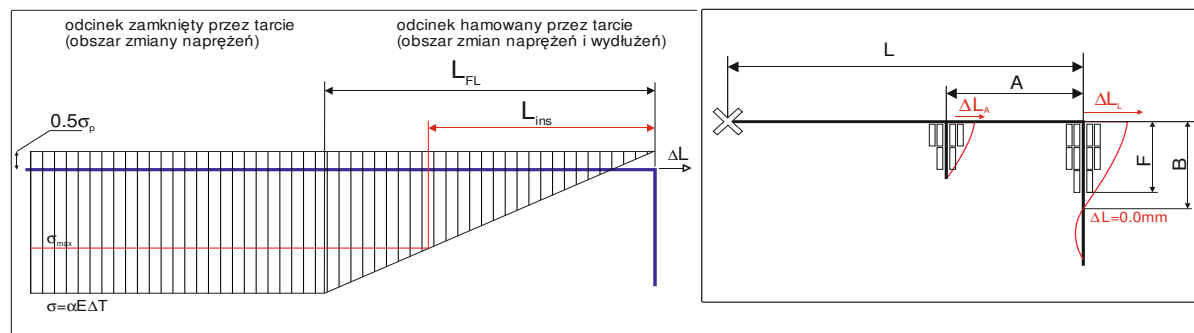


Obliczenia sił tarcia, długości tarcia/installacyjnej oraz wydłużeń wg. EN 13941:2010/A1

| | | | |
|-------------------------------------|------------------|----------|-------------------|
| ciśnienie robocze: | p | 1,6 | MPa |
| temperatura pracy: | t ₀ | 120 | °C |
| temperatura montażu: | t _{ins} | 10 | °C |
| temperatura gruntu: | t _s | 10 | °C |
| przykrycie rur gruntem: | H | 1,18 | 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= 32,8 | | A= 8,4 | | napręż ściskające od nacisku poprz. gruntu σPUR |
|------------------|--------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|--|------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------|------------------|----------------------|----------------|----------------------|-----------------|---|
| średnica zewn do | grubość ścianki to | średnica zewn Dc | grubość ścianki tc | | | napręż. osiowe σx | długość tarcia LFr | ΔLFr wydłuż rur | Lins długość instalacyjna | ΔLins wydłuż rur | naprężenia osiowe σx | ΔL wydłuż. rur | naprężenia osiowe σx | ΔLA 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 | 1839,7 | 278,7 | 30,5 | 20,8 | 20,9 | 18,7 | 278,7 | 20,8 | 74,4 | 10,9 | 1,268 |
| 33,7 | 2,6 | 90,0 | 3,0 | 36,2 | 1842,4 | 278,1 | 39,0 | 26,6 | 26,9 | 24,0 | 232,8 | 25,9 | 56,4 | 15,7 | 1,012 |
| 42,4 | 2,6 | 110,0 | 3,0 | 49,3 | 2259,7 | 277,3 | 40,8 | 27,9 | 28,2 | 25,2 | 221,6 | 26,8 | 52,5 | 16,5 | 0,937 |
| 48,3 | 2,6 | 110,0 | 3,0 | 56,4 | 2262,5 | 276,7 | 46,8 | 32,1 | 32,5 | 29,1 | 191,5 | 29,2 | 44,1 | 18,7 | 0,822 |
| 60,3 | 2,9 | 125,0 | 3,0 | 78,8 | 2581,9 | 276,2 | 57,5 | 39,5 | 40,1 | 35,8 | 153,8 | 32,1 | 33,7 | 21,4 | 0,723 |
| 76,1 | 2,9 | 140,0 | 3,0 | 107,1 | 2904,9 | 274,9 | 65,4 | 45,0 | 45,9 | 41,0 | 132,6 | 33,8 | 26,6 | 22,9 | 0,622 |
| 88,9 | 3,2 | 160,0 | 3,0 | 139,9 | 3335,5 | 274,5 | 73,7 | 50,7 | 51,8 | 46,3 | 116,1 | 35,1 | 21,9 | 24,1 | 0,586 |
| 114,3 | 3,6 | 200,0 | 3,2 | 214,5 | 4206,6 | 273,6 | 85,1 | 58,7 | 60,2 | 53,7 | 97,8 | 36,5 | 16,0 | 25,4 | 0,536 |
| 139,7 | 3,6 | 225,0 | 3,4 | 288,9 | 4766,4 | 271,9 | 92,7 | 64,2 | 66,2 | 59,0 | 86,3 | 37,4 | 11,0 | 26,2 | 0,478 |
| 168,3 | 4,0 | 250,0 | 3,6 | 397,1 | 5343,1 | 271,1 | 111,1 | 77,1 | 79,8 | 71,0 | 68,3 | 38,8 | 5,4 | 27,5 | 0,429 |
| 219,1 | 4,5 | 315,0 | 4,1 | 632,4 | 6839,8 | 269,5 | 128,0 | 89,2 | 92,7 | 82,4 | 54,8 | 39,8 | -0,1 | 28,4 | 0,394 |
| 273,0 | 5,0 | 400,0 | 4,8 | 948,6 | 8834,8 | 268,1 | 138,0 | 96,4 | 100,7 | 89,4 | 47,3 | 40,4 | -3,7 | 28,9 | 0,384 |
| 323,9 | 5,6 | 450,0 | 5,2 | 1293,1 | 10089,4 | 267,3 | 161,0 | 112,7 | 118,1 | 104,7 | 36,3 | 41,2 | -7,5 | 29,7 | 0,358 |
| 355,6 | 5,6 | 500,0 | 5,6 | 1521,0 | 11311,2 | 266,0 | 158,4 | 111,2 | 117,0 | 103,7 | 35,2 | 41,3 | -9,5 | 29,7 | 0,358 |
| 406,4 | 6,3 | 520,0 | 5,8 | 1934,9 | 11931,9 | 265,7 | 193,2 | 135,8 | 143,0 | 126,6 | 24,0 | 42,1 | -12,7 | 30,5 | 0,325 |
| 457,2 | 6,3 | 560,0 | 6,0 | 2349,5 | 13015,5 | 263,8 | 200,5 | 141,5 | 149,9 | 132,5 | 19,2 | 42,5 | -16,3 | 30,8 | 0,309 |
| 508,0 | 6,3 | 630,0 | 6,6 | 2832,3 | 14836,2 | 261,8 | 196,6 | 139,3 | 148,5 | 131,0 | 17,1 | 42,6 | -19,3 | 30,9 | 0,311 |
| 558,8 | 6,3 | 710,0 | 7,2 | 3367,8 | 16942,9 | 259,9 | 190,4 | 135,6 | 145,3 | 127,9 | 15,7 | 42,6 | -22,0 | 30,9 | 0,318 |
| 609,6 | 7,1 | 780,0 | 7,9 | 4042,6 | 18896,3 | 260,6 | 209,5 | 148,9 | 159,3 | 140,4 | 12,1 | 42,9 | -22,1 | 31,2 | 0,321 |
| 711,0 | 8,0 | 900,0 | 8,7 | 5435,0 | 22400,1 | 259,9 | 232,7 | 165,7 | 177,6 | 156,4 | 6,4 | 43,4 | -24,5 | 31,6 | 0,320 |
| 813,0 | 8,8 | 1000,0 | 9,4 | 6997,8 | 25538,9 | 259,0 | 257,3 | 183,6 | 197,2 | 173,6 | 1,1 | 43,8 | -26,9 | 31,9 | 0,314 |
| 914,0 | 10,0 | 1100,0 | 10,2 | 8821,7 | 28835,3 | 259,3 | 291,0 | 207,5 | 222,7 | 196,1 | -2,9 | 44,1 | -27,6 | 32,2 | 0,311 |
| 1016,0 | 11,0 | 1200,0 | 11,0 | 10832,7 | 32259,8 | 259,0 | 318,2 | 227,0 | 243,9 | 214,6 | -6,1 | 44,3 | -28,7 | 32,5 | 0,310 |

tarcie i wydłużenia

wprowadź dane:

średnica 323,9

 $\Delta L_{\max} = 29,7$ max wartość $\Delta L = 200\text{mm}$

wyniki obliczeń

strefy przemieszczeń:

 $B = 5,28$

strefy poduszek:

 $F = 4,08$

rozkład poduszek kompensacyjnych

