

kolano Z-13 na kierunku od Z-12

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

ciśnienie robocze:	p	1,6	MPa
temperatura pracy:	t ₀	120	°C
temperatura montażu:	t _{ins}	10	°C
temperatura gruntu:	t _s	10	°C
przykrycie rur gruntem:	H	1,57	m
napręż. dopuszcz. w rurze stalowej:	σ	190	MPa
gęstość gruntu:	ρ _s	1900	kg/m ³
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 _x	długość tarcia L _{Fr}	ΔL _{Fr} wydłuż rur	L _{ins} długość instalacyjna	ΔL _{ins} 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	2436,7	278,7	23,0	15,7	15,8	14,1
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	2439,3	278,1	29,5	20,1	20,3	18,2
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	2989,3	277,3	30,8	21,1	21,3	19,1
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	2992,2	276,7	35,4	24,2	24,6	22,0
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	3411,0	276,2	43,6	29,9	30,3	27,1
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	3833,5	274,9	49,6	34,1	34,8	31,1
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	4396,7	274,5	55,9	38,5	39,3	35,1
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	5533,2	273,6	64,7	44,6	45,8	40,8
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	6258,8	271,9	70,6	48,9	50,4	44,9
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	7001,3	271,1	84,8	58,8	60,9	54,2
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	8929,2	269,5	98,1	68,3	71,0	63,1
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	11488,0	268,1	106,1	74,1	77,5	68,8
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	13074,2	267,3	124,2	87,0	91,1	80,8
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	14627,6	266,0	122,5	86,0	90,5	80,2
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	15381,0	265,7	149,9	105,3	110,9	98,2
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	16730,0	263,8	156,0	110,1	116,6	103,1
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	19015,0	261,8	153,4	108,7	115,9	102,2
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	21652,2	259,9	149,0	106,1	113,7	100,1
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	24070,0	260,6	164,4	116,9	125,0	110,2
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	28369,7	259,9	183,7	130,8	140,2	123,5
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	32171,8	259,0	204,3	145,7	156,6	137,8
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	36131,5	259,3	232,2	165,6	177,8	156,5
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	40219,3	259,0	255,2	182,1	195,6	172,2

L= 15,7		A= 0,0		napręż ściskające od nacisku poprz. gruntu σ _{PUR}
naprężenia osiowe σ _x	ΔL _L wydłuż. rur	naprężenia osiowe σ _x	ΔL _A wydłuż. rur	
MPa	mm	MPa	mm	MPa
188,6	14,1	-3,7	14,1	1,781
145,7	15,7	-4,8	15,7	1,421
138,0	16,0	-6,1	16,0	1,332
118,6	16,7	-7,0	16,7	1,169
94,3	17,6	-7,9	17,6	1,035
80,0	18,2	-10,1	18,2	0,894
69,3	18,6	-10,7	18,6	0,844
57,0	19,0	-12,3	19,0	0,772
48,6	19,3	-15,1	19,3	0,688
36,7	19,7	-16,4	19,7	0,616
27,0	20,1	-19,1	20,1	0,560
21,3	20,3	-21,4	20,3	0,539
13,8	20,6	-22,7	20,6	0,499
12,2	20,6	-25,0	20,6	0,495
5,0	20,9	-25,4	20,9	0,448
0,7	21,0	-28,6	21,0	0,424
-1,8	21,1	-31,9	21,1	0,423
-4,1	21,1	-35,1	21,1	0,428
-5,9	21,2	-33,9	21,2	0,428
-10,0	21,4	-35,2	21,4	0,422
-13,9	21,5	-36,6	21,5	0,410
-16,2	21,6	-36,2	21,6	0,403
-18,4	21,7	-36,5	21,7	0,398

tarcie i wydłużenia

wprowadź dane:	
średnica	60,3 ▼
$\Delta L_{\max} =$	17,6
max wartość $\Delta L = 200\text{mm}$	

wyniki obliczeń	
strefy przemieszczeń:	strefy poduszek:
B= 1,97	F= 1,97

