

## 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	0,64	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>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	1013,1	278,7	55,3	37,7	38,0	34,0	4,5	2,2	-3,7	2,2	0,585
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1015,8	278,1	70,7	48,3	48,7	43,6	1,7	2,2	-4,8	2,2	0,467
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	1249,5	277,3	73,7	50,4	51,0	45,7	0,1	2,2	-6,1	2,2	0,429
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	1252,3	276,7	84,6	57,9	58,7	52,5	-1,6	2,2	-7,0	2,2	0,377
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	1433,9	276,2	103,6	71,1	72,2	64,5	-3,5	2,2	-7,9	2,2	0,332
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	1619,2	274,9	117,4	80,7	82,4	73,6	-6,2	2,2	-10,1	2,2	0,286
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	1866,0	274,5	131,7	90,7	92,7	82,7	-7,2	2,2	-10,7	2,2	0,271
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	2369,8	273,6	151,0	104,2	106,9	95,3	-9,2	2,2	-12,3	2,2	0,252
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	2700,0	271,9	163,6	113,3	116,9	104,1	-12,3	2,2	-15,1	2,2	0,228
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	3047,1	271,1	194,8	135,2	139,9	124,5	-14,0	2,2	-16,4	2,2	0,207
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	3946,8	269,5	221,8	154,5	160,7	142,8	-17,0	2,2	-19,1	2,2	0,196
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	5161,2	268,1	236,2	165,0	172,5	153,0	-19,5	2,3	-21,4	2,3	0,199
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	5956,6	267,3	272,7	190,9	200,0	177,3	-21,0	2,3	-22,7	2,3	0,190
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	6719,2	266,0	266,6	187,3	197,0	174,5	-23,2	2,3	-25,0	2,3	0,193
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	7156,2	265,7	322,1	226,4	238,4	211,1	-23,9	2,3	-25,4	2,3	0,177
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	7872,5	263,8	331,5	234,0	247,8	219,1	-27,2	2,3	-28,6	2,3	0,170
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	9050,3	261,8	322,2	228,4	243,4	214,8	-30,4	2,3	-31,9	2,3	0,176
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	10422,2	259,9	309,5	220,4	236,2	208,0	-33,5	2,3	-35,1	2,3	0,184
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	11732,8	260,6	337,4	239,8	256,5	226,1	-32,5	2,3	-33,9	2,3	0,189
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	14134,4	259,9	368,8	262,6	281,4	247,9	-33,9	2,3	-35,2	2,3	0,194
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	16354,9	259,0	401,8	286,7	308,0	271,0	-35,4	2,3	-36,6	2,3	0,195
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	18732,8	259,3	447,9	319,4	342,9	301,8	-35,1	2,3	-36,2	2,3	0,197
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	21238,9	259,0	483,3	344,8	370,5	326,0	-35,6	2,3	-36,5	2,3	0,200

tarcie i wydłużenia

wprowadź dane:

średnica

60,3

▼

$\Delta L_{\max}$

=

2,2

max wartość  $\Delta L$

=200mm

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

