

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I Opis techniczny sieci ciepłowniczej

1. Trasa sieci ciepłowniczej wraz z przyłączem
2. Materiały do budowy sieci ciepłowniczej i przyłącza
3. Roboty ziemne
4. Montaż elementów preizolowanych
5. Płukanie rurociągów
6. Badanie szczelności połączeń
7. Armatura
8. Zabezpieczenie antykorozyjne
9. Izolacja termiczna
10. Kompensacja wydłużeń termicznych
11. Instalacja nadzoru szczelności
12. Uwagi końcowe

II Obliczenia

1. Długość instalacyjna odcinka prostego L_{max}
2. Obliczenie wydłużeń termicznych i wyznaczenie stref kompensacyjnych

III Specyfikacja materiałów

IV Część graficzna

- | | |
|--|-----------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu | 1:500 |
| 2. Profil sieci ciepłowniczej | 1:100/500 |
| 3. Schemat montażowy sieci ciepłowniczej | |
| 4. Szczegół ułożenia rur preizolowanych podwójnych | |
| 5. Szczegół ułożenia rur preizolowanych pojedynczych | |
| 6. Przejście rurociągów przez ścianę | |
| 7. Rura preizolowana w rurze osłonowej | |
| 8. Przejście rury pod ciekim wodnym | |
| 9. Schemat instalacji kontroli szczelności | |

I Opis techniczny sieci ciepłowniczej

1. Trasa sieci ciepłowniczej wraz z przyłączem

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje swoim zakresem budowę sieci ciepłowniczej preizolowanej wraz z przyłączem do projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego na dz. nr 1574 oraz do budynku Szkoły Podstawowej przy ul. Plac 1000-lecia 14 w M. Szczuczyn. Projektowaną sieć ciepłowniczą zlokalizowano na dz. nr ewid. 971/15, 971/16, 968/1, 1025/6, 1574, 1026/4, 1071, 1078, 1079, obręb 0005 Szczuczyn.

Włączenie projektowanej sieci ciepłowniczej do miejskiego systemu ciepłowniczego przewidziano za pomocą odgałęzienia na dz. nr 971/15 przy ul. Łąkowej.

Szczegółowy przebieg trasy pokazano w części graficznej niniejszego opracowania.

Podczas realizacji budowy – postępować zgodnie z wymaganiami właścicieli uzbrojenia, zachowując narzucone przez nich sposoby zabezpieczeń oraz odbiory robót.

2. Materiały do budowy sieci ciepłowniczej i przyłącza

Projektowana sieć wykonana zostanie jako bezkanałowa z elementów preizolowanych wyposażonych w instalację kontroli szczelności.

Średnice projektowanych rurociągów:

- 2xDn80/160mm, długość L=5,5m
- Dn2x80/250mm, długość L=208,0m
- Dn2x60/225mm, długość L=109,0m
- Dn2x40/160mm, długość L=12,5m

Do budowy stosować elementy preizolowane wykonane z następujących materiałów:

- a) rura przewodowa - stalowa czarna bez szwu walcowana na gorąco, stal R35, ϕ 88,9x3,6mm
 ϕ 76,1x3,2mm
 ϕ 48,3x2,9mm
- b) płaszcz zewnętrzny - rura osłonowa z HDPE ϕ 250mm
 ϕ 225mm
 ϕ 160mm
- c) izolacja termiczna - sztywna pianka poliuretanowa PUR o współczynniku przenikania ciepła $\lambda = 0.029 \text{ W/mK}$

Na rurociągach ciepłowniczych zlokalizowanych pod ulicą Nadstawną oraz ciekim wodnym przewidziano rury osłonowe. Przejścia wykonać za pomocą przecisku stosując płozy dystansowe oraz mانشety. Przed przejściem pod ciekim wodnym zaprojektowano studzienkę ciepłowniczą, w której zlokalizowano odwodnienie rurociągów.

Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym rozwiązano bezkolizyjnie.

Zgodnie z warunkami technicznymi, obliczeniowe parametry czynnika grzewczego wynoszą:

- maksymalna temperatura zasilania 65°C
- temperatura powrotu 45°C
- ciśnienie nominalne 2MPa.

Według informacji wydawcy warunków technicznych tj. WPK Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. w Szczuczynie z dn. 2.02.2024r., warunkiem niezbędnym do dostarczenia energii cieplnej do wyżej wymienionych budynków jest rozbudowa źródła ciepła przy ul. Sienkiewicza.

3. Roboty ziemne

3.1. Wykopy

Projektowaną sieć ciepłowniczą wraz z przyłączami należy wytyczyć w terenie przez upoważnionego geodetę, utrwalić na istniejącej zabudowie i sporządzić odpowiednią dokumentację.

Wykonać rozbiórkę nawierzchni, odkładając obok materiały do ponownego użytku i przystąpić do wykonania wykopu za pomocą koparki kołowej podsiębiernej. Wykop koparką prowadzić do ok. 10 cm powyżej projektowanego poziomu określonego na profilu. Dalsze pogłębianie wykonać ręcznie zachowując odpowiednie spadki. Na dnie wykopu zaprojektowano warstwę podsypki piaskowej grubości 10cm. W miejscach połączeń rurociągów wykop powiększyć o ok. 30 cm co ułatwi roboty montażowe.

3.2. Zasypanie wykopów

Zasypanie wykopów może nastąpić po zakończeniu robót montażowych, gdy dokonano:

- inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę
- badań i próby ciśnieniowej rurociągów
- odbioru prześwietlenia spawów
- odbioru połączeń sygnalizacji szczelności
- odbioru izolacji połączeń mufowych
- sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją

Zasypanie wykopów rozpocząć od miejsc połączeń spawanych, przy pomocy piasku o zawartości ziaren 0-8 mm bez zanieczyszczeń częściami roślin, korzeni, darni czy części gliniastych. Zasypywać warstwami ok. 10 cm ubijając ręcznie lub ubijakami z płaskim dnem. Na wysokości min 20 cm nad górnym płaszczem osłonowym należy zakończyć ubijanie warstw piasku. Rurociągi oznakować taśmą ostrzegawczą. Dalsze zasypywanie może być wykonywane gruntem rodzimym bez kamieni i zanieczyszczeń przy pomocy spycharki.

Po zasypaniu odtworzyć nawierzchnię.

Przejścia pod ulicą Nadstawną oraz ciekim wodnym wykonać za pomocą przecisku stosując płozy dystansowe oraz manszety.

4. Montaż elementów preizolowanych

Przed rozpoczęciem robót montażowych należy dokonać sprawdzenia kompletności elementów preizolowanych, ich jakości i zgodności z projektem.

4.1. Układanie rur

Po wykonaniu robót ziemnych łącznie z podsypką, elementy preizolowane należy rozmieścić wzdłuż wykopu zachowując spadki zgodne z projektem technicznym.

Przewidziano włączenie do istniejącej sieci za pomocą odgałęzienia preizolowanego T1, a następnie zmianę technologii rur preizolowanych na podwójne.

Zaprojektowano wykonanie przyłącza do budynku mieszkalnego wielorodzinnego poprzez montaż trójnika preizolowanego T2.

Za trójnikami T1 i T2 zamontować zawory preizolowane.

Przed przejściem pod ciekim wodnym przewidziano studziękę z zaworami preizolowanymi i odwodnieniami.

Przejście przez ściany zewnętrzne budynków dokładnie uszczelnić i zabezpieczyć przed ewentualnym dostaniem się wód opadowych.

Dalsze prace prowadzić wg schematu montażowego zamieszczonego w części graficznej opracowania.

4.2. Łączenie rur preizolowanych

Rury stalowe czarne łączyć przez spawanie metodą TIG. Końce należy fazować i dokładnie oczyścić mechanicznie. Spawacz winien posiadać aktualne uprawnienia spawalnicze oraz zaświadczenie przeszkolenia rur preizolowanych.

Połączenia muszą być szczelne, odpowiadać wymogom PN-92/M-34031 oraz "Warunkom technicznym wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe".

4.3. Izolacja połączeń elementów preizolowanych

Po pozytywnej próbie szczelności wykonać połączenia instalacji nadzoru szczelności, a po jej sprawdzeniu przystąpić do izolacji termicznej połączeń rur. Mufowanie wykonać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej oraz małej wilgotności. Stosować mufy termokurczliwe usieciowane PEX, opaski, korki do zabezpieczenia otworów i łatki.

Podczas prac przestrzegać warunki BHP oraz instrukcji montażowej producenta rur.

5. Płukanie rurociągów

Po zakończonym montażu a przed próbą szczelności rurociągi wypłukać mieszkanką wodno-powietrzną zgodnie z technologią w Informatorze COBRTI-Instal Nr 2-3/76.

Miejsce poboru wody – instalacja wodociągowa hydrantowa po uzgodnieniu z właścicielem.

Miejsce zrzutu - plac budowy.

Płukanie należy przeprowadzać etapami dla każdego rurociągu oddzielnie.

6. Badanie szczelności połączeń

Próbie szczelności rurociągów wykonać po zakończeniu wszystkich robót montażowych przed izolacją termiczną połączeń. Próbie szczelności przeprowadzić na ciśnienie 2.0 MPa. Oględzinom i badaniu poddać wszystkie połączenia spawane przez okres 30-tu minut.

Dokonać prześwietlenia 100% spawów promieniami rtg lub metodą ultradźwięków. Na okoliczność stwierdzenia szczelności połączeń sporządzić protokół odbioru.

7. Armatura

W budynku szkoły podstawowej zamontować zawory odcinające Dn65mm, odwodnienie z zaworem Dn 20mm, odpowietrzenie z zaworem Dn 15mm i spinkę Dn 15mm.

W projektowanym mieszkalnym zamontować zawory odcinające Dn40mm, odwodnienie z zaworem Dn 20mm, odpowietrzenie z zaworem Dn 15mm i spinkę Dn 15mm.

Na sieci ciepłowniczej zewnętrznej stosować armaturę preizolowaną.

8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury preizolowane nie wymagają zabezpieczać farbą antykorozyjną.

Rury stalowe czarne w budynkach oczyścić mechanicznie z rdzy i innych zanieczyszczeń i następnie pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną odporną na temperaturę 150°C.

9. Izolacja termiczna

Rury stalowe preizolowane są zabezpieczone przed stratami ciepła u producenta. Miejsca połączeń rur należy zaizolować termicznie za pomocą pianki poliuretanowej wlanej do mufy połączeniowej, zgodnie z technologią producenta.

Rury stalowe w budynkach ozaizolować termicznie elementami z pianki poliuretanowej z płaszczem PVC; grubość izolacji – zgodnie z wytycznymi producenta.

10. Kompensacja wydłużeń termicznych

Sieć ciepłowniczą zaprojektowano jako samokompensującą się wykorzystując naturalne załamania trasy. Wydłużenia termiczne rurociągów przejmowane będą przez poduszki kompensacyjne ułożone wzdłuż kolan preizolowanych.

Zaprojektowano również preizolowany punkt stały.

11. Instalacja nadzoru szczelności

Zaprojektowano system nadzoru szczelności systemu Brandes. Instalację nadzoru szczelności powinien wykonać instalator uprawniony przez producenta.

12. Uwagi końcowe

Wszelkie prace montażowe wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną, wymogami zawartymi w instrukcji producenta rur preizolowanych oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe".

W trakcie realizacji budowy należy przeprowadzić odbiory robót zanikowych, odbiór końcowy wraz z uruchomieniem i przekazaniem sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami do eksploatacji.

Odbiory robót zanikowych obejmują:

- wytyczenie trasy przez uprawnioną jednostkę, ze sporządzeniem mapy pomiarowej z domiarem do charakterystycznych obiektów trwałych,
- materiały do budowy,
- wykopy i inne roboty ziemne,
- podsypkę,
- przewiert,
- płukanie rurociągów,
- próbę szczelności,
- badania radiologiczne spawów,
- instalację alarmową,
- izolację termiczną,
- zasypkę z zagęszczeniem, oznakowaniem trasy,
- zasypanie gruntem rodzimym,
- plantowanie i odbudowę nawierzchni,
- uruchomienie przyłącza ciepłowniczego.

Każda czynność musi być potwierdzona protokołem.

II. Obliczenia

1. Długość instalacyjna odcinka prostego L max.

a) jednostkowa siła tarcia:

$$F_s = 0.75 * \gamma * \pi * D * H * \mu \text{ [kN/m]}$$

π – ciężar zasyпки

μ - współczynnik tarcia

D - średnica płaszcza rury preizolowanej

H - zagłębienie

b) max długość odcinka prostego dla sieci o kompensacji w kształcie liter "L" i „Z”:

$$L_{\max} = \frac{\tau * A}{F_s} \text{ [m]}$$

τ - naprężenia dopuszczalne 150Mpa = 150 000 000 N/m

A – powierzchnia przekroju rury przewodowej [m]

2. Obliczenie wydłużeń termicznych i wyznaczenie stref kompensacyjnych

Wydłużenia termiczne obliczono na podstawie wzoru:

$$\Delta L = \alpha t * L * \delta t - \frac{F_s * L^2}{2 * A * E}$$

αt - liniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej $12 * 10^{-6}$ [1/K]

L - długość odcinka sieci cieplnej [m]

δt - temperatura zasilania - temperatura montażu (125-10) [oC]

F_s - siła tarcia zależna od zagłębienia [N/m]

A - powierzchnia przekroju poprzecznego rury stalowej [mm²]

E - moduł Younga $2.06 * 10^5$ [N/mm²]

$$\Delta L = 12 * 10^{-6} * L * (125-10) - \frac{0.00001 * F_s * L^2}{2 * A * 2.06 * 10^5} = 0.00138 * L - \frac{0.00001 * F_s * L^2}{412000 * A}$$

III. Specyfikacja materiałów

Elementy preizolowane bez szwu z instalacją alarmową typu Brandes

Rura preizolowana czarna bez szwu D= 2x 88,9x3,6/250mm L= 12m	16szt
Rura preizolowana czarna bez szwu D= 2x 76,1x3,2/225mm L= 12m	8szt
Rura preizolowana czarna bez szwu D= 2x 48,3x2,9/160mm L= 12m	1szt
Kolano preizolowane D= 88,9x3,6/160mm 90st. L=1x1,5m	2szt.
Kolano preizolowane D= 2x 88,9x3,6/250mm 90st. L=1x1m	4szt.
Kolano preizolowane D= 2x 88,9x3,6/250mm 90st. L=1x1,5m	1szt.
Kolano preizolowane D= 2x 88,9x3,6/250mm 90st. L=1x2m	1szt.
Kolano preizolowane D= 2x 88,9x3,6/250mm 50st. L=1x2m	1szt.
Kolano preizolowane D= 2x 88,9x3,6/250mm 20st. L=1x1,5m	1szt.
Kolano preizolowane D= 2x 76,1x3,2/225mm 90st. L=1x1m	1szt.
Kolano preizolowane D= 2x 76,1x3,2/225mm 90st. L=1x1,5m	1szt.
Kolano preizolowane D= 2x 76,1x3,2/225mm 90st. L=1x2m	3szt.
Kolano preizolowane D= 2x 76,1x3,2/225mm 80st. L=1x2m	1szt.
Kolano preizolowane D= 2x 48,3x2,9/160mm 15st. L=1x2,5m	1szt.
Kolano preizolowane D= 2x 48,3x2,9/160mm 90st. L=1x1m	1szt.
Odgąłęzienie preizolowane D=88,9x3,6/160mm	2szt.
Trójnik preizolowany wznosny D=2x88,9x3,6/250mm / 2x76,1x3,2/225mm / 2x48,3x2,9/160mm	1szt.
Kształtka przejściowa Y D=88,9x3,6/160mm / 2x88,9x3,6/250mm	1szt.
Studzienka ciepłownicza	1szt.
Element preizolowany - zawór odcinający D= 2x 88,9x3,6/250mm z odwodnieniem	1szt.
Preizolowany punkt stały Dn=2x80/250mm	1szt.
Zawór preizolowany Dn 80/160mm	2szt.
Zawór preizolowany Dn 2x40/160mm	1szt.
Skrzynka uliczna żeliwna	4szt.
Rękaw końcowy termokurczliwy Dn 2x65/225mm	1szt.
Rękaw końcowy termokurczliwy Dn 2x40/160mm	1szt.
Pierścień przejścia przez ścianę Dn 250mm	2szt.
Pierścień przejścia przez ścianę Dn 225mm	1szt.
Pierścień przejścia przez ścianę Dn 160mm	2szt.
Rura osłonowa stal. Dn350	15m
Manszeta Dn280x350mm	2szt.
Manszeta Dn225x350mm	2szt.
Płozy dystansowe typ L, wys. 24mm	183szt.
Zawór kul. Dn 65mm	2szt.
Zawór kul. Dn 40mm	2szt.
Odwodnienie z zaworem kul. Naval Dn 20mm Pn2,5MPa	2szt.
Odpowietrzanie z zaworem kul. Naval Dn 15mm Pn2,5MPa	2szt.
Zawór kul. Naval Dn 15mm (spinka)	2szt.
Izolacja połączeń z mufą termozgrzewalną usieciowaną PEX Dn 250mm	29szt.
Izolacja połączeń z mufą termozgrzewalną usieciowaną PEX Dn 225mm	16szt.
Izolacja połączeń z mufą termozgrzewalną usieciowaną PEX Dn 160mm	14szt.
Taśma ostrzegawcza	350mb
Poduszki kompensacyjne typ 1000x250	28szt.
Poduszki kompensacyjne typ 1000x225	25szt.
Poduszki kompensacyjne typ 1000x160	6szt.
Puszka BS-MD2	1szt.
Puszka BS-AD	1szt.
Łącznik BS-RFA	2szt.
Kabel BS-SL2	5m
Kabel BS-SL4	3m
BS-QU	59szt.
Koszulka termokurczliwa	59szt.