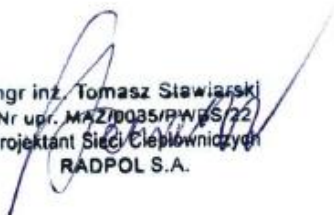


OBLICZENIA STATYCZNE

do projektu: „Przebudowa i budowa magistrali sieci ciepłowniczej od komory C29 do komory C31 wraz z odgałęzieniem magistralnej sieci ciepłowniczej od komory C29A do komory C29A/P1 przy ul. Woronicza w Warszawie.”

Obliczenia wykonano zgodnie z PN EN13941 i PN EN13480



mgr inż. Tomasz Stawiarski
Nr upr. MAZ/0035/PWPS/22
Projektant Sieci Ciepłowniczych
RADPOL S.A.

Autor:

Tomasz Stawiarski

Warszawa, marzec 2024

RADPOL S.A.

ul. Batorego 14, 77-300 Człuchów | Telefon +48 59 834 22 71 | Fax +48 59 834 25 51 | e-mail: radpol@radpol.com.pl
NIP 843-00-00-202 | REGON 770807479 | KRS 0000057155 S=Łd Rejonowy Gdańsk Północ w Gdańsku, VIII Wydział
Gospodarczy KRS wysokość kapitału zakładowego: 1.147.818,15 zł | wysokość kapitału wpłaconego: 1.147.818,15 zł

„Przebudowa i budowa magistrali sieci ciepłowniczej od komory C29 do komory C31 wraz z odgałęzieniem magistralnej sieci ciepłowniczej od komory C29A do komory C29A/P1 przy ul. Woronicza w Warszawie.”

Zawartość opracowania:

1. Opis wykonanych obliczeń statycznych
2. Wydruki wyników obliczeń
3. Grafika otrzymanych wyników obliczeń

„Przebudowa i budowa magistrali sieci ciepłowniczej od komory C29 do komory C31 wraz z odgałęzieniem magistralnej sieci ciepłowniczej od komory C29A do komory C29A/P1 przy ul. Woronicza w Warszawie.”

Opis wykonanych obliczeń

Wykonano obliczenia statyczne do przedstawionego projektu na przebudowę i budowę magistralnej sieci ciepłowniczej przy ul. Woronicza w Warszawie.

Przebudowa polegać będzie na zaprojektowaniu nowej sieci preizolowanej DN1000/1200 na odcinku od komory C29 do C29A oraz DN800/1000 od komory C29A do C31, a także odgałęzienia w komorze C29A - DN600/800. Łącznie, inwestycja będzie dotyczyć sieci o długości ok. 600m.

Obliczenia wykonano za pomocą programu opartego na metodzie elementów skończonych - SiS KMR wersja 30.22.1.0 przeznaczonego do obliczeń statycznych sieci ciepłowniczych.

Do obliczeń przyjęto następujące parametry obliczeniowe;

- ciśnienie projektowe 16 bar
- temperatura pracy 124/59°C
- temperatura montażu 10°C
- projektowane preizolowane sieci ciepłownicze: DN1000/1200, DN800/1000, DN600/800.
- wymiary rur przewodowych w rurach preizolowanych na odcinkach prostych: 1016x11; 813x8,8; 610x7,1 – stal P235GH;
- wymiary odgałęzienia w komorze C29A: 1016x12,5/610x8,0.

Do obliczeń przyjęto klasę C zgodnie z PN-EN 13941 dla sieci podziemnej i PN-EN 13480 dla rurociągów kanałowych i prowadzonych nadziemnie lub w rurach ochronnych.

Obliczenia wykonano jedynie dla rurociągu zasilającego.

Wyniki obliczeń w formie tabelarycznej i graficznej załączono do niniejszego opracowania.

„Przebudowa i budowa magistrali sieci ciepłowniczej od komory C29 do komory C31 wraz z odgałęzieniem magistralnej sieci ciepłowniczej od komory C29A do komory C29A/P1 przy ul. Woronicza w Warszawie.”

Zestawienie wyników obliczeń naprężeń i przemieszczeń w łukach i odgałęzieniach:

Lp	Oznaczenia elementu	Typ elementu	Przemieszcz. osiowe początku łuku	Przemieszcz. osiowe końca łuku	Naprężenia zredukowane obliczone	Naprężenia zredukowane dopuszczalne
			<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>MPa</i>	<i>MPa</i>
	DN1000 C29-C29A					
1	Z1	Łuk stalowy 20 ⁰ w komorze	1,0	1,0	89,6	312,5
2	Z2	Łuk stalowy 20 ⁰ w komorze	3,0	3,0	100,0	312,5
	DN600 C29A-C30					
8	Z1.1	Łuk stalowy w komorze 90 ⁰	-57,0	15,0	170,7	312,5
10	TT01 (rura odgałęźna) TG01 (rura główna)	Włączenie 610x8,0 do 1016x12,5 w komorze C29A	-	-	17,0 147,7	312,5

Naprężenia osiowe

Największe naprężenia osiowe na odcinku C29 – C29A wynoszą ok. -105 MPa w stanie gorącym oraz ok. 92 MPa w stanie zimnym.

Na odcinku C29A – C30 ok. -80 MPa w stanie gorącym oraz ok. 70 MPa w stanie zimnym.

Natomiast na odcinku C30 – C31 ok. -110 MPa (stan gorący) i ok. 101 MPa (stan zimny).

Zestawienie sił działających na punkty stałe

Siły podano w stanie gorącym.

Oznaczenia elementu	Siła w kN
Odcinek C29-C29A	
Punkt stały PSC29 w komorze C29	-1705,49
Punkt stały PSC29A w komorze C29A	1517,79
Odcinek C29A-C30	
Punkt stały PSC29A w komorze C29A	-940,97
Punkt stały PSC30 w komorze C30	887,66
Odcinek C30-C31	
Punkt stały PSC30 w komorze C30	-902,67
Punkt stały PSC31 w komorze C31	903,65

Zestawienie wydłużeń przejmowanych przez kompensatory mieszkowe

Wydłużenia podano w stanie gorącym.

Oznaczenia elementu	Wydłużenie w mm
Odcinek C29-C29A	
Kompensator mieszkowy KMC29 w komorze C29	-107,5
Kompensator mieszkowy KMC29A w komorze C29A	-93,2

„Przebudowa i budowa magistrali sieci ciepłowniczej od komory C29 do komory C31 wraz z odgałęzieniem magistralnej sieci ciepłowniczej od komory C29A do komory C29A/P1 przy ul. Woronicza w Warszawie.”

Odcinek C29A-C30	
Kompensator mieszkowy KMC29A w komorze C29A	-105,0
Kompensator mieszkowy KMC30 w komorze C30	-60,9
Odcinek C30-C31	
Kompensator mieszkowy KMC30_ w komorze C30	-100,9
Kompensator mieszkowy KMC31 w komorze C31	-103,1

Wnioski i zalecenia

Wykonane obliczenia statyczne pokazują, że zaprojektowana sieć ciepłownicza będzie pracować prawidłowo, a zastosowane układy kompensacyjne zostały dobrane właściwie.

Należy zwrócić szczególną uwagę na siły boczne działające na punkt stały oraz podporę kierunkową w komorze C29 (oznaczenie Qv).

W rurze ochronnej przy komorze C29 konieczne jest ograniczenie ewentualnych ruchów bocznych rurociągu, ze względu na osiowość pracy kompensatora mieszkowego.

W komorze C29A/P1 należy zapewnić możliwość przemieszczania się rurociągowi na kolanie Z1.1 (wydłużenia podane w tabeli wyżej) oraz przejścia przez ściany komory wykonać przy użyciu tulei/rury ochronnej z zapewnieniem luzów bocznych, zarówno na wejściu jak i wyjściu z komory. Za komorą zaleca się zastosować poduszki kompensacyjne, zgodnie z załączonymi rysunkami.

Na podstawie podanych wydłużeń przejmowanych przez kompensatory mieszkowe należy dobrać ich zdolności kompensacyjne.

Po wprowadzonych zmianach projektowych, naprężenia osiowe na odcinku między komorami C29A-C30 zmniejszyły się. Zmieniła się również lokalizacja naturalnego punktu stałego co wpłynęło na rozkład wydłużeń między kompensatorami w komorach.