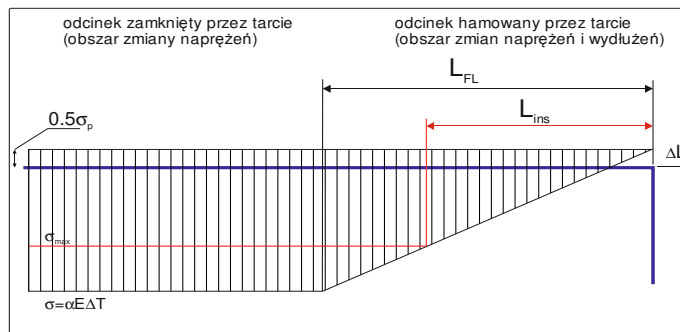


# kolano Z-24/1 na kierunku od Z-24/3

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

ciśnienie robocze:	p	1,6	MPa
temperatura pracy:	t <sub>o</sub>	120	°C
temperatura montażu:	t <sub>ins</sub>	10	°C
temperatura gruntu:	t <sub>s</sub>	10	°C
przykrycie rur gruntem:	H	0,97	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	1518,3	278,7	36,9	25,2	25,3	22,7
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1520,9	278,1	47,2	32,3	32,5	29,1
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	1866,8	277,3	49,4	33,8	34,2	30,6
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	1869,7	276,7	56,7	38,8	39,3	35,2
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	2135,5	276,2	69,6	47,7	48,5	43,3
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	2404,9	274,9	79,0	54,4	55,5	49,5
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	2764,0	274,5	88,9	61,2	62,6	55,8
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	3492,3	273,6	102,5	70,7	72,5	64,7
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	3962,8	271,9	111,5	77,2	79,7	70,9
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	4450,2	271,1	133,4	92,6	95,8	85,2
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	5714,8	269,5	153,2	106,7	111,0	98,6
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	7406,2	268,1	164,6	115,0	120,2	106,6
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	8482,2	267,3	191,5	134,1	140,4	124,5
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	9525,4	266,0	188,1	132,1	139,0	123,1
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	10074,6	265,7	228,8	160,8	169,3	149,9
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	11015,4	263,8	236,9	167,2	177,1	156,6
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	12586,1	261,8	231,7	164,3	175,0	154,4
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	14407,0	259,9	223,9	159,4	170,8	150,5
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	16110,5	260,6	245,7	174,7	186,8	164,6
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	19185,6	259,9	271,7	193,5	207,3	182,6
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	21967,3	259,0	299,1	213,4	229,3	201,8
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	24906,6	259,3	336,9	240,2	257,9	227,0
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	27973,9	259,0	367,0	261,8	281,3	247,5

L= 9,5		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
69,0	11,3	-3,7	11,3	0,994
52,2	11,7	-4,8	11,7	0,793
48,5	11,8	-6,1	11,8	0,731
40,6	11,9	-7,0	11,9	0,641
30,9	12,2	-7,9	12,2	0,563
24,2	12,3	-10,1	12,3	0,484
19,8	12,4	-10,7	12,4	0,456
14,2	12,5	-12,3	12,5	0,418
9,4	12,6	-15,1	12,6	0,374
4,1	12,7	-16,4	12,7	0,337
-1,2	12,8	-19,1	12,8	0,312
-4,7	12,9	-21,4	12,9	0,308
-8,3	13,0	-22,7	13,0	0,289
-10,3	13,0	-25,0	13,0	0,290
-13,3	13,1	-25,4	13,1	0,264
-16,9	13,2	-28,6	13,2	0,252
-19,8	13,2	-31,9	13,2	0,256
-22,5	13,3	-35,1	13,3	0,263
-22,5	13,3	-33,9	13,3	0,267
-24,8	13,3	-35,2	13,3	0,269
-27,2	13,4	-36,6	13,4	0,266
-27,8	13,4	-36,2	13,4	0,265
-28,9	13,4	-36,5	13,4	0,266

tarcie i wydłużenia

<b>wprowadź dane:</b>	
średnica	76,1 ▼
$\Delta L_{\max} =$	12,3
max wartość $\Delta L = 200\text{mm}$	

wyniki obliczeń	
strefy przemieszczeń:	strefy poduszek:
B= 2,18	F= 2,09

