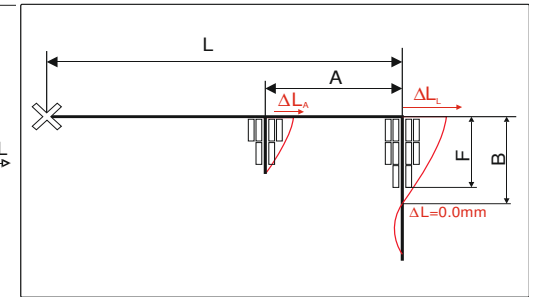
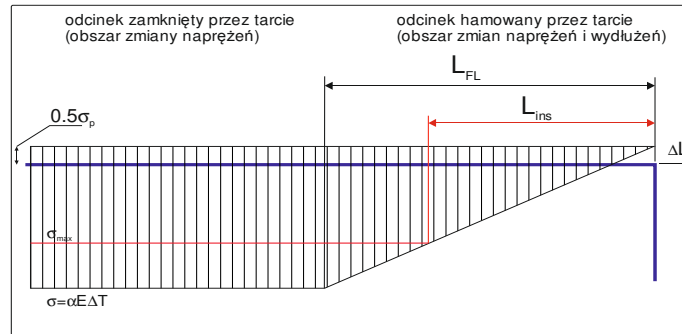


## Obliczenia sił tarcia, długości tarcia/installacyjnej oraz wydłużeń wg. EN 13941:2010/A1

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	0,9	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		L= 15,7		A= 0,0		napręż ściskające od nacisku poprz. gruntu σ <sub>PUR</sub>
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	naprężenia osiowe σ <sub>x</sub>	ΔL <sub>L</sub> wydłuż. rur	naprężenia osiowe σ <sub>x</sub>	ΔL <sub>A</sub> wydłuż. rur	
mm	mm	mm	mm	N/m	N/m	MPa	m	mm	m	mm	MPa	mm	MPa	mm	MPa
26,9	2,6	90,0	3,0	29,5	1411,1	278,7	39,7	27,1	27,3	24,4	107,7	17,2	-3,7	17,2	0,904
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1413,8	278,1	50,8	34,7	35,0	31,3	82,5	18,1	-4,8	18,1	0,722
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	1735,9	277,3	53,1	36,3	36,7	32,9	77,6	18,3	-6,1	18,3	0,664
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	1738,7	276,7	60,9	41,7	42,3	37,8	66,0	18,7	-7,0	18,7	0,583
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	1986,7	276,2	74,8	51,3	52,1	46,6	51,7	19,3	-7,9	19,3	0,512
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	2238,2	274,9	84,9	58,4	59,6	53,2	42,5	19,6	-10,1	19,6	0,440
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	2573,5	274,5	95,5	65,7	67,2	60,0	36,1	19,8	-10,7	19,8	0,415
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	3254,2	273,6	110,0	75,9	77,8	69,4	28,5	20,1	-12,3	20,1	0,381
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	3695,0	271,9	119,6	82,8	85,5	76,1	22,5	20,3	-15,1	20,3	0,341
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	4152,6	271,1	143,0	99,2	102,6	91,3	15,1	20,6	-16,4	20,6	0,308
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	5339,8	269,5	164,0	114,2	118,8	105,5	8,5	20,8	-19,1	20,8	0,286
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	6930,0	268,1	175,9	122,9	128,4	114,0	4,4	20,9	-21,4	20,9	0,283
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	7946,5	267,3	204,4	143,1	149,9	132,9	-0,5	21,1	-22,7	21,1	0,267
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	8930,1	266,0	200,6	140,9	148,2	131,3	-2,3	21,2	-25,0	21,2	0,269
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	9455,6	265,7	243,8	171,3	180,4	159,7	-6,7	21,3	-25,4	21,3	0,244
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	10348,7	263,8	252,2	178,0	188,5	166,6	-10,4	21,4	-28,6	21,4	0,234
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	11836,1	261,8	246,4	174,7	186,1	164,2	-13,2	21,5	-31,9	21,5	0,238
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	13561,8	259,9	237,9	169,4	181,5	159,8	-15,6	21,6	-35,1	21,6	0,246
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	15181,9	260,6	260,7	185,4	198,2	174,7	-16,2	21,6	-33,9	21,6	0,250
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	18114,2	259,9	287,8	204,9	219,6	193,4	-19,1	21,7	-35,2	21,7	0,253
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	20776,8	259,0	316,3	225,7	242,4	213,4	-21,9	21,8	-36,6	21,8	0,250
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	23597,0	259,3	355,5	253,5	272,2	239,6	-23,1	21,9	-36,2	21,9	0,250
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	26545,3	259,0	386,7	275,9	296,4	260,8	-24,6	21,9	-36,5	21,9	0,251

tarcie i wydłużenia

## wprowadź dane:

średnica 60,3

$\Delta L_{\max} = 19,3$

max wartość  $\Delta L = 200\text{mm}$

## wyniki obliczeń

strefy przemieszczeń:

$B = 2,01$

strefy poduszek:

$F = 2,01$

rozkład poduszek kompensacyjnych

