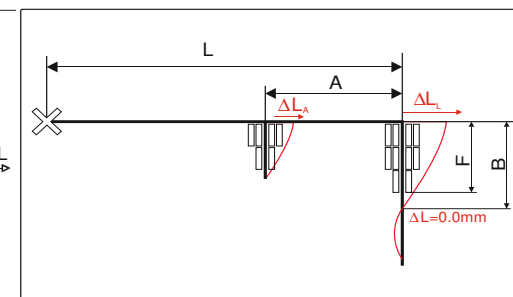
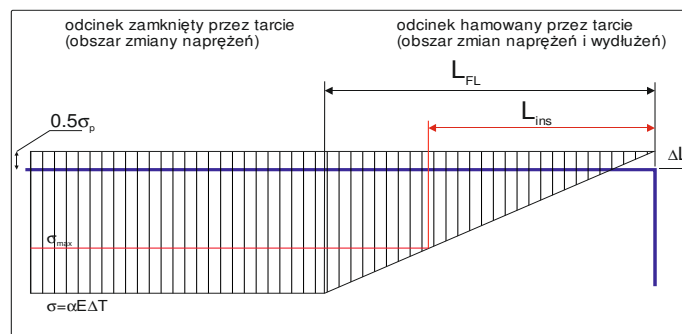


# kolano Z-33 na kierunku od K-705

## 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	1,6	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	2482,6	278,7	22,6	15,4	15,5	13,9
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	2485,3	278,1	28,9	19,7	19,9	17,8
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	3045,5	277,3	30,3	20,7	20,9	18,7
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	3048,3	276,7	34,7	23,8	24,1	21,6
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	3474,8	276,2	42,8	29,3	29,8	26,6
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	3905,0	274,9	48,7	33,5	34,2	30,5
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	4478,4	274,5	54,9	37,8	38,6	34,5
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	5635,2	273,6	63,5	43,8	44,9	40,1
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	6373,6	271,9	69,3	48,0	49,5	44,1
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	7128,9	271,1	83,3	57,8	59,8	53,2
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	9089,9	269,5	96,3	67,1	69,8	62,0
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	11692,1	268,1	104,2	72,9	76,1	67,6
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	13303,8	267,3	122,1	85,5	89,5	79,4
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	14882,8	266,0	120,4	84,5	89,0	78,8
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	15646,3	265,7	147,3	103,5	109,0	96,5
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	17015,7	263,8	153,4	108,2	114,7	101,3
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	19336,4	261,8	150,8	106,9	113,9	100,5
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	22014,5	259,9	146,5	104,3	111,8	98,5
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	24468,0	260,6	161,8	115,0	123,0	108,4
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	28828,9	259,9	180,8	128,8	138,0	121,5
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	32682,1	259,0	201,1	143,5	154,1	135,6
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	36692,8	259,3	228,7	163,0	175,0	154,1
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	40831,5	259,0	251,4	179,4	192,7	169,6

L= 11,0		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
133,8	11,3	-3,7	11,3	1,820
102,8	12,2	-4,8	12,2	1,453
96,9	12,3	-6,1	12,3	1,363
82,8	12,7	-7,0	12,7	1,196
65,2	13,1	-7,9	13,1	1,059
54,3	13,4	-10,1	13,4	0,915
46,5	13,6	-10,7	13,6	0,865
37,2	13,9	-12,3	13,9	0,791
30,4	14,0	-15,1	14,0	0,704
21,6	14,3	-16,4	14,3	0,631
13,9	14,4	-19,1	14,4	0,574
9,1	14,6	-21,4	14,6	0,552
3,4	14,7	-22,7	14,7	0,511
1,6	14,7	-25,0	14,7	0,507
-3,7	14,9	-25,4	14,9	0,458
-7,7	15,0	-28,6	15,0	0,433
-10,4	15,0	-31,9	15,0	0,432
-12,9	15,1	-35,1	15,1	0,437
-13,9	15,1	-33,9	15,1	0,437
-17,2	15,2	-35,2	15,2	0,430
-20,4	15,3	-36,6	15,3	0,418
-21,9	15,3	-36,2	15,3	0,410
-23,6	15,4	-36,5	15,4	0,405

tarcie i wydłużenia

**wprowadź dane:**

średnica

$\Delta L_{\max} = 14,6$

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

wyniki obliczeń	
strefy przemieszczeń:	strefy poduszek:
B = 4,16	F = 2,91

