

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

| | | | |
|-------------------------------------|------------------|----------|-------------------|
| ciśnienie robocze: | p | 1,6 | MPa |
| temperatura pracy: | t _o | 120 | °C |
| temperatura montażu: | t _{ins} | 10 | °C |
| temperatura gruntu: | t _s | 10 | °C |
| przykrycie rur gruntem: | H | 1,08 | 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 | | L= 13,5 | | A= 4,0 | | napręż ściskające od nacisku poprz. gruntu σ _{PUR} |
|------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---|
| 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 | naprężenia osiowe σ _x | ΔL _L wydłuż. rur | naprężenia osiowe σ _x | ΔL _A 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 | 1686,6 | 278,7 | 33,2 | 22,7 | 22,8 | 20,4 | 110,6 | 14,6 | 30,3 | 9,5 | 1,137 |
| 33,7 | 2,6 | 90,0 | 3,0 | 36,2 | 1689,3 | 278,1 | 42,5 | 29,0 | 29,3 | 26,2 | 84,7 | 15,5 | 21,8 | 10,3 | 0,907 |
| 42,4 | 2,6 | 110,0 | 3,0 | 49,3 | 2072,6 | 277,3 | 44,5 | 30,4 | 30,8 | 27,5 | 79,7 | 15,6 | 19,4 | 10,4 | 0,837 |
| 48,3 | 2,6 | 110,0 | 3,0 | 56,4 | 2075,4 | 276,7 | 51,0 | 35,0 | 35,4 | 31,7 | 67,8 | 16,0 | 15,2 | 10,7 | 0,735 |
| 60,3 | 2,9 | 125,0 | 3,0 | 78,8 | 2369,3 | 276,2 | 62,7 | 43,0 | 43,7 | 39,0 | 53,1 | 16,5 | 10,2 | 11,2 | 0,646 |
| 76,1 | 2,9 | 140,0 | 3,0 | 107,1 | 2666,8 | 274,9 | 71,3 | 49,0 | 50,0 | 44,7 | 43,7 | 16,8 | 5,9 | 11,4 | 0,556 |
| 88,9 | 3,2 | 160,0 | 3,0 | 139,9 | 3063,3 | 274,5 | 80,2 | 55,2 | 56,4 | 50,4 | 37,1 | 17,0 | 3,5 | 11,6 | 0,524 |
| 114,3 | 3,6 | 200,0 | 3,2 | 214,5 | 3866,5 | 273,6 | 92,6 | 63,9 | 65,5 | 58,4 | 29,3 | 17,2 | 0,1 | 11,8 | 0,479 |
| 139,7 | 3,6 | 225,0 | 3,4 | 288,9 | 4383,8 | 271,9 | 100,8 | 69,8 | 72,0 | 64,1 | 23,2 | 17,4 | -3,7 | 12,0 | 0,428 |
| 168,3 | 4,0 | 250,0 | 3,6 | 397,1 | 4917,9 | 271,1 | 120,7 | 83,8 | 86,7 | 77,1 | 15,6 | 17,6 | -6,9 | 12,2 | 0,384 |
| 219,1 | 4,5 | 315,0 | 4,1 | 632,4 | 6304,1 | 269,5 | 138,9 | 96,7 | 100,6 | 89,4 | 8,9 | 17,8 | -10,8 | 12,4 | 0,354 |
| 273,0 | 5,0 | 400,0 | 4,8 | 948,6 | 8154,5 | 268,1 | 149,5 | 104,5 | 109,2 | 96,9 | 4,6 | 18,0 | -13,7 | 12,5 | 0,347 |
| 323,9 | 5,6 | 450,0 | 5,2 | 1293,1 | 9324,1 | 267,3 | 174,2 | 122,0 | 127,8 | 113,3 | -0,3 | 18,1 | -16,1 | 12,6 | 0,324 |
| 355,6 | 5,6 | 500,0 | 5,6 | 1521,0 | 10460,8 | 266,0 | 171,3 | 120,3 | 126,6 | 112,1 | -2,1 | 18,2 | -18,2 | 12,6 | 0,325 |
| 406,4 | 6,3 | 520,0 | 5,8 | 1934,9 | 11047,5 | 265,7 | 208,7 | 146,6 | 154,4 | 136,7 | -6,6 | 18,3 | -19,8 | 12,7 | 0,295 |
| 457,2 | 6,3 | 560,0 | 6,0 | 2349,5 | 12063,1 | 263,8 | 216,3 | 152,7 | 161,7 | 143,0 | -10,4 | 18,4 | -23,2 | 12,8 | 0,281 |
| 508,0 | 6,3 | 630,0 | 6,6 | 2832,3 | 13764,8 | 261,8 | 211,9 | 150,2 | 160,0 | 141,2 | -13,2 | 18,5 | -26,3 | 12,9 | 0,284 |
| 558,8 | 6,3 | 710,0 | 7,2 | 3367,8 | 15735,3 | 259,9 | 205,0 | 146,0 | 156,4 | 137,8 | -15,7 | 18,5 | -29,3 | 12,9 | 0,292 |
| 609,6 | 7,1 | 780,0 | 7,9 | 4042,6 | 17569,7 | 260,6 | 225,3 | 160,2 | 171,3 | 151,0 | -16,3 | 18,6 | -28,7 | 12,9 | 0,295 |
| 711,0 | 8,0 | 900,0 | 8,7 | 5435,0 | 20869,4 | 259,9 | 249,8 | 177,9 | 190,6 | 167,9 | -19,3 | 18,7 | -30,4 | 13,0 | 0,296 |
| 813,0 | 8,8 | 1000,0 | 9,4 | 6997,8 | 23838,2 | 259,0 | 275,7 | 196,7 | 211,3 | 186,0 | -22,1 | 18,7 | -32,3 | 13,1 | 0,291 |
| 914,0 | 10,0 | 1100,0 | 10,2 | 8821,7 | 26964,5 | 259,3 | 311,1 | 221,9 | 238,2 | 209,7 | -23,4 | 18,8 | -32,4 | 13,1 | 0,289 |
| 1016,0 | 11,0 | 1200,0 | 11,0 | 10832,7 | 30218,9 | 259,0 | 339,7 | 242,4 | 260,4 | 229,1 | -24,8 | 18,8 | -33,1 | 13,2 | 0,289 |

tarcie i wydłużenia

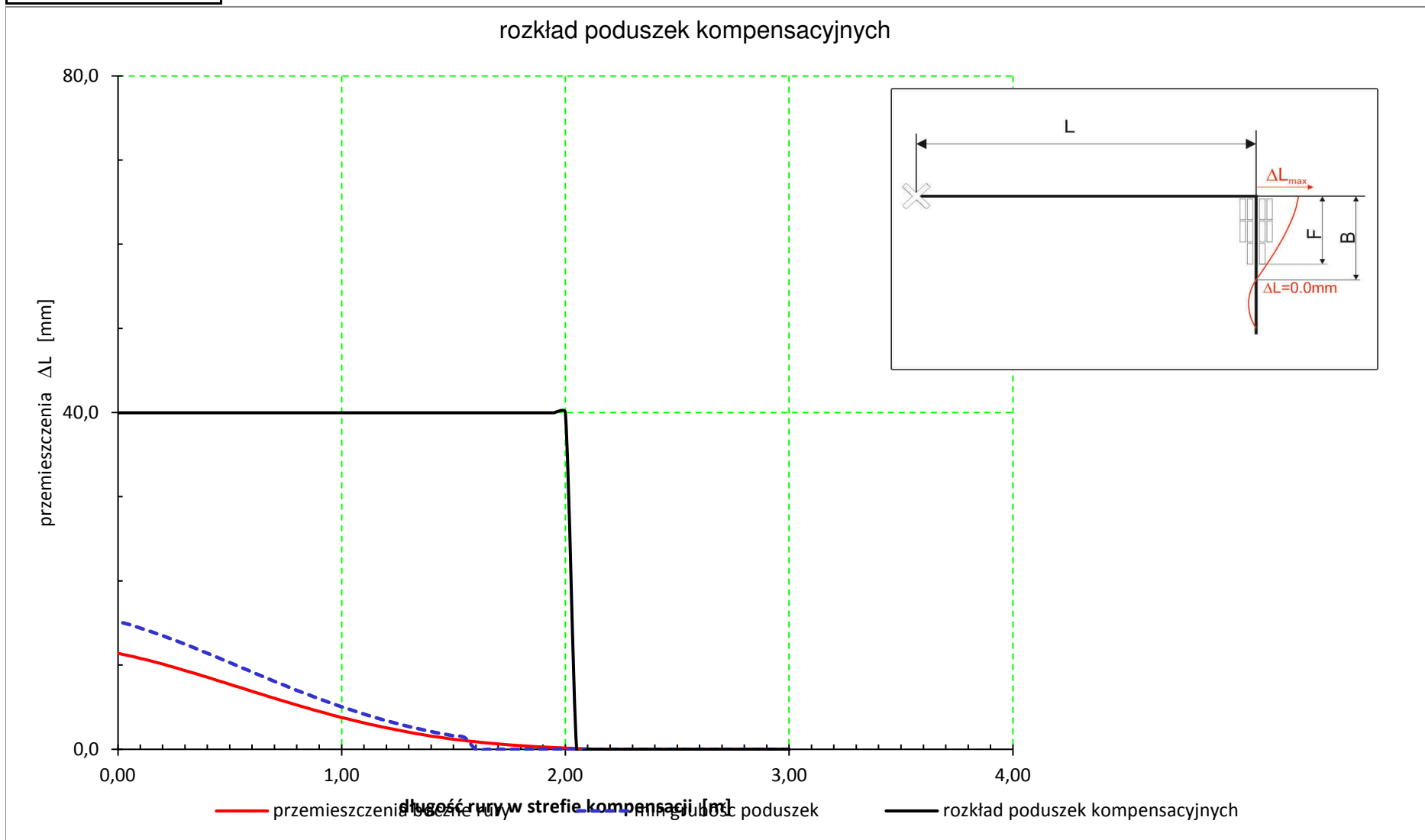
wprowadź dane:

średnica ▼

$\Delta L_{\max} = 11,4$

max wartość $\Delta L = 200\text{mm}$

| wyniki obliczeń | |
|-----------------------|------------------|
| strefy przemieszczeń: | strefy poduszek: |
| B= 2,14 | F= 2,04 |



rozkład poduszek komp.