

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	1,08	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	1686,6	278,7	33,2	22,7	22,8	20,4
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1689,3	278,1	42,5	29,0	29,3	26,2
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	2072,6	277,3	44,5	30,4	30,8	27,5
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	2075,4	276,7	51,0	35,0	35,4	31,7
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	2369,3	276,2	62,7	43,0	43,7	39,0
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	2666,8	274,9	71,3	49,0	50,0	44,7
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	3063,3	274,5	80,2	55,2	56,4	50,4
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	3866,5	273,6	92,6	63,9	65,5	58,4
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	4383,8	271,9	100,8	69,8	72,0	64,1
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	4917,9	271,1	120,7	83,8	86,7	77,1
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	6304,1	269,5	138,9	96,7	100,6	89,4
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	8154,5	268,1	149,5	104,5	109,2	96,9
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	9324,1	267,3	174,2	122,0	127,8	113,3
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	10460,8	266,0	171,3	120,3	126,6	112,1
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	11047,5	265,7	208,7	146,6	154,4	136,7
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	12063,1	263,8	216,3	152,7	161,7	143,0
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	13764,8	261,8	211,9	150,2	160,0	141,2
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	15735,3	259,9	205,0	146,0	156,4	137,8
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	17569,7	260,6	225,3	160,2	171,3	151,0
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	20869,4	259,9	249,8	177,9	190,6	167,9
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	23838,2	259,0	275,7	196,7	211,3	186,0
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	26964,5	259,3	311,1	221,9	238,2	209,7
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	30218,9	259,0	339,7	242,4	260,4	229,1

L= 12,2		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
100,0	13,6	-3,7	13,6	1,137
76,4	14,3	-4,8	14,3	0,907
71,7	14,4	-6,1	14,4	0,837
60,9	14,7	-7,0	14,7	0,735
47,4	15,1	-7,9	15,1	0,646
38,7	15,4	-10,1	15,4	0,556
32,7	15,5	-10,7	15,5	0,524
25,4	15,7	-12,3	15,7	0,479
19,7	15,9	-15,1	15,9	0,428
12,7	16,1	-16,4	16,1	0,384
6,3	16,3	-19,1	16,3	0,354
2,2	16,4	-21,4	16,4	0,347
-2,4	16,5	-22,7	16,5	0,324
-4,3	16,5	-25,0	16,5	0,325
-8,4	16,7	-25,4	16,7	0,295
-12,1	16,7	-28,6	16,7	0,281
-14,9	16,8	-31,9	16,8	0,284
-17,5	16,9	-35,1	16,9	0,292
-18,0	16,9	-33,9	16,9	0,295
-20,7	17,0	-35,2	17,0	0,296
-23,5	17,0	-36,6	17,0	0,291
-24,6	17,1	-36,2	17,1	0,289
-25,9	17,1	-36,5	17,1	0,289

wprowadź dane:	
średnica	48,3 ▼
$\Delta L_{\max} =$	14,7
max wartość $\Delta L = 200\text{mm}$	

wyniki obliczeń	
strefy przemieszczeń:	strefy poduszek:
B= 1,89	F= 1,89

rozkład poduszek kompensacyjnych

