

## kolano Z-9 na kierunku od Z-4

## 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	1,22	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= 32,8		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	1900,9	278,7	29,5	20,1	20,2	18,1	278,7	20,1	-3,7	20,1	1,320
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1903,6	278,1	37,7	25,8	26,0	23,3	240,7	25,3	-4,8	25,3	1,054
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	2334,5	277,3	39,5	27,0	27,3	24,4	229,1	26,2	-6,1	26,2	0,977
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	2337,4	276,7	45,3	31,0	31,5	28,1	198,1	28,7	-7,0	28,7	0,857
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	2667,0	276,2	55,7	38,2	38,8	34,7	159,2	31,7	-7,9	31,7	0,755
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	3000,2	274,9	63,4	43,6	44,5	39,7	137,3	33,4	-10,1	33,4	0,649
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	3444,3	274,5	71,3	49,1	50,2	44,8	120,3	34,8	-10,7	34,8	0,612
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	4342,7	273,6	82,4	56,9	58,3	52,0	101,3	36,2	-12,3	36,2	0,559
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	4919,5	271,9	89,8	62,2	64,2	57,1	89,6	37,1	-15,1	37,1	0,499
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	5513,2	271,1	107,7	74,7	77,3	68,8	71,0	38,6	-16,4	38,6	0,447
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	7054,1	269,5	124,1	86,5	89,9	79,9	57,1	39,6	-19,1	39,6	0,410
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	9106,9	268,1	133,8	93,5	97,7	86,7	49,4	40,2	-21,4	40,2	0,399
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	10395,6	267,3	156,2	109,4	114,6	101,6	38,1	41,1	-22,7	41,1	0,372
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	11651,3	266,0	153,8	108,0	113,6	100,6	37,0	41,1	-25,0	41,1	0,372
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	12285,6	265,7	187,6	131,9	138,8	122,9	25,4	42,0	-25,4	42,0	0,337
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	13396,5	263,8	194,8	137,5	145,6	128,7	20,5	42,4	-28,6	42,4	0,320
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	15264,8	261,8	191,0	135,4	144,3	127,3	18,5	42,5	-31,9	42,5	0,322
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	17425,9	259,9	185,1	131,8	141,2	124,4	17,1	42,5	-35,1	42,5	0,329
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	19427,0	260,6	203,7	144,9	154,9	136,5	13,4	42,8	-33,9	42,8	0,332
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	23012,3	259,9	226,5	161,3	172,9	152,2	7,5	43,3	-35,2	43,3	0,330
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	26219,2	259,0	250,6	178,8	192,1	169,1	2,1	43,7	-36,6	43,7	0,324
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	29583,6	259,3	283,6	202,2	217,1	191,1	-2,0	44,0	-36,2	44,0	0,320
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	33076,1	259,0	310,4	221,4	237,9	209,3	-5,3	44,3	-36,5	44,3	0,319

tarcie i wydłużenia

**wprowadź dane:**

średnica  ▼

$\Delta L_{\max} = 41,1$

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

wyniki obliczeń	
strefy przemieszczeń:	strefy poduszek:
B = 5,76	F = 4,67

