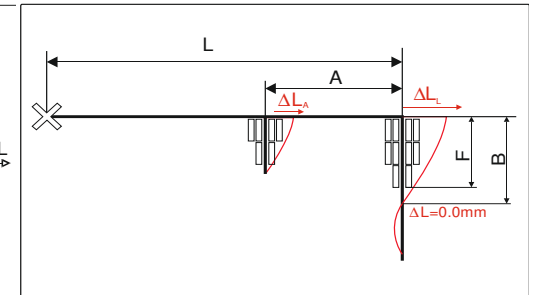
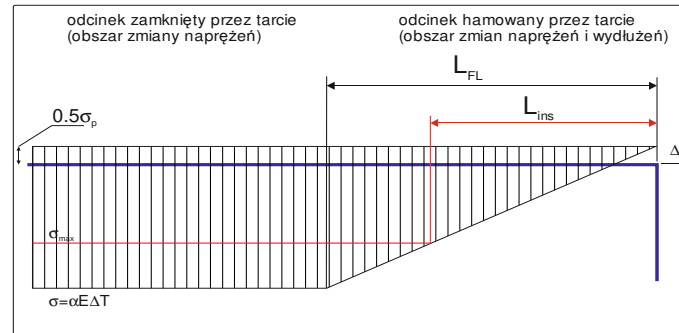


# kolano Z-2 na kierunku od P-1

## 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	0,81	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	1273,4	278,7	44,0	30,0	30,2	27,1
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1276,0	278,1	56,3	38,4	38,8	34,7
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	1567,5	277,3	58,8	40,2	40,7	36,4
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	1570,3	276,7	67,5	46,2	46,8	41,9
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	1795,3	276,2	82,8	56,8	57,6	51,5
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	2023,9	274,9	93,9	64,6	65,9	58,9
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	2328,6	274,5	105,5	72,7	74,3	66,3
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	2948,0	273,6	121,4	83,8	85,9	76,6
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	3350,6	271,9	131,8	91,3	94,2	83,9
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	3769,9	271,1	157,5	109,3	113,1	100,6
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	4857,6	269,5	180,2	125,5	130,6	116,0
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	6317,7	268,1	192,9	134,8	140,9	125,0
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	7257,7	267,3	223,8	156,7	164,1	145,5
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	8164,8	266,0	219,4	154,1	162,1	143,6
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	8659,6	265,7	266,2	187,1	197,0	174,4
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	9491,6	263,8	274,9	194,0	205,6	181,7
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	10871,8	261,8	268,2	190,2	202,6	178,8
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	12475,0	259,9	258,6	184,1	197,3	173,8
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	13988,0	260,6	283,0	201,2	215,2	189,6
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	16736,6	259,9	311,4	221,8	237,7	209,3
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	19246,1	259,0	341,4	243,6	261,7	230,3
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	21913,2	259,3	382,9	273,0	293,1	258,0
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	24708,4	259,0	415,5	296,4	318,4	280,2

L= 6,4		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
37,3	8,1	-3,7	8,1	0,791
27,4	8,2	-4,8	8,2	0,632
24,7	8,3	-6,1	8,3	0,580
19,9	8,4	-7,0	8,4	0,509
14,1	8,4	-7,9	8,4	0,447
9,3	8,5	-10,1	8,5	0,385
6,6	8,5	-10,7	8,5	0,363
2,8	8,6	-12,3	8,6	0,335
-1,2	8,7	-15,1	8,7	0,300
-4,7	8,7	-16,4	8,7	0,272
-8,8	8,8	-19,1	8,8	0,254
-11,8	8,8	-21,4	8,8	0,253
-14,4	8,8	-22,7	8,8	0,239
-16,5	8,9	-25,0	8,9	0,242
-18,4	8,9	-25,4	8,9	0,220
-21,8	8,9	-28,6	8,9	0,211
-24,8	9,0	-31,9	9,0	0,216
-27,8	9,0	-35,1	9,0	0,224
-27,3	9,0	-33,9	9,0	0,228
-29,1	9,0	-35,2	9,0	0,232
-31,0	9,0	-36,6	9,0	0,231
-31,2	9,1	-36,2	9,1	0,232
-32,0	9,1	-36,5	9,1	0,233

tarcie i wydłużenia

<b>wprowadź dane:</b>	
średnica	88,9
$\Delta L_{\max}$	8,5
max wartość $\Delta L=200\text{mm}$	

wyniki obliczeń	
strefy przemieszczeń:	strefy poduszek:
B= 2,17	F= 2,17

