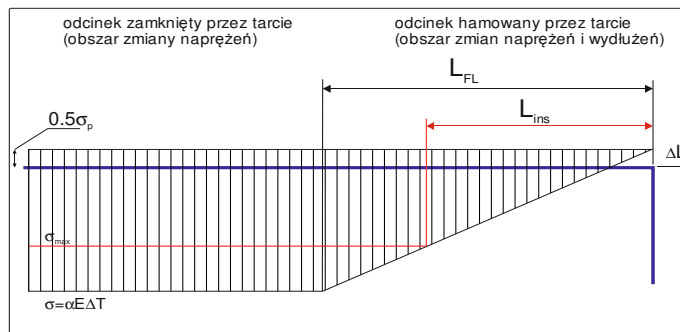


# kolano Z-19/16 na kierunku od Z-19/17

## 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	0,86	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	1349,9	278,7	41,5	28,3	28,5	25,5
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1352,6	278,1	53,1	36,3	36,6	32,8
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	1661,0	277,3	55,5	37,9	38,4	34,3
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	1663,9	276,7	63,7	43,6	44,2	39,5
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	1901,6	276,2	78,1	53,6	54,4	48,7
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	2143,0	274,9	88,7	61,0	62,3	55,6
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	2464,7	274,5	99,7	68,6	70,2	62,6
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	3118,1	273,6	114,8	79,2	81,2	72,4
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	3541,9	271,9	124,7	86,4	89,1	79,4
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	3982,5	271,1	149,1	103,5	107,0	95,2
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	5125,5	269,5	170,8	119,0	123,8	110,0
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	6657,8	268,1	183,1	127,9	133,7	118,6
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	7640,3	267,3	212,6	148,8	155,9	138,3
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	8590,0	266,0	208,6	146,5	154,1	136,5
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	9101,8	265,7	253,3	178,0	187,4	165,9
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	9967,8	263,8	261,8	184,8	195,7	173,0
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	11407,5	261,8	255,6	181,2	193,1	170,4
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	13078,8	259,9	246,6	175,6	188,2	165,8
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	14651,2	260,6	270,2	192,1	205,4	181,0
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	17501,9	259,9	297,8	212,1	227,3	200,2
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	20096,5	259,0	327,0	233,3	250,6	220,6
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	22848,7	259,3	367,2	261,8	281,1	247,4
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	25728,9	259,0	399,0	284,7	305,8	269,1

L= 3,2		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
17,7	4,1	-3,7	4,1	0,854
12,0	4,2	-4,8	4,2	0,682
10,0	4,2	-6,1	4,2	0,626
7,0	4,2	-7,0	4,2	0,550
3,5	4,2	-7,9	4,2	0,483
0,0	4,3	-10,1	4,3	0,415
-1,7	4,3	-10,7	4,3	0,392
-4,5	4,3	-12,3	4,3	0,360
-7,9	4,3	-15,1	4,3	0,323
-10,4	4,3	-16,4	4,3	0,292
-13,8	4,3	-19,1	4,3	0,272
-16,5	4,4	-21,4	4,4	0,270
-18,4	4,4	-22,7	4,4	0,254
-20,6	4,4	-25,0	4,4	0,257
-21,8	4,4	-25,4	4,4	0,233
-25,1	4,4	-28,6	4,4	0,224
-28,2	4,4	-31,9	4,4	0,228
-31,3	4,5	-35,1	4,5	0,236
-30,5	4,5	-33,9	4,5	0,240
-32,0	4,5	-35,2	4,5	0,243
-33,7	4,5	-36,6	4,5	0,242
-33,6	4,5	-36,2	4,5	0,242
-34,2	4,5	-36,5	4,5	0,243

tarcie i wydłużenia

## wprowadź dane:

średnica 48,3

 $\Delta L_{\max} = 4,2$ max wartość  $\Delta L = 200\text{mm}$ 

## wyniki obliczeń

strefy przemieszczeń:

 $B = 1,46$ 

strefy poduszek:

 $F = 1,46$ 

## rozkład poduszek kompensacyjnych

