

## 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	1,04	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= 17,1		A= 0,0		napręż ściskające od nacisku poprz. gruntu σ_PUR
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	1625,4	278,7	34,5	23,5	23,7	21,2	135,9	17,5	-3,7	17,5	1,085
33,7	2,6	90,0	3,0	36,2	1628,1	278,1	44,1	30,1	30,4	27,2	104,5	18,8	-4,8	18,8	0,866
42,4	2,6	110,0	3,0	49,3	1997,8	277,3	46,1	31,5	31,9	28,6	98,7	19,0	-6,1	19,0	0,798
48,3	2,6	110,0	3,0	56,4	2000,6	276,7	52,9	36,3	36,8	32,9	84,3	19,6	-7,0	19,6	0,701
60,3	2,9	125,0	3,0	78,8	2284,3	276,2	65,0	44,6	45,3	40,5	66,6	20,3	-7,9	20,3	0,616
76,1	2,9	140,0	3,0	107,1	2571,6	274,9	73,9	50,8	51,9	46,3	55,6	20,8	-10,1	20,8	0,529
88,9	3,2	160,0	3,0	139,9	2954,5	274,5	83,2	57,3	58,5	52,2	47,8	21,1	-10,7	21,1	0,499
114,3	3,6	200,0	3,2	214,5	3730,4	273,6	95,9	66,2	67,9	60,5	38,5	21,4	-12,3	21,4	0,457
139,7	3,6	225,0	3,4	288,9	4230,7	271,9	104,4	72,3	74,6	66,5	31,7	21,7	-15,1	21,7	0,408
168,3	4,0	250,0	3,6	397,1	4747,8	271,1	125,0	86,8	89,8	79,9	22,8	22,1	-16,4	22,1	0,367
219,1	4,5	315,0	4,1	632,4	6089,8	269,5	143,8	100,1	104,2	92,5	15,1	22,3	-19,1	22,3	0,339
273,0	5,0	400,0	4,8	948,6	7882,4	268,1	154,6	108,1	112,9	100,2	10,5	22,5	-21,4	22,5	0,333
323,9	5,6	450,0	5,2	1293,1	9017,9	267,3	180,1	126,1	132,1	117,1	4,7	22,7	-22,7	22,7	0,311
355,6	5,6	500,0	5,6	1521,0	10120,7	266,0	177,0	124,3	130,8	115,8	3,0	22,8	-25,0	22,8	0,312
406,4	6,3	520,0	5,8	1934,9	10693,7	265,7	215,6	151,5	159,5	141,2	-2,4	23,0	-25,4	23,0	0,284
457,2	6,3	560,0	6,0	2349,5	11682,1	263,8	223,4	157,7	167,0	147,6	-6,3	23,1	-28,6	23,1	0,271
508,0	6,3	630,0	6,6	2832,3	13336,2	261,8	218,7	155,0	165,2	145,7	-9,0	23,2	-31,9	23,2	0,274
558,8	6,3	710,0	7,2	3367,8	15252,3	259,9	211,5	150,6	161,4	142,1	-11,3	23,3	-35,1	23,3	0,281
609,6	7,1	780,0	7,9	4042,6	17039,1	260,6	232,3	165,2	176,6	155,7	-12,3	23,4	-33,9	23,4	0,285
711,0	8,0	900,0	8,7	5435,0	20257,1	259,9	257,3	183,2	196,4	173,0	-15,6	23,5	-35,2	23,5	0,286
813,0	8,8	1000,0	9,4	6997,8	23157,9	259,0	283,8	202,5	217,5	191,4	-18,8	23,6	-36,6	23,6	0,282
914,0	10,0	1100,0	10,2	8821,7	26216,1	259,3	320,0	228,2	245,0	215,7	-20,4	23,7	-36,2	23,7	0,280
1016,0	11,0	1200,0	11,0	10832,7	29402,5	259,0	349,1	249,1	267,6	235,5	-22,1	23,7	-36,5	23,7	0,280

tarcie i wydłużenia

## wprowadź dane:

średnica 42,4 ▼

 $\Delta L_{\max} = 19,0$ max wartość  $\Delta L = 200\text{mm}$ 

## wyniki obliczeń

strefy przemieszczeń:

 $B = 1,82$ 

strefy poduszek:

 $F = 1,82$ 

## rozkład poduszek kompensacyjnych

