

# kolano Z-25 na kierunku od Z-23

## 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	1,15	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= 33,2		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	1793,8	278,7	31,3	21,3	21,4	19,2	278,7	21,3	-3,7	21,3	1,228
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1796,5	278,1	40,0	27,3	27,5	24,7	230,2	26,5	-4,8	26,5	0,981
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	2203,6	277,3	41,8	28,6	28,9	25,9	219,1	27,4	-6,1	27,4	0,907
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	2206,4	276,7	48,0	32,9	33,3	29,8	189,4	29,8	-7,0	29,8	0,796
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	2518,2	276,2	59,0	40,5	41,1	36,7	152,1	32,7	-7,9	32,7	0,700
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	2833,5	274,9	67,1	46,1	47,1	42,0	131,1	34,4	-10,1	34,4	0,602
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	3253,8	274,5	75,5	52,0	53,1	47,4	114,8	35,7	-10,7	35,7	0,567
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	4104,6	273,6	87,2	60,2	61,7	55,0	96,6	37,1	-12,3	37,1	0,519
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	4651,6	271,9	95,0	65,8	67,9	60,4	85,3	38,0	-15,1	38,0	0,463
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	5215,5	271,1	113,8	79,0	81,7	72,7	67,5	39,4	-16,4	39,4	0,416
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	6679,1	269,5	131,1	91,3	95,0	84,4	54,1	40,4	-19,1	40,4	0,382
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	8630,7	268,1	141,2	98,7	103,1	91,5	46,7	41,0	-21,4	41,0	0,373
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	9859,8	267,3	164,7	115,3	120,8	107,1	35,8	41,8	-22,7	41,8	0,348
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	11056,1	266,0	162,0	113,8	119,7	106,0	34,7	41,9	-25,0	41,9	0,348
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	11666,6	265,7	197,6	138,8	146,2	129,5	23,6	42,8	-25,4	42,8	0,316
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	12729,8	263,8	205,0	144,7	153,3	135,5	18,8	43,1	-28,6	43,1	0,301
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	14514,8	261,8	200,9	142,4	151,8	133,9	16,7	43,2	-31,9	43,2	0,303
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	16580,6	259,9	194,5	138,5	148,4	130,7	15,3	43,3	-35,1	43,3	0,310
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	18498,3	260,6	214,0	152,1	162,7	143,4	11,8	43,6	-33,9	43,6	0,313
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	21940,9	259,9	237,6	169,2	181,3	159,7	6,1	44,0	-35,2	44,0	0,313
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	25028,7	259,0	262,6	187,3	201,2	177,1	0,9	44,4	-36,6	44,4	0,307
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	28274,0	259,3	296,7	211,6	227,2	200,0	-3,1	44,7	-36,2	44,7	0,305
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	31647,5	259,0	324,4	231,4	248,6	218,8	-6,3	45,0	-36,5	45,0	0,304

tarcie i wydłużenia

## wprowadź dane:

średnica 273,0 ▼  
 $\Delta L_{\max} = 41,0$

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

## wyniki obliczeń

strefy przemieszczeń:

$B = 5,44$

strefy poduszek:

$F = 4,54$

rozkład poduszek kompensacyjnych

