

## 2.0. Obliczenia wydłużeń cieplnych.

### 2.1. Założenia do obliczeń.

Wydłużenie cieplne:

$$\Delta L = \alpha [T_d - T_m] \times L - (F \times L^2) / (2 \times E \times A) \text{ [m]}$$

$$\alpha = 1,22 \times 10^{-5}$$

$$T_d = 115$$

$$T_m = 8$$

$$E = 2,1 \times 10^5$$

$$L$$

$$A$$

$$F = (1 + K_o) / 2 \times \pi \times D \times H \times \zeta \times \mu$$

$$\mu = 0,4$$

$$\zeta = 18\,000$$

$$D$$

$$H$$

$$K_o = 0,6$$

$$[1/^{\circ}\text{C}]$$

$$[^{\circ}\text{C}]$$

$$[^{\circ}\text{C}]$$

$$[\text{N}/\text{mm}^2]$$

$$[\text{m}]$$

$$[\text{mm}^2]$$

$$[\text{N}/\text{m}]$$

$$[\text{N}/\text{m}^3]$$

$$[\text{m}]$$

$$[\text{m}]$$

- współczynnik rozszerzalności liniowej

- temperatura robocza

- temperatura montażu

- moduł sprężystości

- długość odcinka

- powierzchnia przekroju rury

- siła tarcia

- współczynnik tarcia między gruntem, a płaszczem rury

- gęstość materiału przykrywającego

- średnica zewnętrzna rury

- głębokość ułożenia do osi rury

- współczynnik tarcia spoczynkowego wg Jaky'ego

Obliczenia Projekt wykonawczy budowy przyłącza do budynku nr 3 położonego przy ul. Konrada Wallenroda w Gdańsku

OBIEKT	t <sub>d</sub>	t <sub>m</sub>	SIEĆ CIEPLNA ŚREDNIC A "D"	L <sub>max</sub>	L	D <sub>2P</sub>	D <sub>Z</sub>	H	A	V	F	ΔL	UKŁAD "L"	UKŁAD "Z"		Grubość ułożenia poduszek ΔL/0,7	ILOŚĆ WARSTW Z	ILOŚĆ WARSTW P	PRZYJĘTO		ILOŚĆ PODUSZEK
													DŁUGOŚĆ RAMION KOMPENSACJI	DŁUGOŚĆ RAMIENIA KOMPENSACJI							
														$\Delta L_1=1,2 \cdot (1,5 \cdot E_T/f_d)^{1/2} \cdot (D_Z \cdot \Delta L)^{1/2}$	$\Delta L= \Delta L_1 \cdot \Delta L^2$				C= $(1,5 \cdot E_T/f_d)^{1/2} \cdot (D_Z \cdot \Delta L)^{1/2}$		
°C	°C	mm	m	m	m	m	1	m <sup>2</sup>	N/m <sup>2</sup>	N/m	m	m	m	szt.	szt.	szt.	szt.				
UPS4 – F – W3	"L"	115	8	50/125	33,9	16,70	0,125	0,0603	1,240	0,000523	17662,7088	2426,414621	0,018	1,77	m	0,025	1	1	4	2	6
		115	8	25/90	23,2	2,05	0,090	0,0337	1,205	0,000254	17164,1646	1697,707521	0,002	0,50	m	0,004	0	0	0	0	0

Dane:

α <sub>t</sub>	0,000122	współczynnik rozszerzalności liniowej
t <sub>d</sub>	110	temperatura robocza
t <sub>m</sub>	8	temperatura montażu
E <sub>T</sub>	2,04	współczynnik sprężystości podłużnej
f <sub>d</sub>	150	zredukowana wytrzymałość obliczeniowa stali
L		długość odcinka
A		powierzchnia przekroju rury
F		siła tarcia
μ	0,35	współczynnik tarcia między płaszczem rury a gruntem
γ	1,1	gęstość materiału przykrywającego
D <sub>2P</sub>		średnica zewnętrzna rury
H		głębokość ułożenia do osi rury
K <sub>O</sub>	0,6	współczynnik tarcia spoczynkowego wg Jaky'ego
π	3,14	
g	9,81	
ρ	1650	gęstość gruntu zasypowego

Obliczenia Projekt wykonawczy budowy przyłącza do budynku nr 3 położonego przy ul. Konrada Wallenroda w Gdańsku

OBIEKT	t <sub>d</sub>	t <sub>m</sub>	SIEĆ CIEPLNA ŚREDNIC A "D"	L <sub>max</sub>	L	D <sub>zp</sub>	D <sub>z</sub>	H	A	V	F	ΔL	UKŁAD "L"	UKŁAD "Z"		Grubość ułożenia poduszek ΔL/0,7	ILOŚĆ WARSTW	P	
													DŁUGOŚĆ RAMION KOMPENSACJI	DŁUGOŚĆ RAMIENIA KOMPENSACJI					
														$\Delta L_1 = 1,2 \cdot (1,5 \cdot E_T / f_d)^{1/2} \cdot (D_z \cdot \Delta L_d)^{1/2}$	$\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2$				$C = (1,5 \cdot E_T / f_d)^{1/2} \cdot (D_z \cdot \Delta L_d)^{1/2}$
°C	°C	mm	m	m	m	m	m	m <sup>2</sup>	N/m <sup>2</sup>	N/m	m	m	m	szt.	szt.				
UPS4 – F – W3 "L"	70	8	50/125	33,9	16,70	0,125	0,0603	1,240	0,000523	17662,7088	2426,414621	0,009	1,29			0,014	1	2	
	70	8	25/90	23,2	2,05	0,090	0,0337	1,205	0,000254	17164,1646	1697,707521	0,001	0,38			0,002	0	0	

Dane:

$\alpha_t$	0,0000122	współczynnik rozszerzalności liniowej
$t_d$	70	temperatura robocza
$t_m$	8	temperatura montażu
$E_T$	2,04	współczynnik sprężystości podłużnej
$f_d$	150	zredukowana wytrzymałość obliczeniowa stali
$L$		długość odcinka
$A$		powierzchnia przekroju rury
$F$		siła tarcia
$\mu$	0,35	współczynnik tarcia między płaszczem rury a gruntem
$\gamma$	1,1	gęstość materiału przykrywającego
$D_{zp}$		średnica zewnętrzna rury
$H$		głębokość ułożenia do osi rury
$K_o$	0,6	współczynnik tarcia spoczynkowego wg Jaky'ego
$\pi$	3,14	
$g$	9,81	
$\rho$	1650	gęstość gruntu zasypowego