

## 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	0,6	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= 1,6		A= 0,0		napręż ściskające od nacisku poprz. gruntu σ <sub>PR</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	951,9	278,7	58,9	40,2	40,4	36,2	4,0	2,2	-3,7	2,2	0,539
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	954,6	278,1	75,3	51,4	51,8	46,4	1,3	2,2	-4,8	2,2	0,430
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	1174,6	277,3	78,4	53,7	54,3	48,6	-0,3	2,2	-6,1	2,2	0,396
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	1177,5	276,7	90,0	61,6	62,5	55,9	-1,9	2,2	-7,0	2,2	0,347
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	1348,9	276,2	110,2	75,5	76,7	68,6	-3,7	2,2	-7,9	2,2	0,306
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	1523,9	274,9	124,7	85,8	87,6	78,2	-6,4	2,2	-10,1	2,2	0,264
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	1757,2	274,5	139,9	96,3	98,4	87,8	-7,4	2,2	-10,7	2,2	0,251
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	2233,7	273,6	160,2	110,6	113,4	101,1	-9,4	2,2	-12,3	2,2	0,234
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	2547,0	271,9	173,5	120,2	124,0	110,4	-12,4	2,2	-15,1	2,2	0,212
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	2877,0	271,1	206,3	143,2	148,1	131,8	-14,2	2,2	-16,4	2,2	0,193
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	3732,6	269,5	234,6	163,4	169,9	151,0	-17,1	2,2	-19,1	2,2	0,183
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	4889,1	268,1	249,3	174,2	182,1	161,6	-19,6	2,3	-21,4	2,3	0,187
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	5650,5	267,3	287,4	201,2	210,8	186,9	-21,1	2,3	-22,7	2,3	0,178
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	6379,0	266,0	280,9	197,2	207,5	183,8	-23,3	2,3	-25,0	2,3	0,182
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	6802,4	265,7	338,9	238,1	250,8	222,0	-24,0	2,3	-25,4	2,3	0,167
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	7491,5	263,8	348,3	245,9	260,4	230,2	-27,3	2,3	-28,6	2,3	0,161
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	8621,7	261,8	338,3	239,8	255,5	225,4	-30,4	2,3	-31,9	2,3	0,166
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	9939,2	259,9	324,5	231,1	247,6	218,1	-33,6	2,3	-35,1	2,3	0,175
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	11202,1	260,6	353,3	251,2	268,7	236,8	-32,6	2,3	-33,9	2,3	0,180
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	13522,1	259,9	385,5	274,5	294,2	259,1	-33,9	2,3	-35,2	2,3	0,186
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	15674,6	259,0	419,2	299,1	321,3	282,8	-35,4	2,3	-36,6	2,3	0,187
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	17984,5	259,3	466,5	332,7	357,1	314,4	-35,1	2,3	-36,2	2,3	0,189
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	20422,6	259,0	502,6	358,6	385,3	339,1	-35,6	2,3	-36,5	2,3	0,192

tarcie i wydłużenia

wprowadź dane:

średnica

60,3

▼

$\Delta L_{\max}$

=

2,2

max wartość  $\Delta L=200\text{mm}$

wyniki obliczeń	
strefy przemieszczeń:	strefy poduszek:
B= 1,24	F= 0,74

