

Obliczenia sił tarcia, długości tarcia/installacyjnej oraz wydłużeń wg. EN 13941:2010/A1

ciśnienie robocze:	p	1,6	MPa
temperatura pracy:	t _o	120	°C
temperatura montażu:	t _{ins}	10	°C
temperatura gruntu:	t _s	10	°C
przykrycie rur gruntem:	H	0,94	m
napręż. dopuszcz. w rurze stalowej:	σ	190	MPa
gęstość gruntu:	ρ _s	1900	kg/m ³
współczynnik tarcia:	μ	0,40	-
moduł Younga rury stalowej:	E	207143	MPa
współcz. wydłużeń termicznych:	α	0,000012	m/°C



rura przewodowa		płaszcz osłonowy		jednostkowy ciężar rury z wodą G	jednostkowa siła tarcia na płaszczu rury F	montaż bez redukcji naprężeń			napręż σ = 190,0	
średnica zewn do	grubość ścianki to	średnica zewn Dc	grubość ścianki tc			napręż. osiowe σ _x	długość tarcia L _{Fr}	ΔL _{Fr} wydłuż rur	L _{ins} długość instalacyjna	ΔL _{ins} wydłuż rur
mm	mm	mm	mm	N/m	N/m	MPa	m	mm	m	mm
26,9	2,6	90,0	3,0	29,5	1472,3	278,7	38,1	26,0	26,1	23,4
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1475,0	278,1	48,7	33,3	33,5	30,0
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	1810,7	277,3	50,9	34,8	35,2	31,5
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	1813,5	276,7	58,4	40,0	40,6	36,3
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	2071,7	276,2	71,7	49,2	50,0	44,7
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	2333,5	274,9	81,4	56,0	57,2	51,1
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	2682,4	274,5	91,6	63,1	64,5	57,5
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	3390,2	273,6	105,6	72,8	74,7	66,6
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	3848,0	271,9	114,8	79,5	82,1	73,1
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	4322,6	271,1	137,3	95,3	98,6	87,7
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	5554,1	269,5	157,6	109,8	114,2	101,5
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	7202,1	268,1	169,2	118,3	123,6	109,7
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	8252,6	267,3	196,8	137,8	144,4	128,0
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	9270,3	266,0	193,3	135,7	142,8	126,5
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	9809,3	265,7	235,0	165,1	173,9	154,0
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	10729,7	263,8	243,2	171,7	181,8	160,7
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	12264,7	261,8	237,8	168,6	179,6	158,5
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	14044,8	259,9	229,7	163,5	175,2	154,3
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	15712,5	260,6	251,9	179,1	191,5	168,8
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	18726,4	259,9	278,3	198,2	212,4	187,1
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	21457,1	259,0	306,3	218,5	234,7	206,6
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	24345,3	259,3	344,6	245,7	263,8	232,2
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	27361,6	259,0	375,2	267,7	287,6	253,1

L= 5,5		A= 0,0		napręż ściskające od nacisku poprz. gruntu σ _{PUR}
naprężenia osiowe σ _x	ΔL _L wydłuż. rur	naprężenia osiowe σ _x	ΔL _A wydłuż. rur	
MPa	mm	MPa	mm	MPa
37,1	7,0	-3,7	7,0	0,956
27,2	7,1	-4,8	7,1	0,763
24,5	7,1	-6,1	7,1	0,702
19,7	7,2	-7,0	7,2	0,616
13,9	7,3	-7,9	7,3	0,541
9,1	7,3	-10,1	7,3	0,465
6,4	7,3	-10,7	7,3	0,439
2,6	7,4	-12,3	7,4	0,402
-1,4	7,4	-15,1	7,4	0,360
-4,9	7,5	-16,4	7,5	0,324
-9,0	7,5	-19,1	7,5	0,301
-12,0	7,6	-21,4	7,6	0,297
-14,6	7,6	-22,7	7,6	0,279
-16,7	7,6	-25,0	7,6	0,281
-18,6	7,6	-25,4	7,6	0,255
-22,0	7,7	-28,6	7,7	0,244
-25,1	7,7	-31,9	7,7	0,248
-28,0	7,7	-35,1	7,7	0,256
-27,5	7,7	-33,9	7,7	0,260
-29,3	7,8	-35,2	7,8	0,262
-31,2	7,8	-36,6	7,8	0,259
-31,4	7,8	-36,2	7,8	0,259
-32,2	7,8	-36,5	7,8	0,259

wprowadź dane:

średnica 273,0

 $\Delta L_{\max} = 7,6$ max wartość $\Delta L = 200\text{mm}$

wyniki obliczeń

strefy przemieszczeń:

 $B = 3,51$

strefy poduszek:

 $F = 1,87$

rozkład poduszek kompensacyjnych

