968.6	3210.8	5054.8	7874.4	12602.1	20490.4
	R	8422.2	5766.1	4024.8	3677.8	2127.8	1450.2	1101.6	730.4
2.80	W	864.4	1340.5	2120.0	3457.8	5443.7	8480.1	13571.4	22090.4
	R	9604.9	6545.4	4564.9	3037.4	2413.4	1646.1	1245.0	810.8
3.00	W	926.2	1436.3	2271.5	3704.8	5832.5	9085.9	14540.8	23648.4
	R	10854.8	7365.3	5132.6	3415.3	2713.8	1852.1	1395.2	912.9
3.50	W	1080.6	1675.7	2650.0	4322.2	6804.6	10600.2	16964.3	27443.5
	R	14266.7	9587.8	669.5	4438.6	3526.7	2410.4	1799.5	1110.3

4.00	R	1234.9	1915.0	3028.6	4939.7	777.6	12114.5	1987.8	31210.5
	W	18078.0	12047.8	8368.2	5569.7	4425.4	3028.4	2243.3	1416.0
4.50	R	1389.3	2154.4	3407.2	5557.2	8748.7	13628.8	21811.2	35489.2
	W	22276.7	14736.9	10222.3	6804.5	5406.4	3703.8	2724.8	1691.1
5.00	R	1543.7	2393.8	3785.8	6174.6	9720.8	15143.1	24234.7	39447.0
	W	26852.5	17647.2	12226.4	8139.2	6466.9	4434.6	3242.5	1992.5

1.5. Informacja o systemie Sigma-Li - Rozszerzalność liniowa rur PP

Dla wstępnego określenia średnicy rur możemy posłużyć się wzorami:

Rozszerzalność liniowa PP jest znacznie większa niż stali czy miedzi. Współczynniki rozszerzalności:

- dla polipropylenu - 0.15 mm/m•K
- dla stali - 0.012 mm/m•K
- dla miedzi - 0.0165 mm/m•K

W instalacjach wykonywanych z polipropylenu mamy więc do czynienia ze stosunkowo dużymi wydłużeniami przewodów. Zjawisko to przeważnie nie występuje w instalacjach tradycyjnych. Problem rozszerzalności należy rozwiązać już na etapie projektowania poprzez wyznaczanie niezbędnych kompensacji.

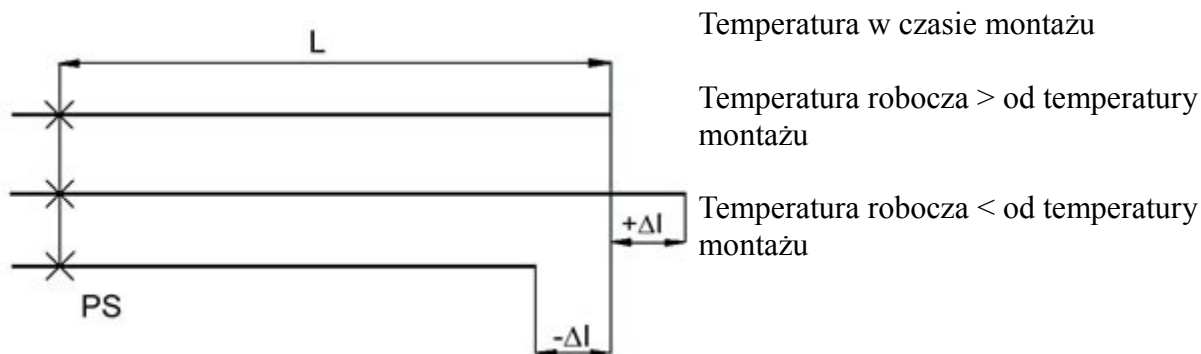
Obliczanie wielkości wydłużeń.

Wielkość wydłużenia określa się wg wzoru:

$$l = L \cdot \Delta t \cdot \delta$$

- l - wielkość wydłużenia (mm)
- L - długość przewodu (m)
- Δt - różnica pomiędzy temperaturą w czasie montażu i temperaturą pracy (K)
- δ - liniowy współczynnik rozszerzalności (dla PP przyjmujemy wartość: $\delta = 0.15$ [mm/m•K])

Jeżeli temperatura robocza instalacji jest wyższa od temperatury otoczenia w czasie montażu wówczas mamy do czynienia z wydłużeniem przewodu, gdy temperatura robocza instalacji jest niższa od temperatury otoczenia w czasie montażu, to mamy do czynienia ze skróceniem przewodu.



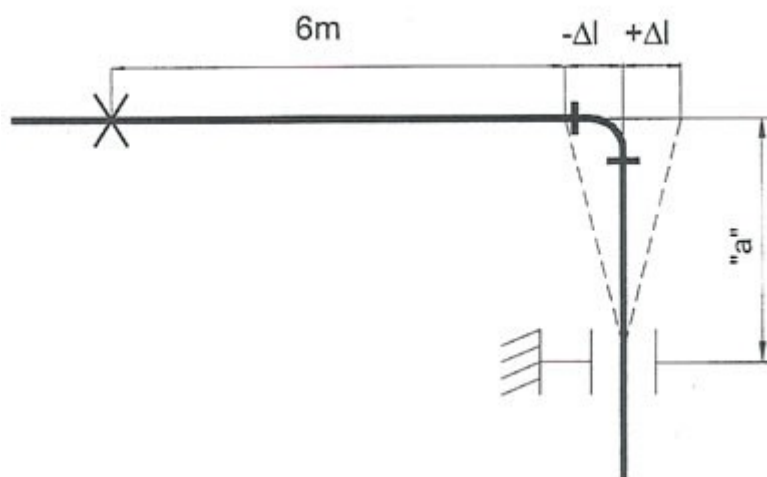
Przykład

L - długość rurociągu od punktu stałego do załamania - 6 m

t_m - temperatura montażu - 25°C

t_{r1} - temperatura robocza maksymalna - 65°C

t_{r2} - temperatura robocza minimalna - 10°C



Wydłużenia liniowe powinny być kompensowane przez odpowiednie prowadzenie przewodów lub przez stosowanie kompensatorów. Zostało to szerzej omówione w rozdziale 2.2. niniejszego opracowania.

1.6. Informacja o systemie Sigma-Li - Siły sprężystości

Siły sprężystości, powstające w rurach w wyniku ich wydłużenia, można określić wg wzoru:

$$F = E \times A \times d \times Dt$$

F - siła sprężystości (N)

E - moduł sprężystości (N/m²)

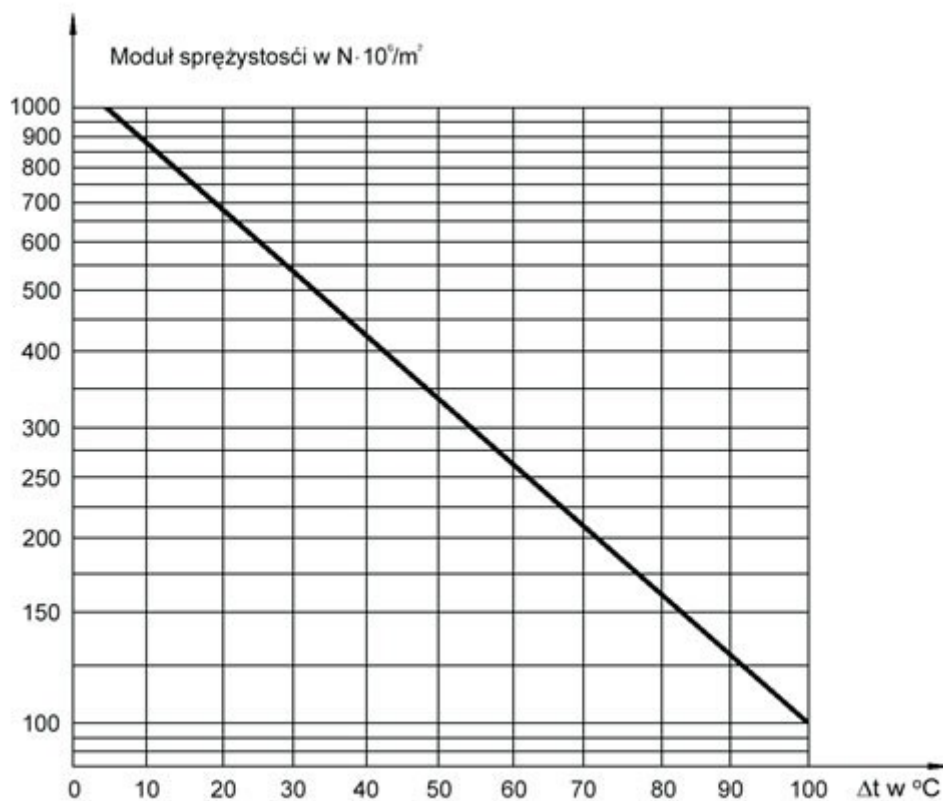
A - przekrój rury (m²)

Wartość A obliczamy ze wzoru $p/4 \times (D^2 - d^2)$

gdzie: d - średnica wewnętrzna rury (m)

D - średnica zewnętrzna rury (m)

Poniższy wykres obrazuje zmiany modułu sprężystości (E) w zależności od wielkości różnicy temperatur - przy wzroście temperatury sprężystość maleje.



Wykres: Zmiana modułu sprężystości w zależności od temperatury.

W porównaniu z metalami, polipropylen posiada bardzo niski moduł sprężystości. Ma to istotny wpływ na rodzaj stosowanych kompensatorów. Rodzaje kompensacji zostały omówione w dalszej części niniejszego opracowania.

1.7. Informacja o systemie Sigma-Li - Izolacje termiczne

Decyzję o zakresie stosowania izolacji termicznych i jej grubości powinny być podejmowane indywidualnie dla każdego przypadku przez projektanta.

Należy pamiętać o tym, że polipropylen jest tworzywem o dużo niższym współczynniku przenikania ciepła (ok. 0.22 W/mK) niż stal czy inne metale. Wynikać stąd mogą oszczędności na grubości izolacji, bądź też całkowite jej pominięcie.

1.8. Rury stabi PP-R/AL/PP-R - informacje techniczne

8.1. Parametry pracy rury stabi

Rodzaj instalacji	Ciśnienie w instalacji P_{rob} , bary	Temperatura pracy t_{rob} , °C	Czas pracy t_{rob} lata	Temperatura maksymalna t_{max} , °C	Czas pracy t_{max} lata	Dopuszczalna temperatura awarii $t_o^{2/}$, °C	Dopuszczalny czas pracy t_2 , h
Instalacja zimnej wody	10	20 ^{1/}	50	-	-	-	-
Klasa zastosowania 1 ^{3/} (instalacja ciepłej wody użytkowej)	10	60 ^{1/}	49	80	1	100	100
Klasa zastosowania 4 ^{3/} (instalacja c. o. podłogowego)	6	20 40 60 ^{1/}	2,5 plus 20 plus 25	70	2,5	100	100
Klasa zastosowania 5 ^{3/} (instalacja c. o. grzejnikowego)	6	20 60 80 ^{1/}	14 plus 25 plus 10	90	1	100	100

1/ Temperatury przyjmowane jako obliczeniowe (projektowe)

2/ Temperatura awarii dotyczy okresów awarii instalacji (np. sterowania), w których może nastąpić wzrost temperatury do podanej w tabeli 1, w sumarycznym czasie pracy 100 godzin podczas 50 lat eksploatacji instalacji przy czym jednorazowa ciągła praca w stanie awaryjnym nie powinna przekraczać 3 godzin.

3/ Klasy zastosowania zgodnie z normą ISO 10508:1995

8.2. Wymiary rur stabi i ich tolerancje

Nominalna średnica zewnętrzna D	Średnica zewnętrzna rury przewodowej i tolerancja mm	Grubość warstwy aluminium mm	Sena wymiarowa rury
			S 2,5
			Grubość ścianki rury przewodowej i tolerancja mm
16	16,0 ^{-0/+0,3}	0,12	2,7 ^{-0/+0,5}
20	20,0 ^{-0/+0,3}	0,12	3,4 ^{-0/+0,6}
25	25,0 ^{-0/+0,3}	0,12	4,2 ^{-0/+0,7}
32	32,0 ^{-0/+0,3}	0,12	5,4 ^{-0/+0,8}
40	40,0 ^{-0/+0,4}	0,12	6,7 ^{-0/+0,9}
50	50,0 ^{-0/+0,5}	0,12	8,3 ^{-0/+1,1}
63	63,0 ^{-0/+0,6}	0,12	10,5 ^{-0/+1,3}

8.3. Właściwości techniczne rur stabi

Poz.	Właściwości techniczne	Wymagania	Metoda badania
1	2	3	4
1	Wymiary i ich tolerancje	p. 3.2.1.1.	PN-EN ISO 3126:2006
2	Wygląd zewnętrzny i barwa	powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, może wystąpić na powierzchni faktura odpowiadająca perforacji taśmy aluminiowej oraz pogrubienie wzdłuż rury odpowiadające zakładce brzegów taśmy.	ogłędziny nieuzbrojonym okiem
3	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR (190°C, 5kg) g/10min	MFR surowca nowego i pobranego z wyrobu nie może różnić się o więcej niż $\pm 30\%$	PN-EN ISO 1133:2006
4	Skurcz wzdłużny rur, % (135°C, 120min)	≤ 2 brak uszkodzeń w postaci pęcherzy, rozwarstwień i pęknięć	PN-EN ISO 2505:2006
5	Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne	zestaw rur i łączników podczas próby nie powinien utracić szczelności ani odkształcić się ani wykazywać pęknięć w sposób widoczny nieuzbrojonym okiem	PN-EN ISO 1167-1 i 2:2006 parametry badania: 1 godz. 20°C, $\sigma=16\text{PMa}$ 1000 godz. 95°C, $\sigma=3,5\text{MPa}$
6	Odporność na rozwarstwianie N/cm	≥ 20 na próbkach w stanie dostawy i po badaniach wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne w temperaturze 95°C	ISO 17454:2005
7	Odporność na cykliczne zmiany temperatury	zestaw rur i łączników podczas próby nie powinien utracić szczelności ani odkształcić się ani wykazywać pęknięć w sposób widoczny nieuzbrojonym okiem	PN-EN 12293:2002 parametry badania: wg PN-EN ISO 15874-5:2005

8.4. Odległości podpór - rury stabi

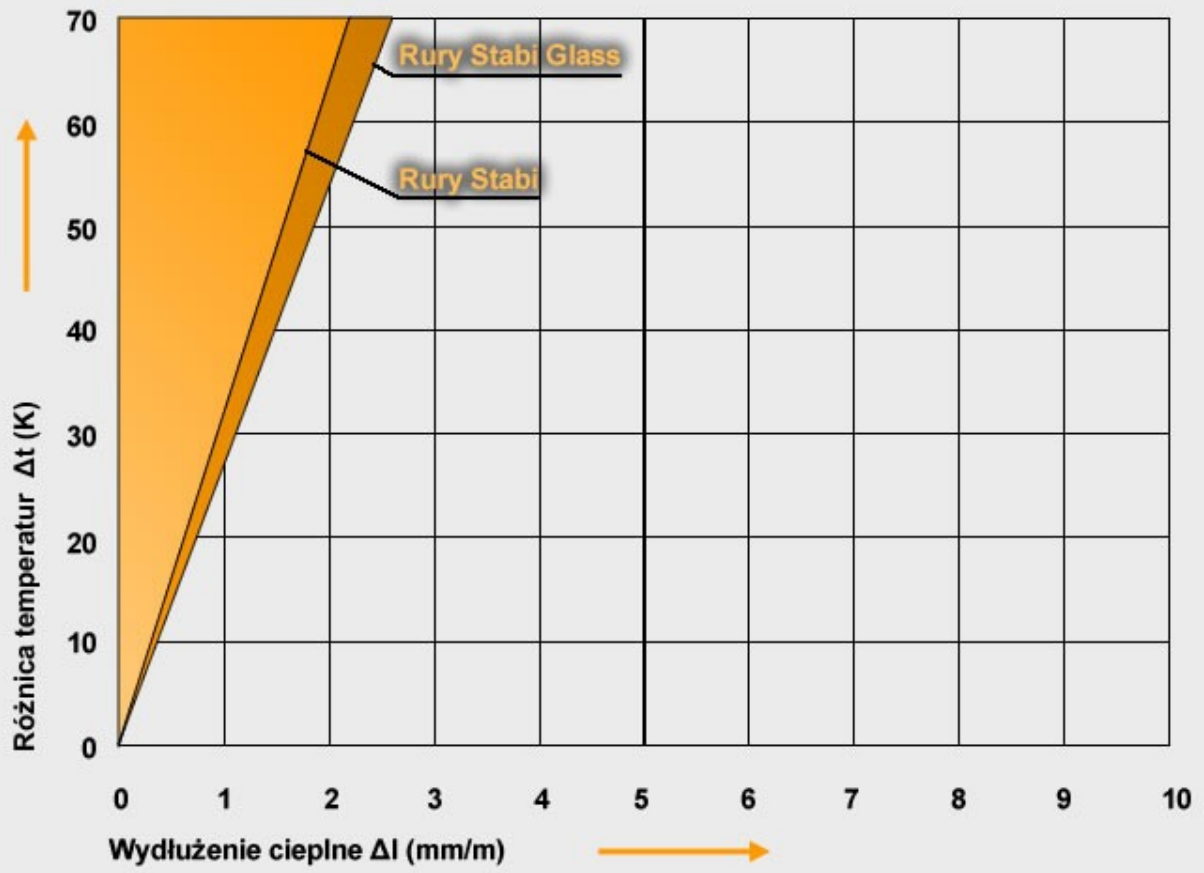
Różnica temperatur	Średnica rury d (mm)									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Δt (K)	Odległości mocowań w cm									
0	130	155	170	195	220	245	270	285	300	325
20	100	120	130	150	170	190	210	220	230	250
30	100	120	130	150	170	190	210	220	230	240
40	100	110	120	140	160	180	200	210	220	230
50	100	110	120	140	160	180	200	210	220	210
60	80	100	110	130	150	170	190	200	210	200
70	70	90	100	120	140	160	180	190	200	200

$\Delta t = t_w - t_m$

t_w - temperatura robocza czynnika, t_m - temperatura otoczenia w trakcie montażu

8.5. Tabela i wykres wydłużeń cieplnych - rura stabi i stabi glass

Wydłużenie cieplne: rury zespolone Δl [mm]																
Długość rury l [m]	Różnica temperatur Δt (K)															
	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass
	10		20		30		40		50		60		70		80	
0,1	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15	0,18	0,18	0,21	0,21	0,25	0,24	0,28
0,2	0,06	0,07	0,12	0,14	0,18	0,21	0,24	0,28	0,30	0,35	0,36	0,42	0,42	0,49	0,48	0,56
0,3	0,09	0,11	0,18	0,21	0,27	0,32	0,36	0,42	0,45	0,53	0,54	0,63	0,63	0,74	0,72	0,84
0,4	0,12	0,14	0,24	0,28	0,36	0,42	0,48	0,56	0,60	0,70	0,72	0,84	0,84	0,98	0,96	1,12
0,5	0,15	0,18	0,30	0,35	0,45	0,53	0,60	0,70	0,75	0,88	0,90	1,05	1,05	1,23	1,20	1,40
0,6	0,18	0,21	0,36	0,42	0,54	0,63	0,72	0,84	0,90	1,05	1,08	1,26	1,26	1,47	1,44	1,68
0,7	0,21	0,25	0,42	0,49	0,63	0,74	0,84	0,98	1,05	1,23	1,26	1,47	1,47	1,72	1,68	1,96
0,8	0,24	0,28	0,48	0,56	0,72	0,84	0,96	1,12	1,20	1,40	1,44	1,68	1,68	1,96	1,92	2,24
0,9	0,27	0,32	0,54	0,63	0,81	0,95	1,08	1,26	1,35	1,58	1,82	1,89	1,89	2,21	2,16	2,52
1,0	0,30	0,35	0,60	0,70	0,90	1,05	1,20	1,40	1,50	1,75	1,80	2,10	2,10	2,45	2,40	2,80
2,0	0,60	0,70	1,20	1,40	1,80	2,10	2,40	2,80	3,00	3,50	3,60	4,20	4,20	4,90	4,80	5,60
3,0	0,90	1,05	1,80	2,10	2,70	3,20	3,60	4,20	4,50	5,25	5,40	6,30	6,30	7,35	7,20	8,40
4,0	1,20	1,40	2,40	2,80	3,60	4,20	4,80	5,60	6,00	7,00	7,20	8,40	8,40	9,80	9,60	11,20
5,0	1,50	1,75	3,00	3,50	4,50	5,25	6,00	7,00	7,50	8,75	9,00	10,50	10,50	12,25	12,00	14,00
6,0	1,80	2,10	3,60	4,20	5,40	6,30	7,20	8,40	9,00	10,50	10,80	12,60	12,60	14,70	14,40	16,80
7,0	2,10	2,45	4,20	4,90	6,30	7,35	8,40	9,80	10,50	12,25	12,60	14,70	14,70	17,15	16,80	19,60
8,0	2,40	2,80	4,80	5,60	7,20	8,40	9,60	11,20	12,00	14,00	14,40	16,80	16,80	19,60	19,20	22,40
9,0	2,70	3,15	5,40	6,30	8,10	9,45	10,80	12,60	13,50	15,75	16,20	18,90	18,90	22,05	21,40	25,20
10,0	3,00	3,50	6,00	7,00	9,00	10,50	12,00	14,00	15,00	17,50	18,00	21,00	21,00	24,50	24,00	28,00



1.9. Rura stabi glass PP-RCT/PP-GF/PP-R - informacje techniczne

9.1. Parametry pracy rury stabi glass

Rodzaj instalacji	Temperatura pracy t_{rob} , °C	Czas pracy t_{rob} lata	Temperatura maksymalna t_{max} , °C	Czas pracy t_{max} lata	Dopuszczalny temperatura awarii $t_o^{2/}$ °C	Dopuszczalny czas pracy t_2 , h
Instalacja zimnej wody	20 ^{1/}	50	-	-	-	-
Klasa zastosowania 1 ^{3/} (instalacja ciepłej wody użytkowej)	60 ^{1/}	49	80	1	100	100
Klasa zastosowania 4 ^{3/} (instalacja c. o. podłogowego)	20 40 60 ^{1/}	2,5 plus 20 plus 25	70	2,5	100	100
Klasa zastosowania 5 ^{3/} (instalacja c. o. grzejnikowego)	20 60 80 ^{1/}	14 plus 25 plus 10	90	1	100	100

1/ Temperatury przyjmowane jako obliczeniowe (projektowe)

2/ Temperatura awarii dotyczy okresów awarii instalacji (np. sterowania), w których może nastąpić wzrost temperatury do podanej w tabeli 1, w sumarycznym czasie pracy 100 godzin podczas 50 lat eksploatacji instalacji przy czym jednorazowa ciągła praca w stanie awaryjnym nie powinna przekraczać 3 godzin.

3/ Klasy zastosowania zgodnie z normą ISO 10508:1995

9.2. Wymiary rur stabi glass i ich tolerancje

Nominalna średnica rury DN	Średnica zewnętrzna rury przewodowej i tolerancja mm	Grubość ścianki rury przewodowej i tolerancja mm
		SDR 7,4
20	20 ^{+0,3/-0}	2,8 ^{+0,4/-0}
25	25 ^{+0,3/-0}	3,5 ^{+0,5/-0}
32	32 ^{+0,3/-0}	4,4 ^{+0,6/-0}
40	40 ^{+0,4/-0}	5,5 ^{+0,7/-0}
50	50 ^{+0,5/-0}	6,9 ^{+0,8/-0}
63	63 ^{+0,5/-0}	8,6 ^{+1,0/-0}

9.3. Odległości podpór - rury stabi glass

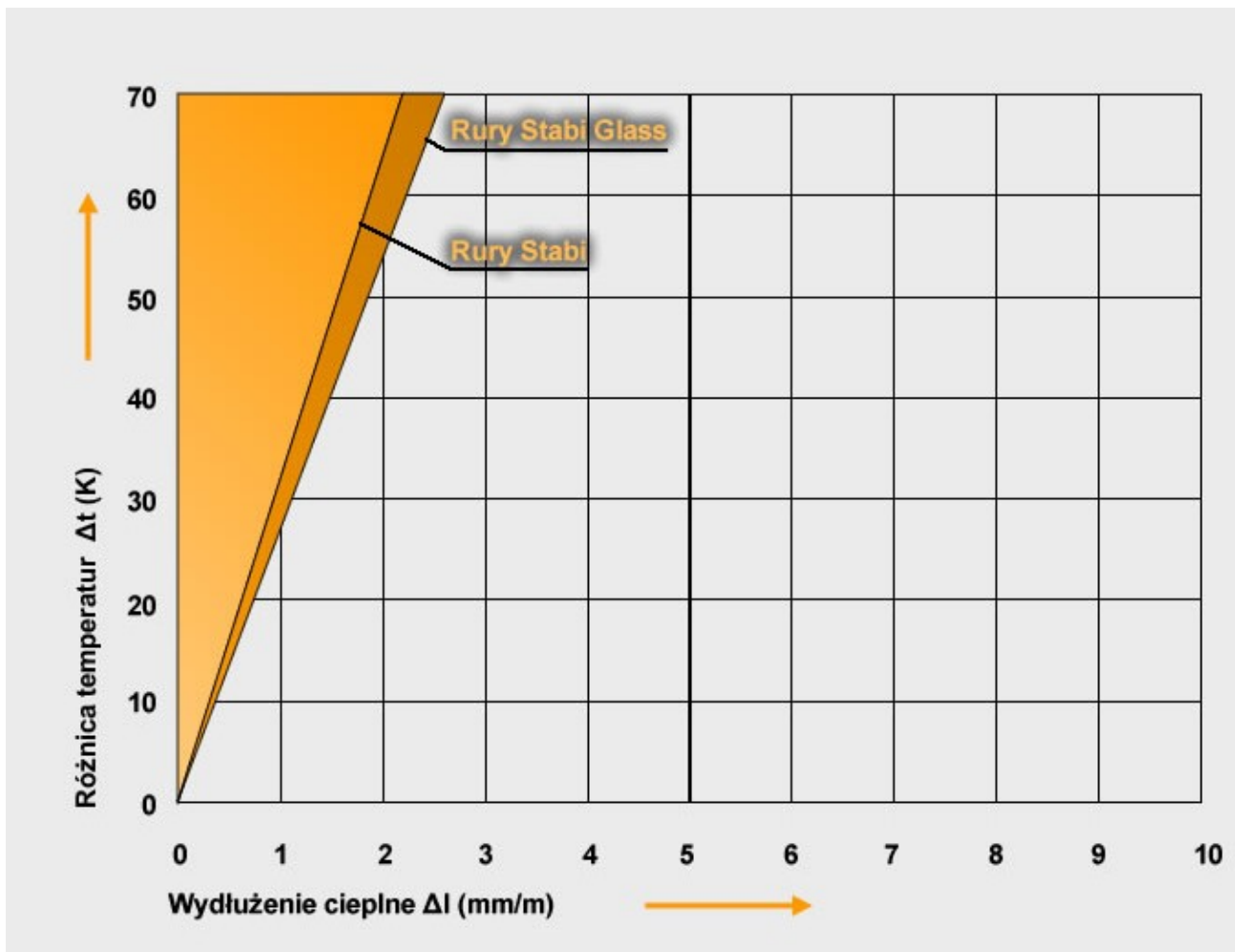
Różnica temperatur	Średnica rury d (mm)									
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125
Δt (K)	Odległości mocowań w cm									
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290	320
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215	240
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210	225
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200	215
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190	195
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180	185
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170	175

$$\Delta t = t_w - t_m$$

t_w - temperatura robocza czynnika, t_m - temperatura otoczenia w trakcie montażu

9.4. Tabela i wykres wydłużeń cieplnych - rury stabi i stabi glass

Wydłużenie cieplne: rury zespolone Δl [mm]																
Długość rury l [m]	Różnica temperatur Δt (K)															
	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass	Stabi	Glass
	10		20		30		40		50		60		70		80	
0,1	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14	0,15	0,18	0,18	0,21	0,21	0,25	0,24	0,28
0,2	0,06	0,07	0,12	0,14	0,18	0,21	0,24	0,28	0,30	0,35	0,36	0,42	0,42	0,49	0,48	0,56
0,3	0,09	0,11	0,18	0,21	0,27	0,32	0,36	0,42	0,45	0,53	0,54	0,63	0,63	0,74	0,72	0,84
0,4	0,12	0,14	0,24	0,28	0,36	0,42	0,48	0,56	0,60	0,70	0,72	0,84	0,84	0,98	0,96	1,12
0,5	0,15	0,18	0,30	0,35	0,45	0,53	0,60	0,70	0,75	0,88	0,90	1,05	1,05	1,23	1,20	1,40
0,6	0,18	0,21	0,36	0,42	0,54	0,63	0,72	0,84	0,90	1,05	1,08	1,26	1,26	1,47	1,44	1,68
0,7	0,21	0,25	0,42	0,49	0,63	0,74	0,84	0,98	1,05	1,23	1,26	1,47	1,47	1,72	1,68	1,96
0,8	0,24	0,28	0,48	0,56	0,72	0,84	0,96	1,12	1,20	1,40	1,44	1,68	1,68	1,96	1,92	2,24
0,9	0,27	0,32	0,54	0,63	0,81	0,95	1,08	1,26	1,35	1,58	1,82	1,89	1,89	2,21	2,16	2,52
1,0	0,30	0,35	0,60	0,70	0,90	1,05	1,20	1,40	1,50	1,75	1,80	2,10	2,10	2,45	2,40	2,80
2,0	0,60	0,70	1,20	1,40	1,80	2,10	2,40	2,80	3,00	3,50	3,60	4,20	4,20	4,90	4,80	5,60
3,0	0,90	1,05	1,80	2,10	2,70	3,20	3,60	4,20	4,50	5,25	5,40	6,30	6,30	7,35	7,20	8,40
4,0	1,20	1,40	2,40	2,80	3,60	4,20	4,80	5,60	6,00	7,00	7,20	8,40	8,40	9,80	9,60	11,20
5,0	1,50	1,75	3,00	3,50	4,50	5,25	6,00	7,00	7,50	8,75	9,00	10,50	10,50	12,25	12,00	14,00
6,0	1,80	2,10	3,60	4,20	5,40	6,30	7,20	8,40	9,00	10,50	10,80	12,60	12,60	14,70	14,40	16,80
7,0	2,10	2,45	4,20	4,90	6,30	7,35	8,40	9,80	10,50	12,25	12,60	14,70	14,70	17,15	16,80	19,60
8,0	2,40	2,80	4,80	5,60	7,20	8,40	9,60	11,20	12,00	14,00	14,40	16,80	16,80	19,60	19,20	22,40
9,0	2,70	3,15	5,40	6,30	8,10	9,45	10,80	12,60	13,50	15,75	16,20	18,90	18,90	22,05	21,40	25,20
10,0	3,00	3,50	6,00	7,00	9,00	10,50	12,00	14,00	15,00	17,50	18,00	21,00	21,00	24,50	24,00	28,00



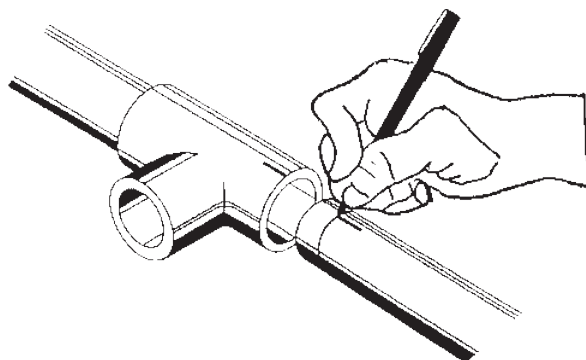
2.1. Zasady montażu instalacji - Połączenia zgrzewane / połączenia kielichowe

Połączenia zgrzewane oraz połączenia kielichowe - połączenia takie polegają na jednoczesnym podgrzaniu końcówek przewodów (rury, kształtki) - doprowadzeniu ich do wymaganego stopnia plastyczności, a następnie wciśnięciu końca rury do kielicha kształtki. Po wychłodzeniu złącza otrzymujemy jednorodne połączenie bez użycia jakichkolwiek dodatkowych materiałów. Przy prawidłowo wykonanym złączu, widoczny jest nadmiar tworzywa na obwodzie zgrzewu.

Przygotowanie do połączeń zgrzewanych

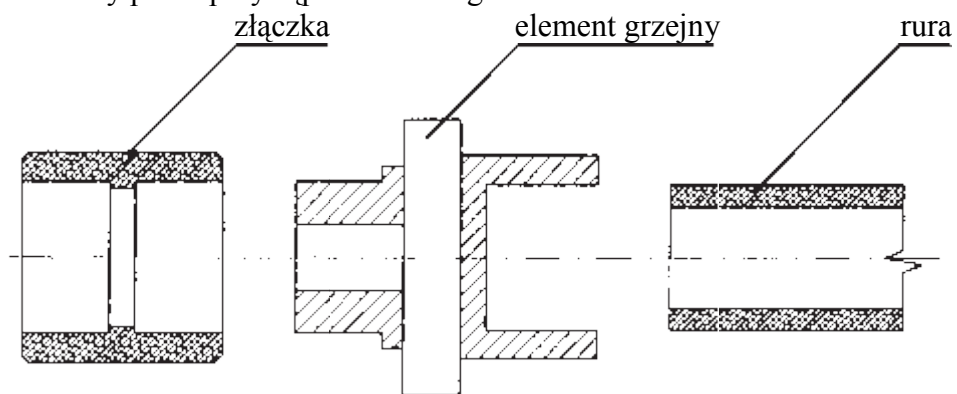
- ustawić temperaturę zgrzewarki na 260°C;
- obciąć rurę na odpowiednią długość - uwzględniając część osadzoną w kielichu kształtki;

Zaznaczenie wzajemnego usytuowania rury i kształtki przed zgrzewaniem

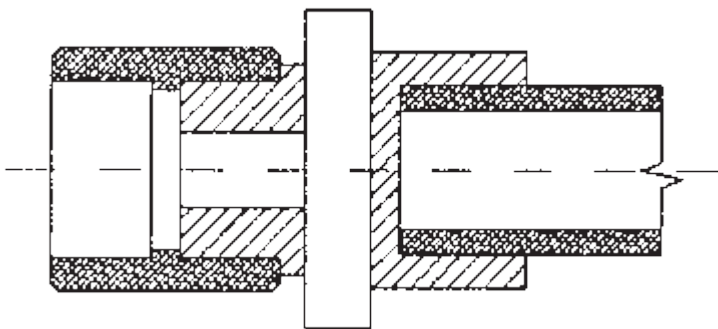


Sposób zgrzewania kielichowego.

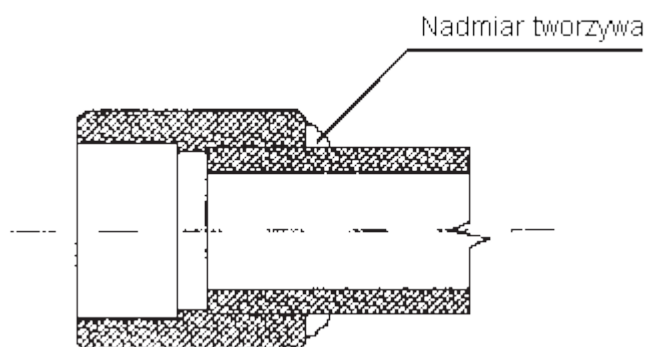
1. Elementy przed przystąpieniem do zgrzewania.



2. Nagrzewanie elementów



3. Gotowe połączenie



Wykonane złącze pozostawić nieruchomo do ostygnięcia i uzyskania żądanej trwałości. Stygnięcie powinno przebiegać w warunkach naturalnych bez użycia wentylatorów, dmuchaw itp. W zależności od średnicy przewodu czas przeprowadzania poszczególnych operacji jest różny. Podaje to tabela:

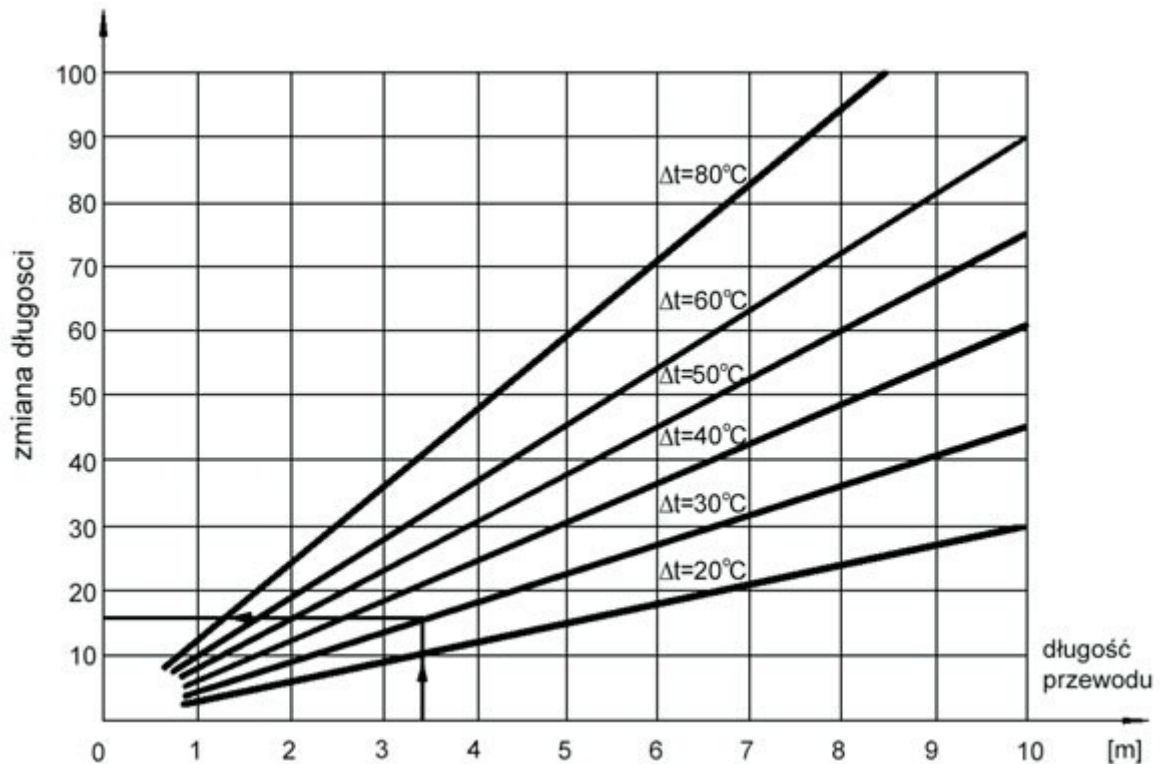
TABELA WYMAGANYCH CZASÓW DLA POSZCZEGÓLNYCH OPERACJI - POŁĄCZEŃ ZGRZEWANYCH			
średnica rury [mm]	czas nagrzewania [s]	czas zespolenia [s]	czas stygnięcia [min]
16	5	4	2
20	5	4	2
25	7	4	2
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	24	8	6
75	30	10	8

2.2. Zasady montażu instalacji - Wydłużenie termiczne rur z polipropylenu

Wielkość wydłużeń rur PP w praktyczny sposób można określić z poniższej tabeli lub wykresu. Tabela. Zmiany długości przewodów w zależności od różnicy temperatur (dla rur z PP $d=0.15$ [mm/m°C])

Dł. rury [m]	Dt=10°C	Dt=20°C	Dt=30°C	Dt=40°C	Dt=50°C	Dt=60°C	Dt= 70°C	Dt=80°C
1	1.5	3.0	4.5	6.0	7.50	9.0	10.5	12.0
2	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0
3	4.5	9.0	13.5	13.5	22.5	27.0	31.5	36.0
4	6.0	12.0	18.0	18.0	28.0	36.0	42.0	48.0
5	7.5	15.0	22.5	22.5	35.5	45.0	52.5	60.0
6	9.0	18.0	27.0	27.0	41.0	54.0	63.0	72.0
7	10.5	21.0	31.5	31.5	48.5	63.0	73.5	84.0
8	12.0	24.0	36.0	36.0	55.0	72.0	84.0	96.0
9	13.5	27.0	40.5	40.5	62.5	81.0	94.5	108
10	15.0	30.0	45.0	45.0	75.0	90.0	105	120

Wykres. Zmian długości w zależności od różnicy temperatur (dla rur z PP $d=0.15$ [mm/m°C])

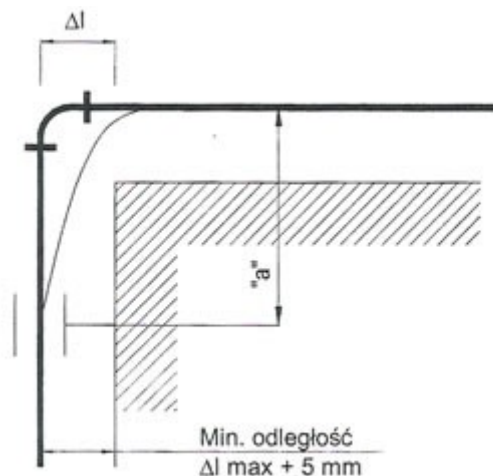


Wydłużenia liniowe przewodów mogą być przejęte przez tzw. "odcinki giętkie", albo przez kompensatory.

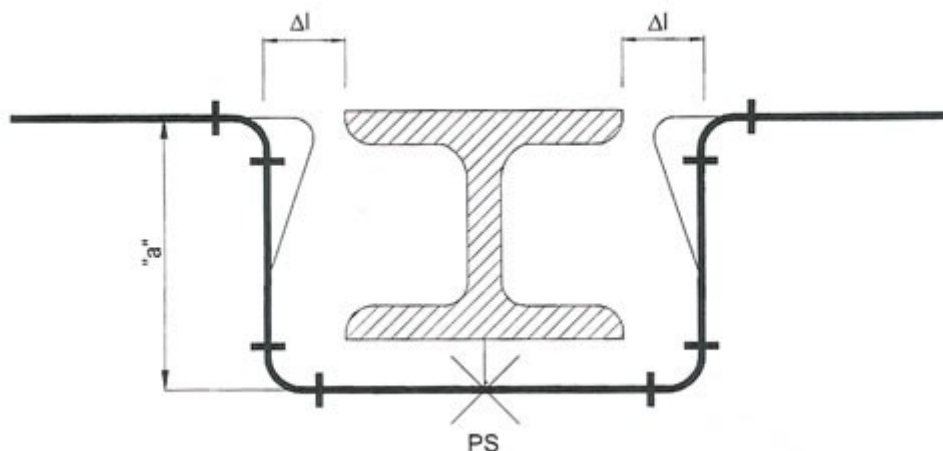
Duża elastyczność przewodów polipropylenowych pozwala na przejmowanie wydłużeń liniowych przez tzw. "odcinki giętkie". Spełniają one rolę samokompensacji. Jest to najekonomiczniejszy sposób kompensacji wydłużeń rurociągów. Długość "odcinka giętkiego" zależy od wartości wydłużenia termicznego i średnicy przewodu. Dla uproszczenia pomija się trzeci czynnik "temperaturę ścianki przewodu" szczególnie biorąc pod uwagę fakt, że większość instalacji jest montowana w temperaturze otoczenia (5-25°C).

Przykłady kompensacji.

Poniżej podano najczęściej spotykane przykłady kompensacji wynikające z warunków prowadzenia przewodów w budynku.



Odległość przewodów od ściany pomieszczenia powinna umożliwić ich przemieszczanie się pod wpływem zmian temperatury.



Możliwość kompensacji wzrasta, gdy rurociąg posiada naturalne załamania. Przemieszczanie "odcinków giętkich" nie może być ograniczone przez zablokowanie obejmami, wypukłością ścian, belkowaniem itp.

Obliczanie długości "odcinka giętkiego"

Obliczenia długości "odcinka giętkiego" dokonuje się wg wzoru:

$$a = 30\sqrt{d \cdot \Delta l}$$

a - długość "odcinka giętkiego" w mm

d - średnica przewodu w mm

Δl - maksymalne wydłużenie odcinka przewodu w mm

Przykład liczbowy:

Określić długość "odcinka giętkiego" dla wydłużenia przewodu obliczonego w rozdz. 1.5.1:

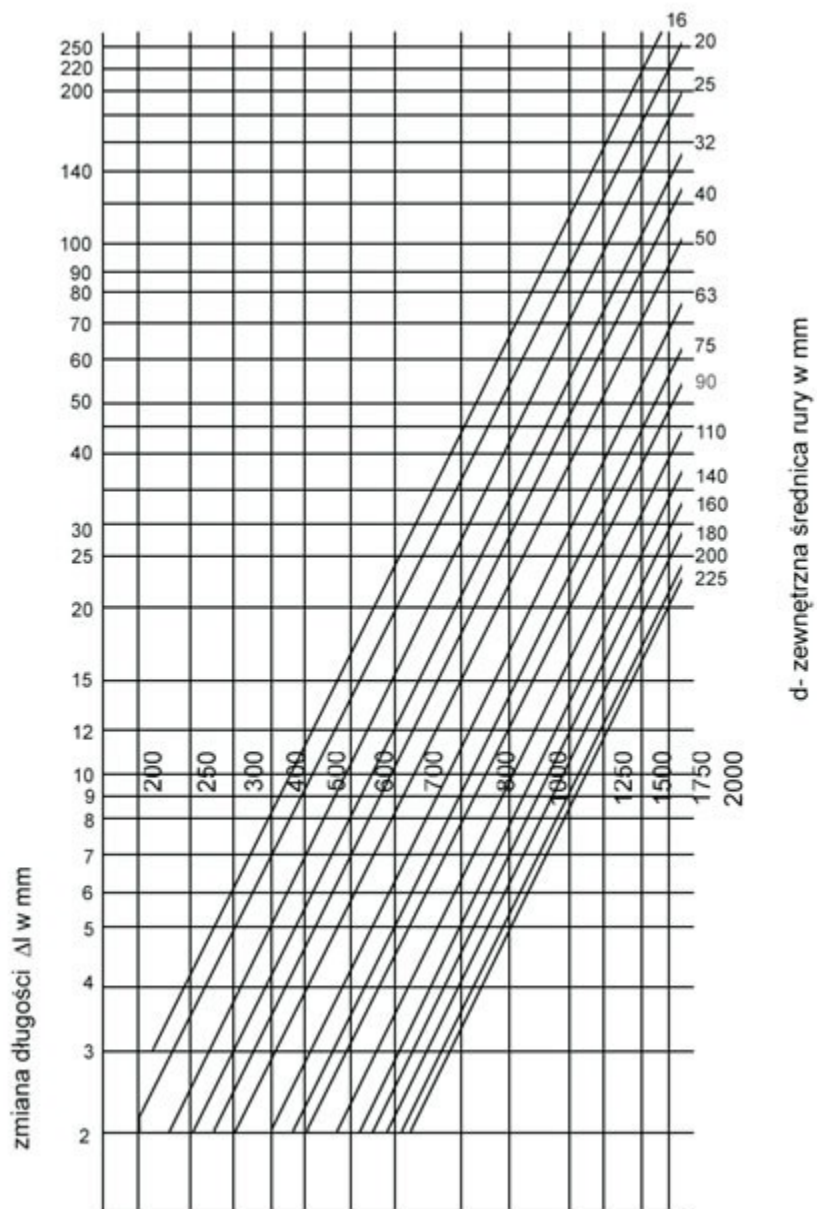
- średnica przewodu - w naszym przykładzie $d=50$ mm,
- wyliczona wcześniej wielkość wydłużenia przewodu $d=36$ mm.

Po podstawieniu do wzoru otrzymujemy:

$$a = 30\sqrt{50 \times 36} = 1273 \text{ mm}$$

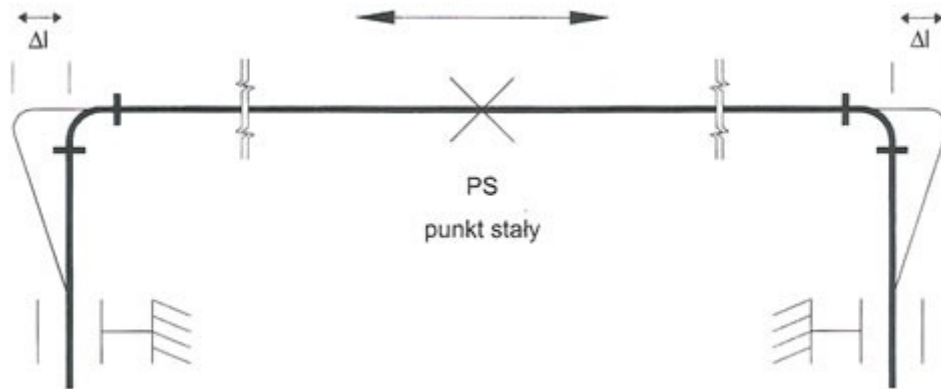
Długość "odcinka giętkiego" w tym przypadku wynosi 1273 mm.

Wykres do wyznaczania "odcinka giętkiego" w zależności od zmiany długości L dla rur PP (20°C).

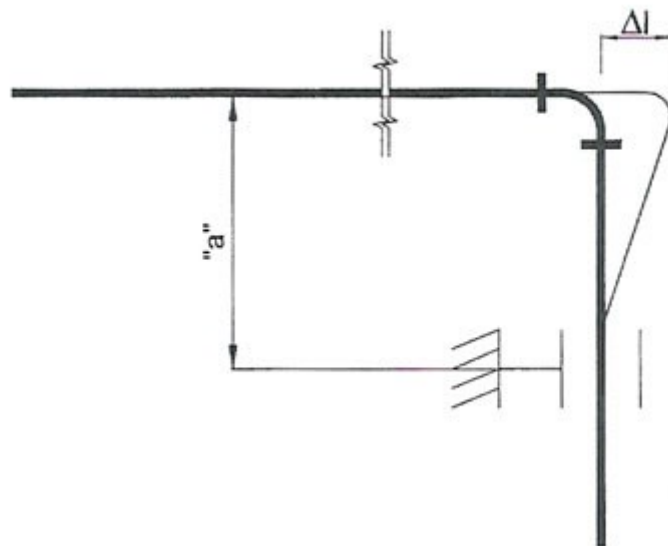


długość "odcinka giętkiego" w mm.

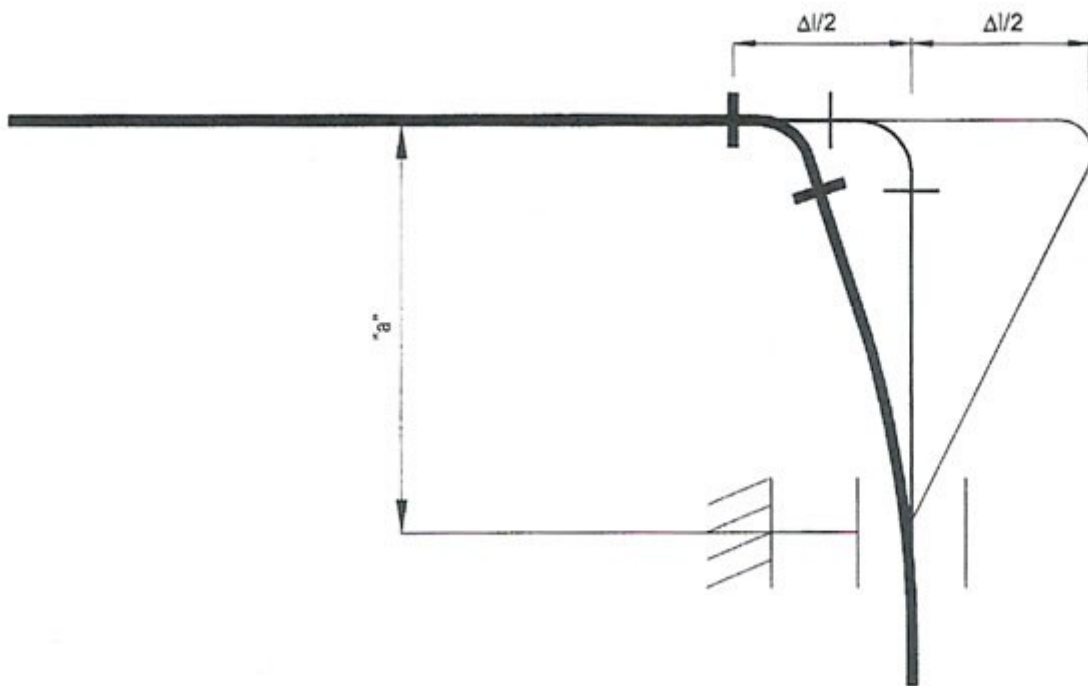
Zasady montowania podpór stałych i przesuwnych



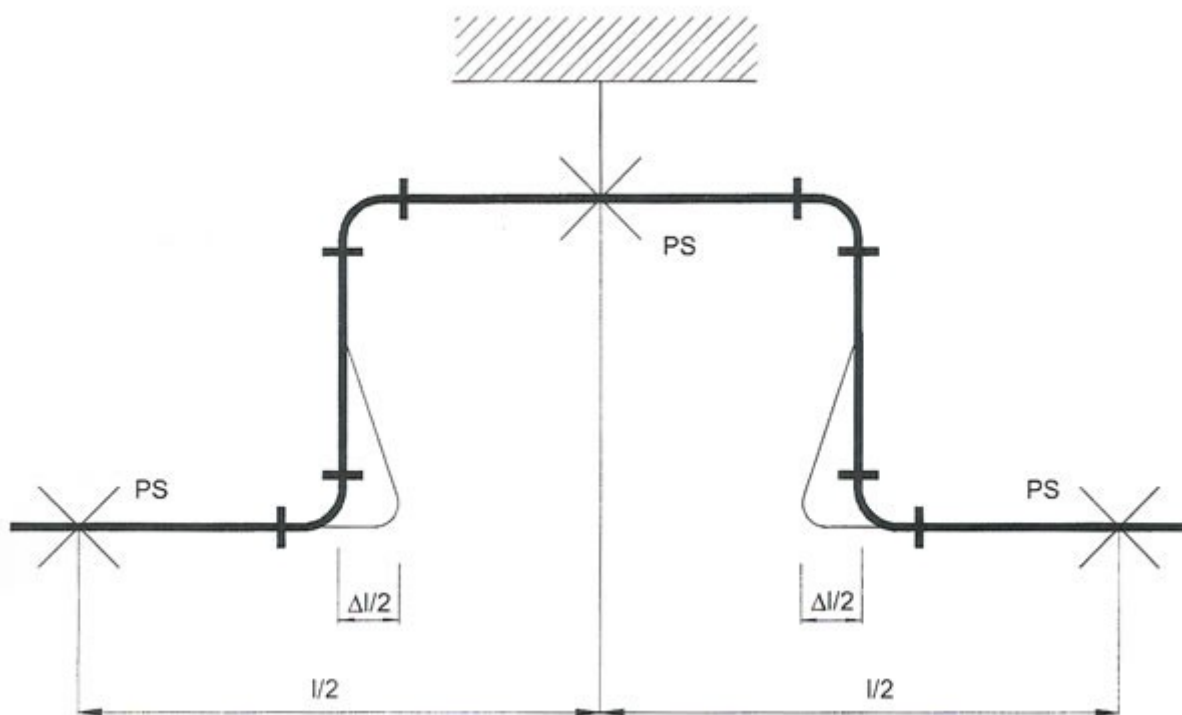
Rys. Centralne usytuowanie punktu stałego. Wielkość wydłużenia po obu stronach punktu stałego jest taka sama.



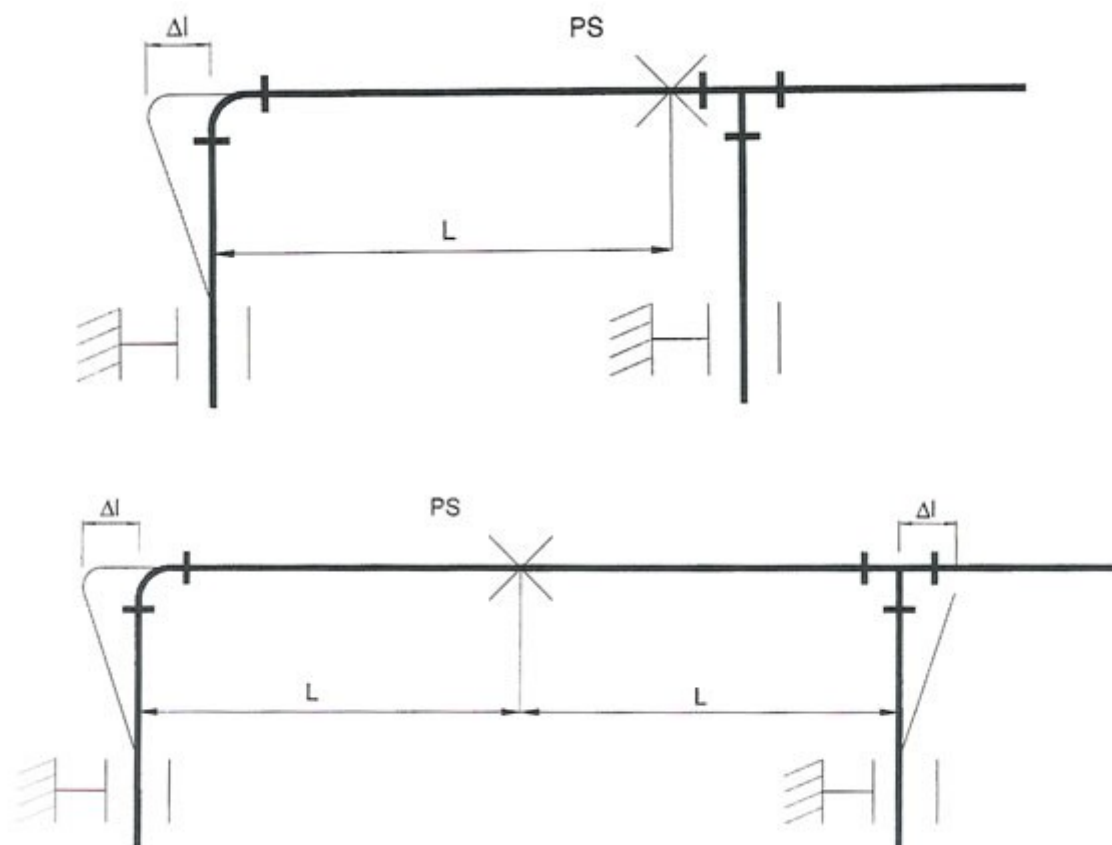
Rys. Usytuowanie podpory przesuwniej wyznacza długość "odcinka giętkiego" - "a"



Stosując w czasie montażu naciąg wstępny można odpowiednio skrócić "odcinek giętki".



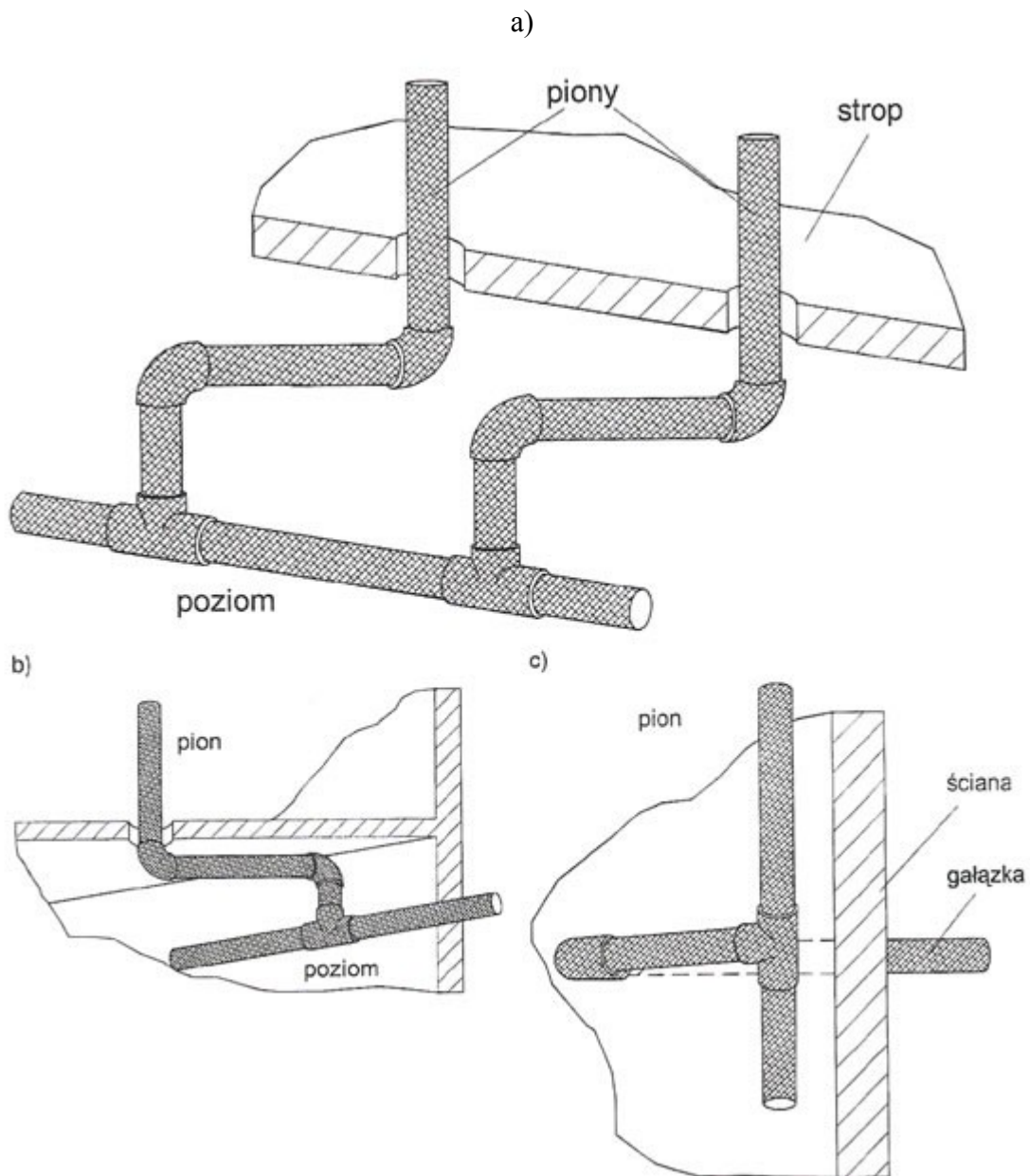
Na środku kompensatora należy wyznaczyć punkt stały.



Rys. Różne przykłady usytuowania punktu stałego przy rozgałęzionym systemie instalacji.

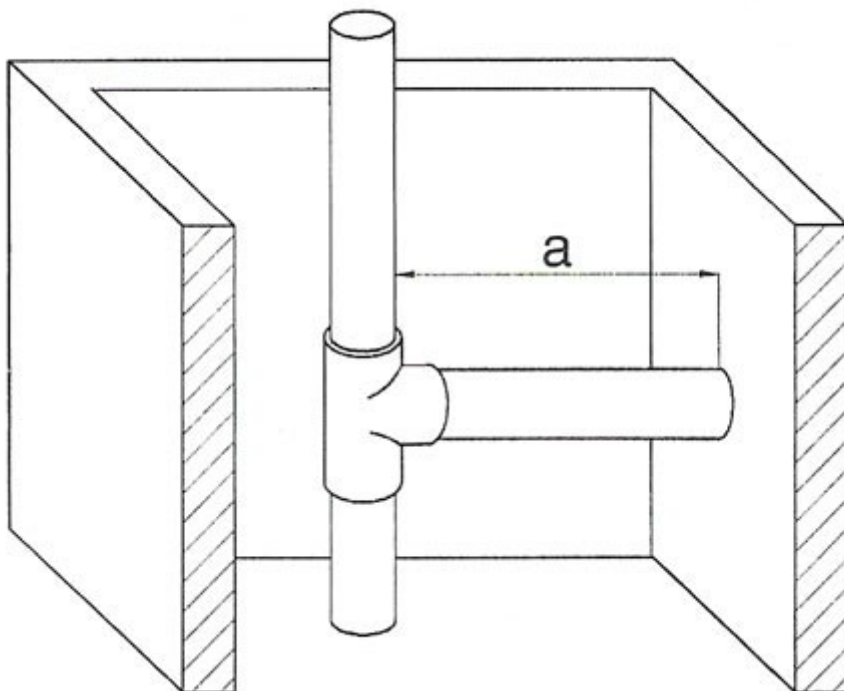
Prowadzenie przewodów.

Proponowane poniżej sposoby prowadzenia przewodów umożliwiają naturalną kompensację wydłużeń.

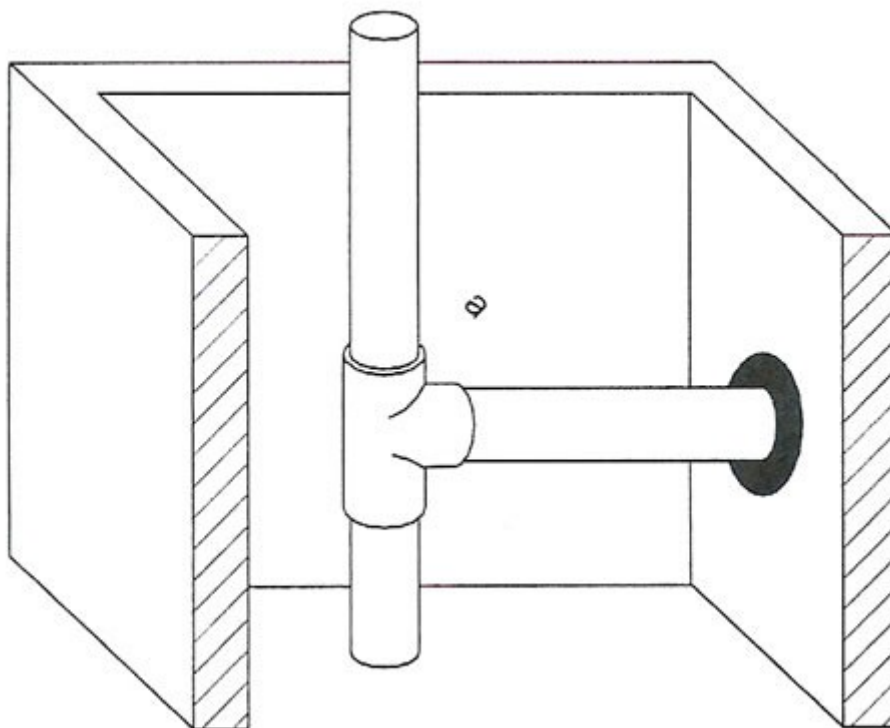


Przy takim montowaniu instalacji tworzą się tzw. "zawiasy", powodujące lepszą kompensację wydłużeń.

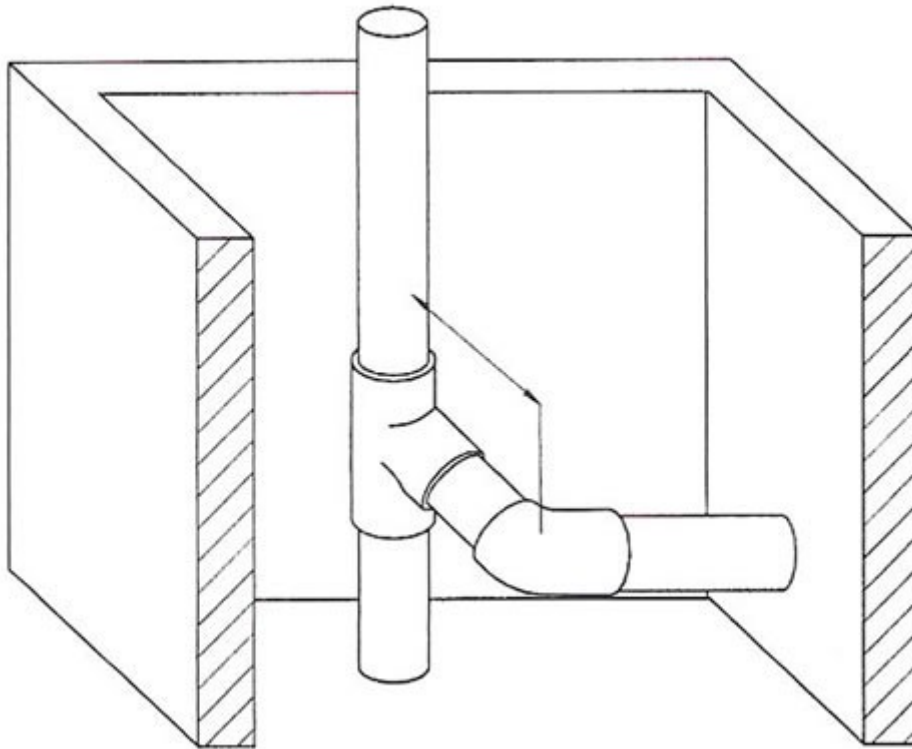
Montaż przewodów w kanałach pionowych z odgańzieniami na piętrach.



Odległość "a" pozwala na sprężyste wygięcie przewodu poziomego przy wydłużeniu przewodu pionowego.



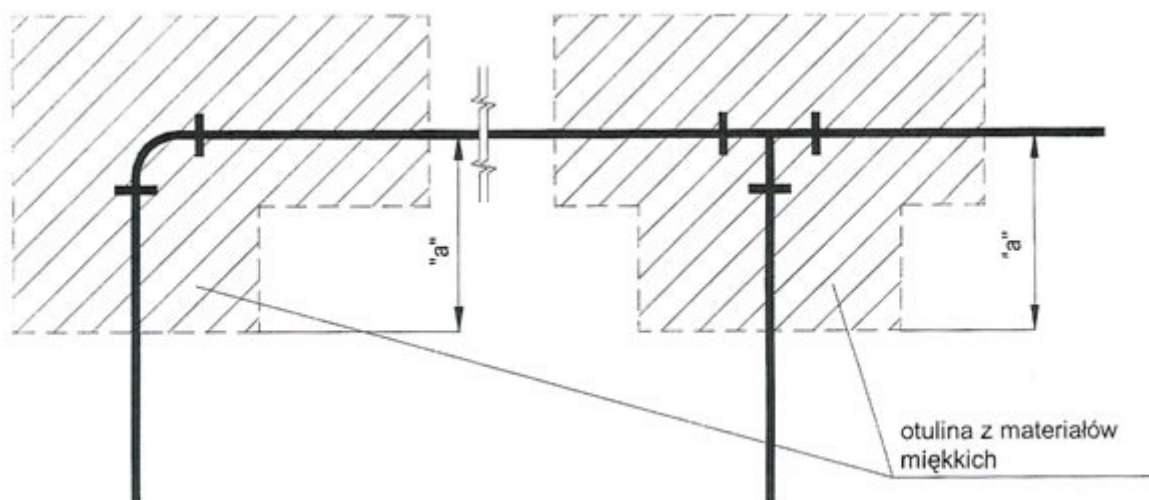
Przy niewielkiej odległości od ściany wymagany jest większy otwór w ścianie bocznej



Ramię sprężyste przenosi wydłużenia termiczne przewodów pionowych.

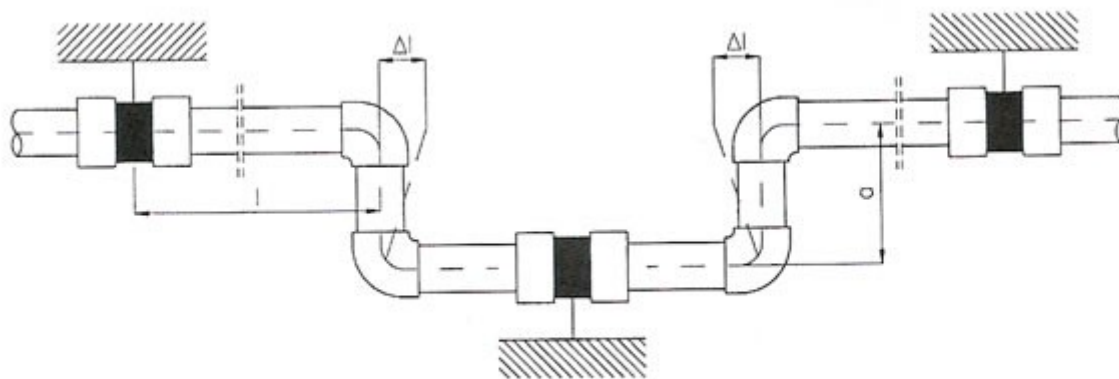
Montaż przewodów pod tynkiem

Gdy montujemy przewody pod tynkiem lub w brzdach, ramię giętkie na załamaniach lub rozgałęzieniach należy otulić na wyliczonej wcześniej długości, aby mogło się ono przemieszczać przy zmianie temperatury. Do otulenia należy używać materiałów miękkich, takich jak wełna mineralna, wełna szklana, pianki poliuretanowe i inne.



Zastosowanie kompensatorów

W przypadkach, gdy wydłużenia nie mogą być skompensowane przez naturalne załamania rurociągu, należy stosować kompensatory. Niska wartość sprężystości polipropylenu powoduje, że siła oddziaływania PP przy zmianach termicznych jest mała w porównaniu do rur stalowych. Oznacza to, że kompensatory wykorzystywane zwykle w instalacjach tradycyjnych (dławicowe, mieszkowe itp.) są nieprzydatne z powodu ich wysokich oporów (możliwość wybooczenia rur polipropylenowych). W systemach rur plastikowych zaleca się kompensatory w kształcie litery "U".



Rys. Konstrukcja kompensatora typu "U" wykonanego z rur i kształtek.

Stosując kompensatory należy starannie wyznaczyć usytuowanie punktów stałych. W środku kompensatora należy montować punkt stały.

2.3. Zasady montażu instalacji - Mocowanie rurociągów

Mocowanie przewodów powinno zapewniać ich wydłużalność spowodowaną zmianami temperatury. Usytuowanie punktów stałych powinno być starannie dobrane, aby zapewnić kompensację przewodów. Odległości pomiędzy obejmami przesuwными zależne są od temperatury czynnika i średnicy przewodu. Poniższa tabela podaje w [cm] takie odległości przewodów poziomych.

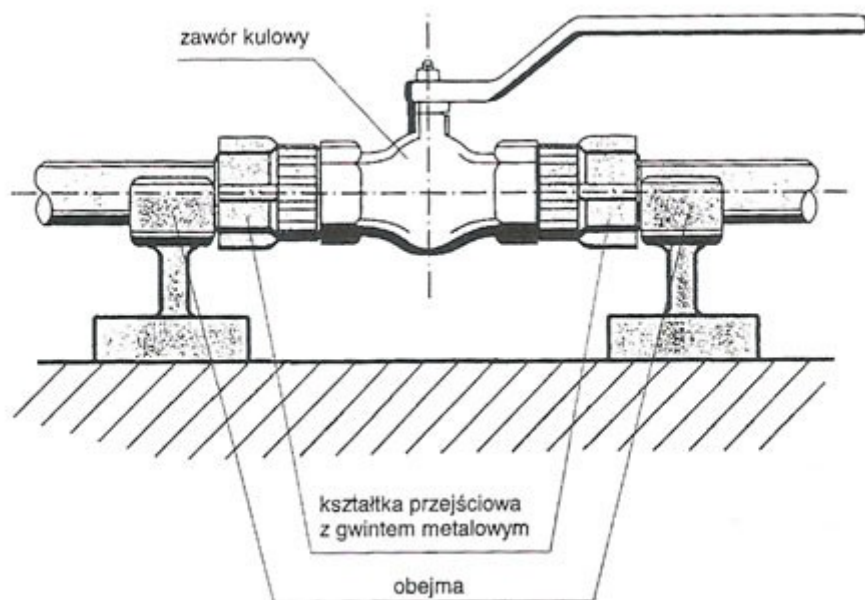
d [mm]	Temperatura przepływającej wody						
	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	80 °C	100 °C
16	75	70	70	65	65	55	40
20	80	75	70	70	65	60	45
25	85	85	85	80	75	70	50
32	100	95	95	90	85	75	55
40	110	110	105	100	95	85	60
50	125	120	115	110	105	90	70
63	140	135	130	125	120	105	80
75	155	150	145	135	130	115	80
90	165	165	155	150	145	125	95
110	185	180	175	165	160	140	105

Dla przewodów pionowych można zwiększyć odległości między podporami o ok. 30%. Powyższe odległości podano dla cieczy o gęstości. Natomiast przy gęstościach większych należy stosować współczynniki zmniejszające.

Gęstość cieczy w g/cm ³	Współczynnik zmniejszający
1.25	0.90
1.50	0.83
1.75	0.77
2.00	0.70

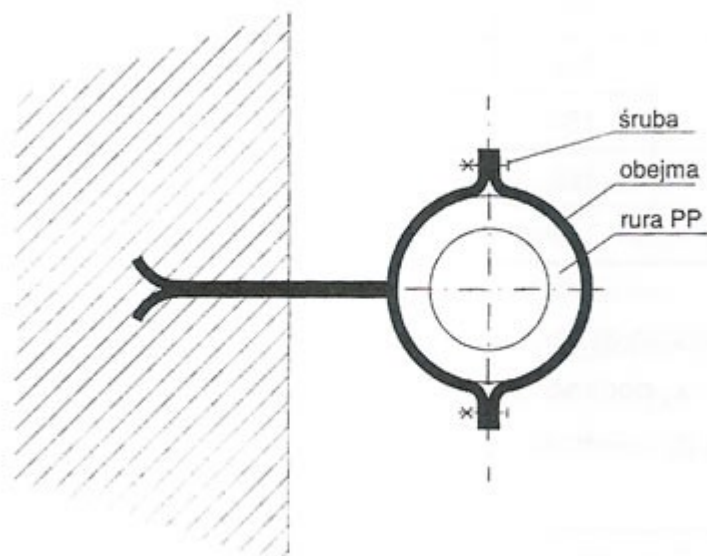
Montaż zaworów

Należy stosować obustronne zamocowanie rurociągu za i przed zaworem, ponieważ armatura stanowi duże obciążenie instalacji polipropylenowej. Dobrym rozwiązaniem jest usytuowanie punktu stałego w miejscu zamontowania zaworu (dotyczy to szczególnie mniejszych średnic).

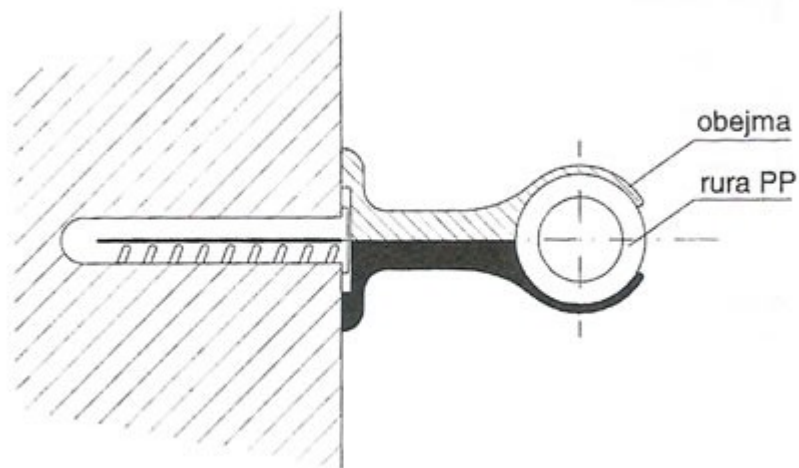


Zawór kulowy jako punkt stały.

Podpory przesuwne. Przykłady:



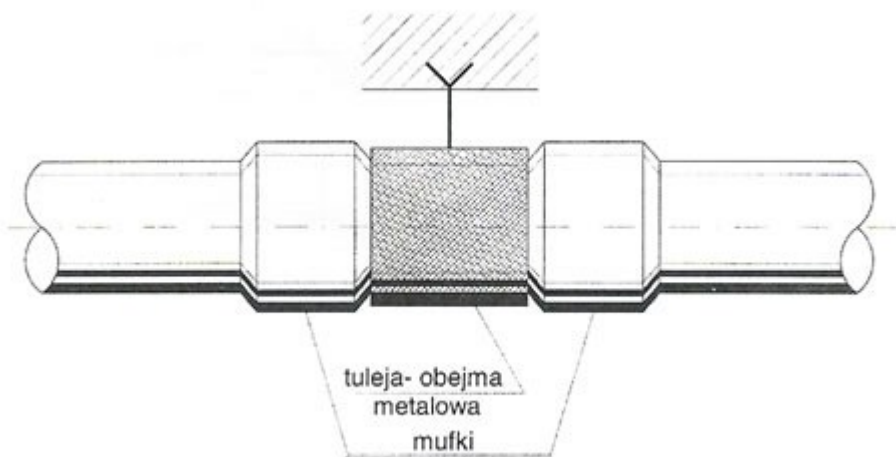
1.



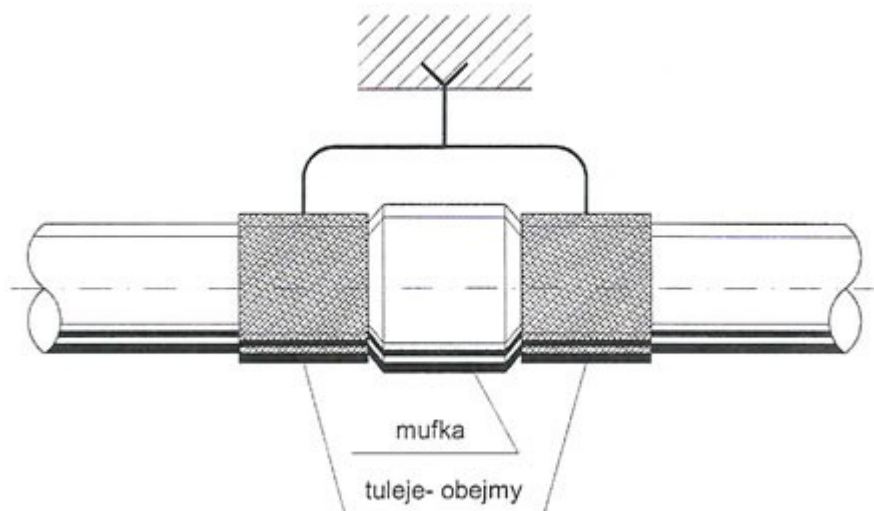
2.

Rys. Obejmy muszą zapewniać swobodne przesuwanie się rury wzdłuż osi.

Konstrukcja podpór stałych. Przykłady:

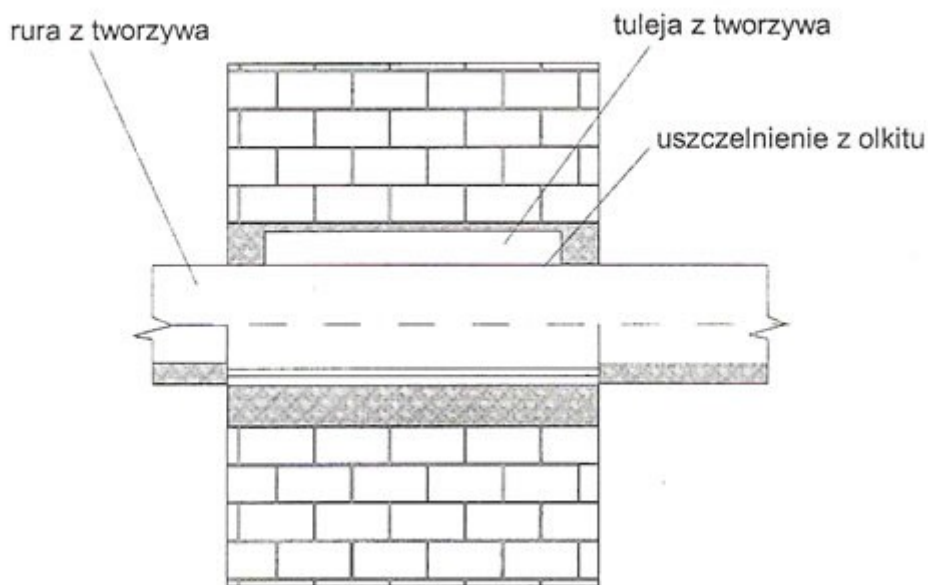


1.

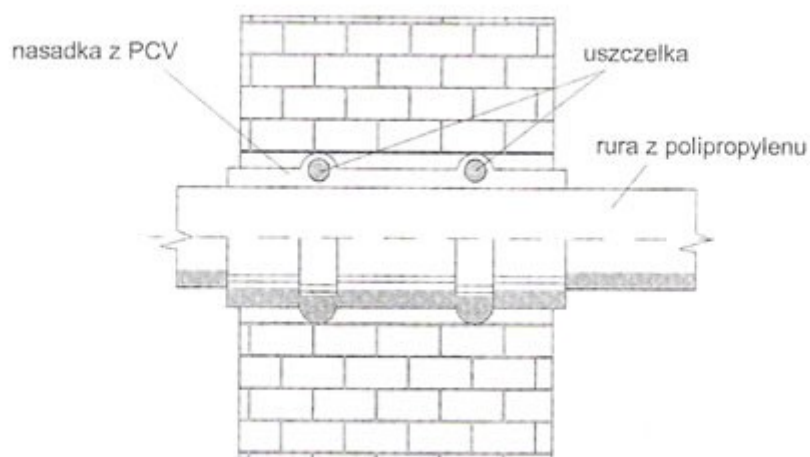


2.

Sposoby przejść przewodów przez ściany



Przejście przez mur z zastosowaniem tulei stalowej.



Przejście przez mur z zastosowaniem tulei PP lub PE

2.4. Zasady montażu instalacji - Próby końcowe

Próba szczelności.

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności. Generalnie należy wykonywać próbę przy ciśnieniu 1.5 raza większym od ciśnienia roboczego, jednak maksymalne ciśnienie próbne nie może przekroczyć wartości $PN + 5$ bar.

Pomiar ciśnienia należy dokonywać w najniższym punkcie instalacji. Na wyniki pomiaru istotny wpływ może mieć temperatura wody i temperatura otoczenia - ze względu na rozszerzalność termiczną przewodów.

Zalecane jest wykonanie najpierw próby wstępnej, a potem próby zasadniczej. Spadek ciśnienia przy próbie wstępnej nie powinien wynosić więcej niż 0.8 bara/h.

Z próby należy sporządzić protokół.

Uruchomienie instalacji.

Po wykonaniu próby szczelności można przystąpić do uruchomienia instalacji,

- - w przypadku instalacji wody zimnej jest to po prostu napełnienie instalacji wodą;
- - dla instalacji wody ciepłej i centralnego ogrzewania jest to próba na gorąco. W czasie próby na gorąco należy sprawdzić zachowanie się punktów stałych, kompensatorów i czy nie nastąpiło wyboczenie przewodów.

Instalacja powinna spełniać wymogi zawarte w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - tom II - "Instalacje Sanitarne i Przemysłowe".

3. Tabele odpornościowe

Legenda:

+ odporny

/ warunkowo odporny

- nieodporny

V możliwość zabarwienia

Substancja	Stężenie	Zachowanie w stosunku do Hostalenu PP w temperaturze		
		20°C	60°C	100°C
1,2-dwuaminoetan	techn. czysty	+	+	
1,2-dwubromometan		/		
1,3-butadien gazowy	techn. czysty	/	-	
2-butendiol-1,4	techn. czysty	+	+	
2-butindiol-1,4	techn. czysty	+		
4-metylopentanol-2		+		
Acetamid		+	+	
Aceton (keton dwu metylowy)	techn. czysty	+	+	
Akrylan butylu		+		
Akrylonitryl	techn. czysty	+		
Aldehyd benzoesowy, roztw. wodny	każde	+		
Aldehyd krotonowy	techn. czysty	+		
Aldehyd octowy	techn. czysty	/		
Aldehyd octowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Alkohol allilowy	96%	+	+	
Alkohol amyłowy	techn. czysty	+	+	+

Alkohol benzylowy		+	+	
Alkohol butylowy (butanol)		+		
Alkohol etylowy	96%	+	+	+
Alkohol fenylowo-etylowy		+		
Alkohol furfurylowy		+	/ V	
Alkohol izobutylowy		+		
Alkohol izopropylowy	techn. czysty	+	+	+
Alkohol palmitynowy		+	+	
Alkohol propargilowy, roztw. wodny	7%	+	+	
Alkohole woskowe	techn. czyste	/	-	
Alkoholowy roztw. tłuszczu kokosowego	techn. czysty	+	/	
Ałun chromowo-potasowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Ałun chromowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Ałun żelazowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Amidy kwasu tłuszczowego		+		
Amoniak gazowy		+	+	
Amoniak płynny		+		
Anilina (aminobenzen)	każde	+	+	
Anizol (metoksybenzen, eter metylofenylowy)		/	/	
Asfalt		+	/ V	
Aspiryna		+		
Atrament		+	+	
Azotan amonowy (saletra amonowa), roztw. wodny	każde	+	+	+
Azotan miedzi, roztw. wodny	30%	+	+	
Azotan żelazawy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Azotan żelazowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Azotan potasowy	każde	+		
Azotan sodowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Azotan srebra		+	+	
Azotan srebra, roztw. wodny	każde	+	+	+
Azotan wapniowy, roztw. wodny	50%	+	+	
Azotyn niklu		+	+	
Azotyn sodowy, roztw. wodny	każde	+		
Barwnik piwny	handlowe	+	+	
Benzen	techn. czysty	/	-	
Benzoesan sodowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Benzoesan sodowy, roztw. wodny	36%	+		
Benzyna	techn. czysta	/		
Benzyna/benzol -- mieszanka	80/20	/		

Benzyna normalna		/		
Benzyna testowa	techn. czysta	/		
Bezwodnik fosforowy	100%	+		
Bezwodnik octowy	techn. czysty	+	/ V	-
Bitum		+	/ V	
Boraks (czteroboran sodowy), roztw. wodny	nasycony	+	+	+
Boraks, roztw. wodny	nasycony	+	+	+
Boran potasowy, roztw. wodny	1%	+	+	
Boran sodowy		+	+	
Brom, para		-		
Brom, płynny	100%	-		
Bromek litu		+	+	
Bromek potasowy, roztw. wodny	każde	+	+	+
Bromek sodowy		+	+	
Bromian potasowy, roztw. wodny	do 10%	+	+	+
Bromochlorometan		-		
Bromometan, gazowy	techn. czysty	-		
Butan, gazowy		+	+	
Butandiol, roztw. wodny	każde	+	+	
Butanon		+	/	
Butantriol, roztw. wodny	każde	+	+	
Butylen (buten), płynny	techn. czysty	/		
Butylofenol	techn. czysty	+		
Butylofenon	techn. czysty	-		
Chinina		+	+	
Chlor gazowy mokry		-		
Chlor gazowy suchy		-		
Chlor płynny		-		
Chlor, roztw. wodny (woda chlorowa)	nasycony	/	-	
Chloral	techn. czysty	+	+	
Chloran potasowy, roztw. wodny	każde	+	+	+
Chloran sodowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Chloran wapniowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Chlorek amonowy, roztw. wodny	każde	+	+	+
Chlorek antymonu, bezwodny		+	+	
Chlorek benzoilu		/		
Chlorek benzylowy		/	-	
Chlorek cynawy, roztw. wodny	każde	+	+	
Chlorek cynku, roztw. wodny	każde	+	+	
Chlorek cynowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	

Chlorek fosforylu		+	/	
Chlorek glinu, roztw. wodny	każde	+	+	+
Chlorek glinu, stały		+	+	
Chlorek magnezu, roztw. wodny	każde	+	+	
Chlorek metylenu		/	-	
Chlorek miedzi, roztw. wodny	nasycony	+		
Chlorek niklu		+	+	
Chlorek żelazawy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Chlorek żelazowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	+
Chlorek żelazowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Chlorek potasowy, roztw. wodny	każde	+	+	+
Chlorek sodowy, roztw. wodny	każde	+	+	+
Chlorek siarczany		-		
Chlorek tiosiarczany		-		
Chlorek wapniowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	+
Chlorek winylidenu	techn. czysty	-		
Chlorobenzen		/	-	
Chloroetan	techn. czysty	-		
Chloroetanol	techn. czysty	+	+	V
Chloroform	techn. czysty	/	-	
Chlorohydryna glicerolu		+		
Chlorometan, gazowy	techn. czysty	-		
Chloryn sodowy, roztw. wodny	50%	+	/	
Chromian potasowy, roztw. wodny	40%	+	+	+
Chromian sodu		+	+	
Clophen A50 i A60, chlorodwufenyl (niepalny środek izolacyjny)		+	/	-
Cukier gronowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Cukier trzcinowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Cyjanek amonowy		+	+	
Cyjanek miedzi, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Cyjanek potasowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Cyjanek potasu, roztw. wodny	każde	+	+	
Cyjanek sodu		+	+	
Cykloheksan		+		
Cykloheksanol (alkohol cykloheksylowy)		+	+	
Cykloheksanon		+		
Czterobromometan		/ do -		
Czterochlorek węgla	techn. czysty	-		
Czterochloroetan		/	-	

Czterochloroetylen		/	-	
Czteroelek ołowiu (czteroeleokółów)		+		
Czterowodorofura n	techn. czysty	/ -		
Czterowodoronaftalen	techn. czysty	-		
D-glikoza (cukier gronowy)		+	+	
DDT, proszek		+	+	
Dekalina (dziesieciowodoronaftalen)	techn. czysty	/	/	
Dekstryna (guma skrobiowa), roztw. wodny	18%	+	+	
Detergenty		+	+	
Dioksan		/	/	-
Drożdże		+		
Dwuchlorek propylenu	100%	-		
Dwuchlorobenzen		/		
Dwuchloroetan		+		
Dwuchloroetylen	techn. czysty	-		
Dwuchromian potasowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Dwuchromian sodu		+	+	
Dwumetyloamina		+		
Dwumetyloformamid	techn. czysty	+	+	
Dwusiarczek wegla		/		
Dwutlenek siarki, gazowy		+	+	
Dwutlenek siarki, roztw. wodny	każde	+	+	
Dwutlenek wegla	100%	+	+	
Ekstrakt garbnikowy rooliny	handlowe	+	/	
Ekstrakt kawy		+	+	
Emulgator		+	+	
Emulsja fotograficzna	handlowe	+	+	
Emulsja silikonowa	handlowe	+	+	
Ephetin, roztw. wodny	10%	+	+	+
Epich lorohydyna		+		
Ester etylowy kwasu jednochlorooctowego		+	+	
Ester kwasu ftalowego		+		
Ester metylowy kwasu dwuchlorooctowego		+	+	
Ester metylowy kwasu jednochlorooctowego		+	+	
Etanol	96%	+	+	+
Etanol zanieczyszczony toluenem	96% (obj.)	+		
Etanoloamina	techn. czysta	+		
Eter		/		
Eter dwubutyly		/	-	
Eter dwuizopropylowy	techn. czysty	/	-	

Eter etylowy	techn. czysty	/		
Eter jednobutyłowy glikolu etylenowego	techn. czysty	+		
Etylenoglikol		+	+	+
Etylobenzen	techn. czysty	/	-	
Fenol		+	+	V
Fenylodrazyna	techn. czysta	/		
Fluor gazowy		-		
Fluorek amonowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Fluorek miedzi, roztw. wodny	nasycony	+		
Fluorek potasowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Fluorek sodowy		+	+	
Formaldehyd, roztw. wodny	do 40%	+	+	
Formamid		+	+	
Fosforan dwusodowy		+	+	
Fosforan sodu, roztw. Wodny	nasycony	+	+	+
Fosforan trój butylowy		+	+	
Fosforan trójkretylu		+		
Fosgen, roztw. wodny	100%	-		
Fosgen (tlenochlorek węgla), gazowy		/	/	
Fotograficzne orodki wywołujące		+ V	+ V	
Frigen 12 (Freon 12)â	100%	/		
Fruktoza (cukier owocowy), roztw. wodny	każde	+	+	+
Ftalan dwubutylu	techn. czysty	+	/	
Ftalan dwuheksylowy	techn. czysty	+	/	
Ftalan dwuizooktylu	techn. czysty	+	/	
Ftalan dwuoktylu		+		
Gaz chlorowodorowy suchy i mokry		+	+	V
Gaz owietlny	handlowe	+		
Gaz ziemny	techn. czysty	+		
Gazy z prażenia	każde	+	+	
Genatinâ		+	+	+
Gin		+		
Gliceryna, roztw. wodny	każde	+	+	+
Glicyna, kwas aminooctowy		+	+	
Glikol butylenu	techn. czysty	+		
Glikol etylowy, roztw. wodny	handlowe	+	+	+
Glikol propylenu		+	+	
Glukoza, roztw. wodny	każde	+	+	+
Glystantin		+	+	+
Gnojówka		+	+	

Heksan		+	/	
Heksantriol		+	+	+
Heptan		/	/	
Hydrat chloralu	każde	/	-	
Hydrat hydrazyny		+		
Hydrochinon, p-dwuhydroksybenzen		+	V	
i-propanol		+	+	
Izoocetan, 2,2,4-trójmetylopentan		+	/	
Jodek magnezu		+	+	
Jodek potasowy	3% jod	+	+	
Jodek potasowy	każde	+		
Jodyna DAB6	handlowe	+		
Kamfora		+		
Karbazol (dwubenzopirol)		+	+	
Karbolineum	handlowe	+		
Karbolineum sadownicze, roztw. wodny		+	V	/V
Keton		+	do /	
Keton dwuizobutyly	techn. czysty	+	-	
Keton metylo-izobutylowy		+		
Klej		+		
Koncentrat Coli		+	+	
Kondensat pary nasyconej		+	+	
Koniak		+		
Kreozot		+	+	V
Krezol	100%	+	/V	
Krezoloktylu	techn. czysty	/	-	
Krezol, roztw. wodny	rozcienczony	+	+V	
Krochmal, roztw. wodny	każde	+	+	
Krzemian sodowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Ksylen		-		
Kwas adypinowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Kwas akumulatorowy		+	+	
Kwas amino karboksylowy		+	+	
Kwas arsenowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Kwas askorbinowy		+	+	
Kwas azotowy	25%	+	-	
Kwas azotowy	50%	/	?	
Kwas benzenosulfonowy		+	+	
Kwas benzoesowy				
(kwas benzenokarboksylowy), roztw. wodny	każde	+	+	+

Kwas bromowodorowy, roztw. wodny	50%	+	+	
Kwas bromowy	ste?ony	/		
Kwas bursztynowy, roztw. wodny	50%	+	+	
Kwas chlorooctowy (mono), roztw. wodny	każde	+	+	
Kwas chlorooctowy, roztw. wodny	85%	+	+	
Kwas chlorosulfonowy	techn. czysty	-		
Kwas chlorowy, roztw. wodny	1%	+	/	-
Kwas chlorowy, roztw. wodny	10%	+	/	-
Kwas chlorowy, roztw. wodny	20%	+	-	
Kwas chromowy, roztw. wodny	50%	/ V	/ V	
Kwas cyjanowodorowy (kwas pruski)		+	+	
Kwas cytrynowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	+
Kwas dodecylobenzosulfonowy		+		
Kwas dwuchlorooctowy	50%	+		
Kwas dwuchlorooctowy	techn. czysty	+		
Kwas dwuglikolowy, roztw. wodny	30%	+	+	
Kwas fluorowodorowy, roztw. wodny	40-85%	+		
Kwas fosforowy, roztw. wodny	50%	+	+	+
Kwas fosforowy, roztw. wodny	80-95 %	+	+ V	+ V
Kwas ftalowy, roztw. wodny	50%	+	+	
Kwas garbnikowy (tanina), roztw. wodny	10%	+	+	
Kwas glikolowy, roztw. wodny	do 70%	+		
Kwas jabłkowy (kwas etanodwukarboksylowy)	50%	+	+	
Kwas jednochlorooctowy		+	+	
Kwas krzemowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Kwas maleinowy, roztw. wodny	do 100%	+	+	
Kwas masłowy (kwas butanowy), roztw. wodny	każde	+		
Kwas metakrylawy		+	+	
Kwas mlekowy, roztw. wodny	każde	+	+	+
Kwas moczowy		+		
Kwas mrówkowy, roztw. wodny	85%	+	/	
Kwas mrówkowy, roztw. wodny	10%	+	+	
Kwas nadchlorowy, roztw. wodny	20%	+	+	
Kwas nikotynowy	<10%	+		
Kwas octowy (kwas etanowy)	100%	+	/ V	-
Kwas octowy lodowaty (100%)	techn. czysty	+	/ V	
Kwas octowy, roztw. wodny	70%	+	+	+
Kwas oleinowy		+	/	-
Kwas ortoborowy, roztw. wodny	każde	+	+	+

Kwas palmitynowy (kwas heksadekanowy)		+	+	
Kwas pikrynowy (trójnifrofenol), roztw. wodny	1%	+	+	
Kwas propionowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Kwas salicylowy		+	+	
Kwas siarkowy, roztw. wodny	do 50%	+	+	
Kwas siarkowy, roztw. wodny	70%	+	/	
Kwas siarkowy, roztw. wodny	80%	+	/	
Kwas siarkowy	98%	/	-	
Kwas solny, roztw. wodny	każde	+ V	+ V	V
Kwas stearynowy		+	/	
Kwas szczawiowy (kwas etanodiowy)	każde	+	+	+
Kwas szecciofluorowodorowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Kwas tioglikolowy		+	+	
Kwas trójchlorooctowy	techn. czysty	+		
Kwas trójchlorooctowy, roztw. wodny	50%	+	+	
Kwas tłuszczowy		+	+	
Kwas winny, roztw. wodny	każde	+	+	
Kwas węglowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Kwas węglowy suchy	100%	+	+	
Kwasy antrachinosulfonowe, roztw. wodny		+		
Kwasy aromatyczne		+	+	
K1piel utrwalaj1ca (fotograficzna)	handlowe	+	+	
Laktoza (cukier mleczny)		+	+	
Lanolina		+	/	
Lateks, mleczko kauczukowe		+	+	
Likier		+	+	
Lysol		+	/	
Łój	techn. czysty	+	+	
Majonez		+		
Margaryna		+	+	
Marmolada		+	+	+
Masło		+	+	
Melasa		+	+	
Mentol		+		
Metafosforan amonowy		+	+	
Metafosforan glinu		+	+	
Metanol (alkohol metylowy)	techn. czysty	+	+	
Metoksybutanol		+		
Metyloamina, roztw. wodny	32%	+		
Metylobenzen		/	-	

Metylocykloheksan		/		
Metyloetyloketon	techn. czysty	+	/	
Metyloglikol		+	+	
Metylopropyloketon		+		
Mieszanina chromowa		-		
Miód pszczeli		+	+	
Mleko		+	+	+
Mocz		+	+	
Mocznik (karbamid), roztw. wodny	do 33%	+	+	
Monochlorobenzen		+		
Morfolina		+	+	
Musztarda		+		
Mydło do metalu		+		
Mydło szare (miekkie, beczkowe)		+	+	
n-propanol		+	+	
Nadchloran potasowy	1%	+		
Nadchloroetylen		/	-	
Nadmanganian potasu		+		
Nadmanganian potasu, roztw. wodny	do 6%	+	+	V
Nadsiarczyn potasowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Nadtlenek wodoru, roztw. wodny	40%	+	+	
Nadtlenek wodoru, roztw. wodny	30%	+	/	
Nadtlenoboran sodowy, roztw. wodny	każde	+	+	+
Nafta (ropa naftowa, olej skalny)		+	/	
Nafta owietlna		/	/	-
Naftalina (naftalen)		+		
Nawozy mineralne, roztw. wodny	każde	+	+	
Nitrobenzen		+	+	
Nononol		+		
O-nitrotoluen		+	/	
Ocet (ocet winny)	handlowe	+	+	
Octan amonowy, roztw. wodny	każde	+	+	+
Octan amylu	techn. czysty	/	-	
Octan butylu	techn. czysty	/	-	
Octan butylu		/	-	
Octan celulozy (nitroceluloza)		+		
Octan etylu		+	/	
Octan etylu	techn. czysty	+	+	
Octan metoksybutylu (Butoxyl)		+		
Octan metylu	techn. czysty	+	/	

Octan ołowiowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Octan sodu, roztw. wodny	każde	+	+	+
Octan winylu		+	/	
Olbrót		+		
Oleista smoła z węgla kamiennego		+	V	
Olej arachidowy (olej z orzeszków ziemnych)	techn. czysty	+	+	
Olej bawełniany	techn. czysty	+	+	
Olej do silników dwutaktowych		+		
Olej do smarowania	techn. czysty	+		
Olej lniany	techn. czysty	+	+	+
Olej maszynowy		+	I	-
Olej mineralny		+	I	-
Olej napędowy		+	I	
Olej opałowy		+	I	
Olej palmowy (tłuszcz palmowy)		+		
Olej parafinowy (parafina ciek3a)		+	I	-
Olej rycynowy		+	+	
Olej silikonowy	techn. czysty	+	+	+
Olej silnikowy typu HD		+	I	
Olej sojowy		+	I	
Olej terpentynowy (terpentyna)	techn. czysty	-		
Olej transformatorowy	techn. czysty	+	I	
Olej wazelinowy	techn. czysty	+	I	-
Olej wrzecionowy		+	-	
Olej z igieł owierkowych		+	+	
Olej z orzecha włoskiego		+		
Oleje roślinne i zwierzęce		+	+ do /	
Oleje zwierzęce		+	/	
Olejek kamforowy		-		
Olejek mietowy		+		
Olejek orzechowy		+		
Olejek sosnowy		+	+	
Olejki eteryczne		/	-	
Oleum (kwas siarkowy dymiący)	każde	-		
Oliwa		+	+	+
Ortofosforan amonowy, roztw. wodny	każde	+	+	+
Ortofosforan trójwapniowy		+	+	
Ozon 50 pphm		+	/	
Parafina - emulsja	handlowe	+	+	
Paraformaldehyd		+		

Pentanol (alkohol amylový)		+		
Pirydyna		/	/	
Piwo		+	+	
Pieciochlorek antymonu		+	+	
Plastyfikatory poliestrowe		+		
Podchloryn wapniowy, roztw. wodny (suspensja)	ka¿de	+	+	
Podchloryn sodowy z 12,5% aktywnym tlenem		/	/	-
Podsiarczyn. wodorosiarczek. roztw. wodny	do 10%	+	+	
Poliglikole		+	+	
Powietrze	techn. czyste	+	+	+
Preparaty witaminowe. suche		+		
Propan. gazowy	techn. czysty	+		
Propanol		+	+	
Pulpa owocowa		+	+	
Płyn hamulcowy		+	+	
Płynne mydło		+	+	
Ropa naftowa		+		
Rozjaoniacz optyczny		+	+	
Roztwór mydła, roztw. wodny	ka¿de	+	+	
Rtęć		+	+	
Sagrotan		+	/	
Salicylan metylu		+		
Sebacynian dwubutylu		+		
Serwatka		+	+	
Siarczan amonowy, roztw. wodny	ka¿de	+	+	+
Siarczan cynku, roztw. wodny	ka¿de	+	+	+
Siarczan dwu sodowy		+	+	
Siarczan fenylu		+	+	
Siarczan glinowo-sodowy		+	+	
Siarczan glinu, roztw. wodny	nasycony			
Siarczan glinu, stały		+	+	
Siarczan magnezu		+		
Siarczan magnezu, roztw. wodny	ka¿de	+	+	
Siarczan miedzi, roztw. wodny	ka¿de	+	+	
Siarczan niklu, roztw. wodny	ka¿de	+	+	
Siarczan żelazawy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Siarczan żelazowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Siarczan potasowo-glinowy, roztw. wodny	ka¿de	+	+	+
Siarczan potasowy, roztw. wodny	ka¿de	+	+	

Siarczan sodowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	+
Siarczan wapniowy		+	+	
Siarczek amonowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Siarczek potasowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Siarczek sodowy, roztw. wodny zimny	nasycony	+	+	
Siarczyn potasowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Siarczyn sodowy, roztw. wodny	40%	+	+	+
Siarka		+	+	+
Siarkowodór, gazowy		+	+	
Siarkowodór, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Soda kaustyczna, soda żrąca		+	+	
Soda, roztw. wodny	każde	+	+	+
Sok ananasowy		+	+	
Sok cytrynowy		+	+	
Sok owocowy	każde	+	+	+
Sok owocowy niesfermentowany	każde	+	+	+
Sok pomarańczowy		+	+	
Sok pomidorowy		+	+	
Sok z buraka cukrowego		+	+	+
Soki cytrusowe		+	+	
Solanka	nasycona	+	+	
Sole baru, roztw. wodny	każde	+	+	+
Sole bizmutu		+		
Sole chromu, roztw. wodny	każde	+	+	
Sole cynku	każde	+	+	
Sole miedzi, roztw. wodny zimny	nasycony	+	+	
Sole rtęci		+	+	
Sole srebra, roztw. wodny zimny	nasycony	+	+	
Spaliny zaw. CO ₂	każde	+	+	
Spaliny zaw. CO	każde	+	+	
Spaliny zaw. H ₂ SO ₄	każde	+	+	
Spaliny zaw. HCl	każde	+	+	
Spaliny zaw. HCO ₃	każde	+		
Spaliny zaw. SO ₂	małe	+		
Spirytus winny		+		
Stearynian cynku		+		
Styren		/		
Syrop cukrowy		+		
Syrop skrobiowy		+		
Szeociocyjanożelazian potasowy	każde	+		

Szeociocyjanożelazian sodowy (II)		+		
Szeociometafosforan sodowy, roztw. wodny	nasycony	+		
Szkło wodne		+		
Szlam anodowy chromowy		+		
Sól gorzka (epsomit), roztw. wodny	każde	+		
Sól gorzka (glauberska), roztw. wodny	każde	+		
Sól kuchenna, roztw. wodny	każde	+		
Środek antyadhezyjny		+		
Środek do wiercenia "Hoechst"		/		
Środek mrozoodporny	handlowe	+		
Środek przeciwpieniący		+		
Środki do prania, syntetyczne	użytkowe	+		
Środki myjące, do płukania	zwykłe	+		
Środki ochrony roślin (pestycydy)	użytkowe	+		
Tanina, roztw. wodny	10%	+		
Tiofen		/		
Tiosiarczan potasowy, roztw. wodny	nasycony	+		
Tiosiarczan sodowy, roztw. wodny	nasycony	+		
Tlen		+		
Tlenek cynku		+		
Tlenek etylenu	techn. czysty	+		
Tlenek wapniowy, proszek		+		
Toluen	techn. czysty	/		
Tran z wątroby ryby		+		
Trójchlorek antymonu		+		
Trójchlorek fosforu.		+		
Trójchloroetylen	techn. czysty	/		
Trójetanoloamina		+		
Trójetylenoglikol		+		
Trójmetylopropan, roztw. wodny		+		
Trójtlenek chromu,				
Bezwodnik chromowy, roztw. wodny	50%	/ V		
Trójtlenek siarki				
Tłuszcz kokosowy		+		
Tłuszcz kostny		+		
Tłuszcz wołowy		+		
Ług ołowiowy z 12,5% aktywnych chlorem		/		
Ług potasowy	50%	+		
Ług sodowy	każde	+		
Utrwalacz, roztw. wodny	każde	+		

Utrwalacz, stały		+		
Wapno		+		
Wapno bielące		+		
Wazelina	techn. czysta	+		
Whisky		+		
Winiak		+		
Wino		+	+	
Wino jabłkowe		+	+	
Wiskoza - roztw. przedzalniczy		+	+	
Witamina C		+		
Weglan amonowy, roztw. wodny	każde	+	+	+
Weglan cynku		+	+	
Weglan magnezu		+	+	
Weglan potasowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Weglan sodu, roztw. wodny	każde	+	+	+
Weglan wapniowy		+	+	+
Weglik wapniowy		+	+	
Woda amoniakalna	każde	+	+	
Woda bromowa nasycona zimna		/		
Woda chlorowa	nasycona	/	-	
Woda destylowana		+	+	+
Woda królewska (HCl + HNO ₃)		-	-	
Woda mineralna		+	+	+
Woda morska (woda z jeziora)		+	+	+
Woda pitna, także chlorowana		+	+	+
Woda wapienna		+	+	
Woda z Javelle		+	do /	/
Woda z Labarraque		+	do /	/
Wodorochromian potasowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Wodorosiarczan potasowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	+
Wodorosiarczan sodowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Wodorosiarczek amonowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Wodorosiarczyn sodowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Wodorotlenek baru, roztw. wodny	każde	+	+	
Wodorotlenek glinu		+	+	
Wodorotlenek magnezu		+	+	
Wodorotlenek potasowy		+	+	
Wodorotlenek pptasowy	każde	+		
Wodorotlenek sodowy, roztw. wodny	każde	+	+	
Wodorotlenek sodowy, stały		+	+	

Wodorotlenek wapniowy		+	+	
Wodorowęglan amonowy, roztw. wodny	nasycony	+	+	
Wodorowęglan potasowy		+		
Wodorowęglan potasowy, roztw. Wodny	nasycony	+	+	
Wodorowęglan sodowy	nasycony	+	+	+
Wodór		+	+	
Wosk pszczeli		+	I do -	
Woski		+	+ do I	
Wódka		+	+	
Wywoływacze fotograficzne		+ V	+ V	
Zacier		+	+	
Zacier słodowy fermentacyjny		+	+	
Zmywacz do paznokci		+	/	
Żelatyna		+	+	
Żelazocyjanek potasu	każde	+	+	
Żywica kumaronowa		+		
Żywice poliestrowe		/		