

## 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	0,83	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= 5,2		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	1304,0	278,7	43,0	29,3	29,5	26,4	30,7	6,7	-3,7	6,7	0,816
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1306,6	278,1	55,0	37,5	37,9	33,9	22,2	6,8	-4,8	6,8	0,651
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	1604,9	277,3	57,4	39,3	39,7	35,5	19,7	6,8	-6,1	6,8	0,598
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	1607,7	276,7	65,9	45,1	45,7	40,9	15,5	6,9	-7,0	6,9	0,525
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	1837,9	276,2	80,8	55,4	56,3	50,3	10,5	7,0	-7,9	7,0	0,461
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	2071,6	274,9	91,7	63,1	64,4	57,5	6,2	7,0	-10,1	7,0	0,397
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	2383,0	274,5	103,1	71,0	72,6	64,8	3,8	7,0	-10,7	7,0	0,375
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	3016,1	273,6	118,7	81,9	84,0	74,9	0,3	7,1	-12,3	7,1	0,345
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	3427,1	271,9	128,9	89,3	92,1	82,0	-3,5	7,1	-15,1	7,1	0,309
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	3854,9	271,1	154,0	106,9	110,6	98,4	-6,6	7,1	-16,4	7,1	0,279
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	4964,7	269,5	176,3	122,8	127,8	113,5	-10,5	7,2	-19,1	7,2	0,261
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	6453,8	268,1	188,9	132,0	137,9	122,4	-13,4	7,2	-21,4	7,2	0,260
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	7410,7	267,3	219,2	153,4	160,8	142,5	-15,8	7,2	-22,7	7,2	0,245
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	8334,9	266,0	214,9	151,0	158,8	140,7	-17,9	7,3	-25,0	7,3	0,248
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	8836,5	265,7	260,9	183,3	193,0	170,9	-19,6	7,3	-25,4	7,3	0,225
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	9682,1	263,8	269,5	190,2	201,5	178,1	-22,9	7,3	-28,6	7,3	0,216
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	11086,1	261,8	263,1	186,5	198,7	175,3	-26,0	7,4	-31,9	7,4	0,221
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	12716,5	259,9	253,7	180,6	193,5	170,5	-29,0	7,4	-35,1	7,4	0,229
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	14253,3	260,6	277,7	197,4	211,1	186,1	-28,4	7,4	-33,9	7,4	0,233
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	17042,7	259,9	305,8	217,8	233,4	205,6	-30,1	7,4	-35,2	7,4	0,237
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	19586,3	259,0	335,5	239,4	257,2	226,3	-31,9	7,4	-36,6	7,4	0,235
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	22287,4	259,3	376,4	268,4	288,2	253,7	-32,0	7,4	-36,2	7,4	0,236
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	25116,6	259,0	408,7	291,6	313,3	275,7	-32,8	7,4	-36,5	7,4	0,237

tarcie i wydłużenia

wprowadź dane:

średnica

76,1

▼

$\Delta L_{\max}$

=

7,0

max wartość  $\Delta L$

=200mm

wyniki obliczeń	
strefy przemieszczeń:	strefy poduszek:
B= 1,91	F= 1,73

