

2.0. Obliczenia wydłużeń cieplnych.

2.1. Założenia do obliczeń.

Wydłużenie cieplne:

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

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

$$T_d = 130$$

$$T_m = 10$$

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

$$L$$

$$A$$

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

$$\mu = 0,4$$

$$\zeta = 18\,000$$

$$D$$

$$H$$

$$K_o = 0,6$$

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

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

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

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

$$[\text{m}]$$

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

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

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

$$[\text{m}]$$

$$[\text{m}]$$

- 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 ciepłowniczego do budynku 20 przy ul. Krynicznej w Gdańsku

OBIEKT	t _d	t _m	SIEĆ CIEPLNA ŚREDNICA A "D"	L _{max}	L	D _{zp}	D _z	H	A	V	F	ΔL	ΔL ₁	ΔL ₂	Δ ₁	Δ ₂	ΔL=(ΔL ₁ ² +ΔL ₂ ²) ^{0,5}	UKŁAD "L"	UKŁAD "Z"	Grubość ułożenia poduszek ΔL/0,7	ILOŚĆ WARSTW Z	ILOŚĆ WARSTW P	PRZYJĘTO		ILOŚĆ PODUSZEK
																		DŁUGOŚĆ RAMION KOMPENSACJI	DŁUGOŚĆ C RAMIENI A KOMPEN						
																		ΔL ₁ =1,2* (1,5*E _r f _d) ^{1/2} *(D _z *Δ ₂) ^{1/2}	ΔL=0,45*(ΔL ₁ ² +ΔL ₂ ²) ^{1/2}				Z	P	
	°C	°C	mm	m	m	m	m	m	m ²	N/m ²	N/m	m						m	m		szt.	szt.	szt.	szt.	szt.
UPS10 – A – B "L"	130	10	32/110	35,9	3,50	0,110	0,0424	1,000	0,000325	14244,12	1721,971667	0,005						1,02		0,007	1	0	2	0	2
	130	10	25/90	33,6	14,90	0,090	0,0337	1,018	0,000254	14500,51416	1434,245856	0,019						1,98		0,027	0	0	0	0	0
A – B – C – UPS1' "Z"	130	10	25/90	39,0	14,90	0,090	0,0337	0,878	0,000254	12506,33736	1237,001828	0,019	0,019	0,008	0,004	0,021	0,022	2,00	1,50	0,031	1	1	2	2	4
	130	10	25/90	33,8	6,15	0,090	0,0337	1,013	0,000254	14429,29356	1427,201426	0,008	0,019	0,008	0,009	0,009	0,013	1,33		0,019	1	1	2	2	4
UPS1' – D – K20 "L"	130	10	25/90	33,8	6,15	0,090	0,0337	1,013	0,000254	14429,29356	1427,201426	0,008						1,33		0,012	1	1	2	2	4
	130	10	25/90	33,0	1,35	0,090	0,0337	1,039	0,000254	14799,64068	1463,83246	0,002						0,64		0,003	0	0	0	0	0

14

Dane:

α _t	0,000122	współczynnik rozszerzalności liniowej
t _d	130	temperatura robocza
t _m	10	temperatura montażu
E _r	2,04	współczynnik sprężystości podłużnej
f _d	190	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 _{zp}		średnica zewnętrzna rury
H		głębokość ułożenia do osi rury
K _o	0,6	współczynnik tarcia spoczynkowego wg Jaky'ego
π	3,14	
g	9,81	
ρ	1650	gęstość gruntu zasypowego

0

Obliczenia Projekt wykonawczy budowy przyłącza ciepłowniczego do budynku 20 przy ul. Krynicznej w Gdańsku

OBIEKT	t_d	t_m	SIEĆ CIEPLNA ŚREDNICA "D"	L_{max}	L	D_{zp}	D_z	H	A	V	F	ΔL	ΔL_1	ΔL_2	Δ_1	Δ_2	$\Delta L = (\Delta L_1^2 + \Delta L_2^2)^{0.5}$	UKŁAD "L"	UKŁAD "Z"	Grubość ułożenia poduszek $\Delta L/0,7$	ILOŚĆ WARSTW P	P
																		DŁUGOŚĆ RAMION KOMPENSACJI	DŁUGOŚĆ RAMIENI A KOMPEN			
	$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	mm	m	m	m	m	m	m ²	N/m ²	N/m	m						$\Delta L_1 = 1,2 \cdot (1,5 \cdot E_r \cdot f_d)^{1/2} \cdot X(D_z \Delta D_z)^{1/2}$	$\Delta L = 0,45 \cdot (\Delta L_1^2 + \Delta L_2^2)^{1/2}$			
UPS10 – A – B "L"	70	10	32/110	35,9	3,50	0,110	0,0424	1,000	0,000325	14244,12	1721,971667	0,002						0,71		0,003	0	0
	70	10	25/90	33,6	14,90	0,090	0,0337	1,018	0,000254	14500,51416	1434,245856	0,008						1,28		0,011	0	0
A – B – C – UPS1' "Z"	70	10	25/90	39,0	14,90	0,090	0,0337	0,878	0,000254	12506,33736	1237,001828	0,008	0,008	0,004	0,002	0,009	0,009	1,31	1,00	0,013	1	2
	70	10	25/90	33,8	6,15	0,090	0,0337	1,013	0,000254	14429,29356	1427,201426	0,004	0,008	0,004	0,004	0,004	0,006	0,91		0,008	1	2
UPS1' – D – K20 "L"	70	10	25/90	33,8	6,15	0,090	0,0337	1,013	0,000254	14429,29356	1427,201426	0,004						0,91		0,006	1	2
	70	10	25/90	33,0	1,35	0,090	0,0337	1,039	0,000254	14799,64068	1463,83246	0,001						0,45		0,001	0	0

Dane:

α_t	0,000122	współczynnik rozszerzalności liniowej
t_d	70	temperatura robocza
t_m	10	temperatura montażu
E_T	2,04	współczynnik sprężystości podłużnej
f_d	190	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_{zp}		średnica zewnętrzna rury
H		głębokość ułożenia do osi rury
K_O	0,6	współczynnik tarcia spoczynkowego wg Jaky'ego
π	3,14	
g	9,81	
p	1650	gęstość gruntu zasypowego