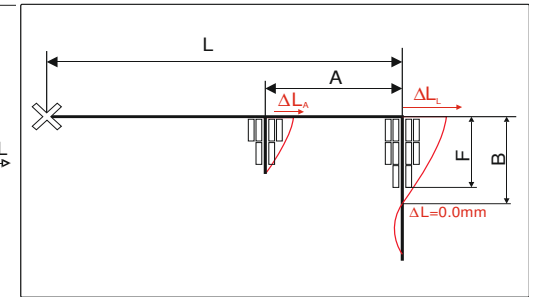
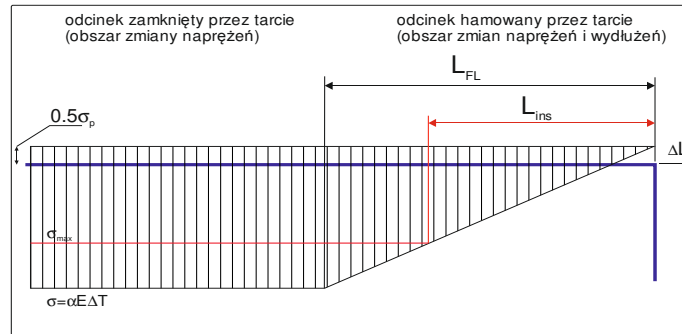


## Obliczenia sił tarcia, długości tarcia/installacyjnej oraz wydłużeń wg. EN 13941:2010/A1

ciśnienie robocze:	p	1,6	MPa
temperatura pracy:	t <sub>0</sub>	120	°C
temperatura montażu:	t <sub>ins</sub>	10	°C
temperatura gruntu:	t <sub>s</sub>	10	°C
przykrycie rur gruntem:	H	1,23	m
napręż. dopuszcz. w rurze stalowej:	σ	190	MPa
gęstość gruntu:	ρ <sub>s</sub>	1900	kg/m <sup>3</sup>
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 <sub>x</sub>	długość tarcia L <sub>Fr</sub>	ΔL <sub>Fr</sub> wydłuż rur	L <sub>ins</sub> długość instalacyjna	ΔL <sub>ins</sub> 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	1916,2	278,7	29,3	19,9	20,1	18,0
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1918,9	278,1	37,4	25,6	25,8	23,1
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	2353,2	277,3	39,2	26,8	27,1	24,2
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	2356,1	276,7	45,0	30,8	31,2	27,9
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	2688,2	276,2	55,3	37,9	38,5	34,4
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	3024,0	274,9	62,9	43,2	44,1	39,4
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	3471,5	274,5	70,8	48,7	49,8	44,5
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	4376,7	273,6	81,8	56,4	57,9	51,6
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	4957,8	271,9	89,1	61,7	63,7	56,7
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	5555,7	271,1	106,9	74,2	76,7	68,3
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	7107,7	269,5	123,2	85,8	89,2	79,3
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	9175,0	268,1	132,8	92,8	97,0	86,1
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	10472,1	267,3	155,1	108,6	113,8	100,9
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	11736,4	266,0	152,6	107,2	112,8	99,9
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	12374,1	265,7	186,3	130,9	137,8	122,1
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	13491,7	263,8	193,4	136,5	144,6	127,8
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	15372,0	261,8	189,7	134,5	143,3	126,4
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	17546,6	259,9	183,8	130,9	140,3	123,5
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	19559,6	260,6	202,4	143,9	153,9	135,6
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	23165,4	259,9	225,0	160,2	171,7	151,2
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	26389,3	259,0	249,0	177,7	190,9	168,0
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	29770,7	259,3	281,8	201,0	215,7	189,9
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	33280,2	259,0	308,4	220,1	236,4	208,1

L= 13,8		A= 0,0		napręż ściskające od nacisku poprz. gruntu σ <sub>PUR</sub>
naprężenia osiowe σ <sub>x</sub>	ΔL <sub>L</sub> wydłuż. rur	naprężenia osiowe σ <sub>x</sub>	ΔL <sub>A</sub> wydłuż. rur	
MPa	mm	MPa	mm	MPa
129,4	14,4	-3,7	14,4	1,334
99,4	15,4	-4,8	15,4	1,065
93,7	15,5	-6,1	15,5	0,987
80,0	16,0	-7,0	16,0	0,866
63,0	16,6	-7,9	16,6	0,763
52,4	16,9	-10,1	16,9	0,656
44,9	17,1	-10,7	17,1	0,618
35,9	17,4	-12,3	17,4	0,565
29,3	17,6	-15,1	17,6	0,504
20,7	17,9	-16,4	17,9	0,452
13,2	18,1	-19,1	18,1	0,414
8,6	18,3	-21,4	18,3	0,403
3,1	18,5	-22,7	18,5	0,375
1,3	18,5	-25,0	18,5	0,375
-3,9	18,7	-25,4	18,7	0,340
-7,8	18,8	-28,6	18,8	0,323
-10,5	18,8	-31,9	18,8	0,325
-13,0	18,9	-35,1	18,9	0,332
-13,9	18,9	-33,9	18,9	0,334
-17,1	19,0	-35,2	19,0	0,333
-20,2	19,1	-36,6	19,1	0,326
-21,7	19,2	-36,2	19,2	0,323
-23,3	19,2	-36,5	19,2	0,321

## wprowadź dane:

średnica 42,4

 $\Delta L_{\max} = 15,5$ max wartość  $\Delta L = 200\text{mm}$ 

## wyniki obliczeń

strefy przemieszczeń:

B= 1,74

strefy poduszek:

F= 1,74

## rozkład poduszek kompensacyjnych

