

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

PROJEKT WYKONAWCZY

Modernizacja istniejących sieci ciepłych oraz budowa nowej sieci ciepłej wraz z przyłączami w Orzyszu.

Część:

Zadanie V. Przebudowa istniejącej sieci ciepłej wykonanej w technologii kanałowej na sieci ciepłe preizolowane oraz budowa sieci telemetrycznej w rejonie ul. Kajki i Osiedle Robotnicze w Orzyszu. Przebudowa istniejącego przyłącza sieci ciepłej do budynku przy ul. Rynek 7A oraz budowa przyłączy sieci ciepłej do budynków przy ul. Giżyckiej 18 i Wojska Polskiego 8 w Orzyszu wraz z kablem telemetrycznym.

Dz. o nr geod. 89/225, 89/292, 89/290, 25, 21/11, 24/42, 24/110, 24/111, 24/52, 24/62, 89/319, 89/338, 89/334, 24/57, 305/19, 305/17, 305/21, 305/24

Jednostka ewidencyjna 281602_4 Orzysz, Obręb ewidencyjny 0001 m. Orzysz

Nazwa Inwestora, adres:

Zakład Energetyki Ciepłej w Orzyszu Sp. z o.o.
ul. Kajki 4, 12-250 Orzysz

Wykonawca projektu:

JUWA sp. z o.o.
ul. Gen. Sosabowskiego 22, 15 - 182 Białystok

Nazwa opracowania:

„Modernizacja i budowa systemu ciepłowniczego Orzysza – poprawa efektywności dystrybucji ciepła i likwidacji lokalnych źródeł niskoemisyjnych”.

Branża	Imię i nazwisko projektanta i sprawdzającego	Podpis
Instalacje sanitarne	Projektant: mgr inż. Beata Karolina Korzeniewska upr. nr PDL/0048/POOS/12	
	Sprawdzający: mgr inż. Waldemar Filipkowski upr. nr Bł /119/83 , Bł/185/90	

Data opracowania:

marzec 2021r.

Spis treści

I. Załączniki formalno-prawne

Załącznik 1 – Kopia odpisu protokołu Nr GN.6630.54.2021 z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu z dn. 11.02.2021r.

Załącznik 2 – Decyzja nr 26/2021 zezwalająca na zlokalizowanie projektowanej sieci ciepłej oraz sieci telemetrycznej na części działki o nr25 Osiedle Robotnicze w ciągu pasa drogowego drogi powiatowej nr 4658N oraz działki nr 278/1 ul. Wyzwolenia w ciągu drogi nr 4660N w Orzyszu, pismo znak PZD.4002.26.2021.CI z dnia 05.02.2021r. wydana przez Powiatowy Zarząd Dróg w Pisz.

Załącznik 3 – Pozwolenie na prowadzenie robót budowlanych na terenie części miasta wpisanej do rejestru zabytków, pismo znak WUOZ-ELK.5142.40.2020.JS z dnia 04.03.2021r., wydane przez Warmińsko-Mazurskiego Konserwatora Zabytków.

II. Opis do projektu wykonawczego

III. Zestawienie materiałów

IV. Rysunki

SC.5.1. Plan sytuacyjny. Arkusz 1 – skala 1:500

SC.5.2. Plan sytuacyjny. Arkusz 2 – skala 1:500

SC.5a. Plan sytuacyjny. Arkusz 3 – skala 1:500

SC.5b. Plan sytuacyjny. Arkusz 4 – skala 1:500

SC.5.3 Profil sieci ciepłej – skala 1:100:500

SC.5.4 Profil przyłączy sieci ciepłej – skala 1:100:500

SC.5.5 Schemat montażowy sieci ciepłej – skala 1:500

SC.5.6 Schemat alarmowy sieci ciepłej – skala -:-

SC.5.7 Sieć ciepła w rurze ochronnej – rysunek szczegółowy – skala -:-

SC.5.8 Komora ciepłownicza K-1 – stan projektowany – skala 1:25

SC.5.9 Komora ciepłownicza K-2 – stan projektowany – skala 1:25

SC.5.10 Komora ciepłownicza K-3 – stan projektowany – skala 1:25

SC.5.11 Komora ciepłownicza K-4 – stan projektowany – skala 1:25

SC.5.12 Komora ciepłownicza K-5 – stan projektowany – skala 1:25

SC.5.13 Studnia z zaworami odcinającymi i odwodnieniem/odpowietrzeniem. Rysunek szczegółowy – skala 1:25

SC.5.14 Studnia z zaworami – zawory odcinające lub prefabrykowane odwodnienie/odpowietrzenie.

Rysunek szczegółowy – skala 1:25

Rysunki szczegółowe:

S.1 Szczegół przejścia rurociągu przez przegrody budowlane.

S.2 Szczegół zabezpieczenia kabla energetycznego.

I. ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE

II. OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Zadanie V. Przebudowa istniejącej sieci ciepłej wykonanej w technologii kanałowej na sieci ciepłe preizolowane oraz budowa sieci telemetrycznej w rejonie ul. Kajki i Osiedle Robotnicze w Orzyszu. Przebudowa istniejącego przyłącza sieci ciepłej do budynku przy ul. Rynek 7A oraz budowa przyłączy sieci ciepłej do budynków przy ul. Giżyckiej 18 i Wojska Polskiego 8 w Orzyszu wraz z kablem telemetrycznym.

Dz. o nr geod. 89/225, 89/292, 89/290, 25, 21/11, 24/42, 24/110, 24/111, 24/52, 24/62, 89/319, 89/338, 89/334, 24/57, 305/19, 305/17, 305/21, 305/24

Jednostka ewidencyjna 281602_4 Orzysz, Obręb ewidencyjny 0001 m. Orzysz

1. Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Inwestorem.
- Kopia pisma o odstąpieniu od wydania przyłączeniowych warunków technicznych wydanego przez Zakład Energetyki ciepłej Sp. z o.o. w Orzyszu.
- Odpis protokołu Nr GN.6630.54.2021 z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu z dn. 11.02.2021r.
- Obowiązujące normy i przepisy Prawa Budowlanego.
- Inwentaryzacja stanu istniejącego dla celów projektowych.

2. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi przebudowa istniejącej sieci ciepłej wykonanej w technologii kanałowej. Przebudowa polegać będzie na wymianie istniejących rurociągów sieci ciepłej na rurociągi preizolowane pojedyncze, w zakresie średnic 2x dn150/250 – 2x dn80/160 o łącznej długości ok. 335 mb.

W zakres opracowania wchodzi przebudowa istniejącego przyłącza sieci ciepłej do budynku przy ul. Rynek 7a. Przebudowa polegać będzie na wymianie istniejących rurociągów przyłącza sieci ciepłej, wykonanych w technologii kanałowej na rurociągi preizolowane pojedyncze o średnicy 2x dn50/125. Długość przebudowywanego przyłącza wynosi 40,3mb.

W zakresie opracowania ujęto również budowę 2 szt. przyłączy sieci ciepłej do budynków mieszkalnych przy ul. Giżyckiej 18 i Wojska Polskiego 8 w Orzyszu. Budowane przyłącza zaprojektowano z rur preizolowanych pojedynczych o średnicy 2x dn32/110. Długość projektowanego przyłącza sieci ciepłej do budynku przy ul. Giżyckiej 18 wynosi 18,5mb. Długość projektowanego przyłącza sieci ciepłej do budynku przy ul. Wojska Polskiego 8 wynosi 82,2mb. Projektowane przyłącza sieci ciepłej pracować będą na potrzeby ogrzewania w/w budynków.

W zakresie opracowania ujęto także budowę sieci telemetrycznej do sterowania i wizualizacji węzłów ciepłych. Kabel telemetryczny zostanie ułożony w rurze PE-HD o średnicy 40mm, która przebiegać będzie w osi poziomej pomiędzy rurociągiem zasilającym i powrotnym projektowanej sieci ciepłej.

Projektowana sieć ciepła pracować będzie na potrzeby ogrzewania budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz wielorodzinnych a także budynków użyteczności publicznej położonych w Orzyszu. Przebudowywana sieć ciepła przebiegać będzie od istniejącej komory ciepłowniczej oznaczonej jako K-1 w rejonie ul. Michała Kajki do komory K-5 zlokalizowanej w rejonie budynku przy ul. Osiedle Robotnicze 9, oraz

od komory K-5 do budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Osiedle Robotnicze 9. Przebieg przebudowywanej sieci ciepłej wraz z przyłączami przedstawiony został w części graficznej opracowania. W zakresie opracowania ujęto również przełączenia 2 szt. przyłączy z rur preizolowanych do budynków mieszkalnych jednorodzinnych (trójniki oznaczone jako T5.1 oraz T5.2 w części graficznej niniejszego opracowania) oraz wykonanie studni z zaworami odpowietrzającymi na rurociągach projektowanej sieci ciepłej.

Trasa projektowanej sieci ciepłej przebiegać będzie po trasie istniejącej sieci ciepłej kanałowej po uprzedniej jej rozbiórce.

Przebieg projektowanych przyłączy sieci ciepłej wraz z kablem telemetrycznym przedstawiony został w części graficznej opracowania. Przebudowywane przyłącze do budynku przy ul. Rynek 7a przebiegać będzie po trasie istniejącego przyłącza ciepłowniczego wykonanego w technologii kanałowej po uprzedniej rozbiórce istniejących rurociągów.

Projektowane przyłącze do budynku przy ul. Giżyckiej 18 pracować będzie w oparciu o istniejącą sieć ciepłą preizolowaną – włączenie projektowanych rurociągów do istniejącej sieci ciepłej o średnicy 2x dn80/160 w punkcie oznaczonym jako T5c.

Projektowane przyłącze do budynku przy ul. Wojska Polskiego 8 pracować będzie w oparciu o projektowaną wg odrębnego opracowania sieć ciepłą wysokoparametrową preizolowaną 2x dn200/315 – włączenie projektowanego przyłącza do sieci ciepłej w punkcie oznaczonym jako T5b.

Na rurociągach projektowanych przyłączy tuż za włączeniem do sieci ciepłej zaprojektowano studnie z zaworami odcinającymi. Jako obudowy trzpieni preizolowanych zaworów odcinających zaprojektowano studnie z bloków betonowych z włazami żeliwnymi Ø800 klasy C250.

3. Opis przebudowy sieci ciepłej i przyłączy.

Przebieg trasy sieci ciepłej wraz z przyłączami przedstawiony został w części graficznej niniejszego opracowania.

Parametry pracy sieci ciepłej:

- ciśnienie robocze $p_r = 1,6 \text{ MPa}$,

Sieć wysokoparametrowa

Temperatura obliczeniowa w sezonie grzewczym:

- zasilania $t_{zas} = 130^\circ\text{C}$,
- powrotu $t_{pow} = 70^\circ\text{C}$,

Temperatura obliczeniowa poza sezonem grzewczym:

- zasilania $t_{zas} = 65^\circ\text{C}$,
- powrotu $t_{pow} = 35^\circ\text{C}$.

Sieć ciepła wysokoparametrowa w zakresie średnic 2x DN150/250 – 2x dn80/160

Przebudowa sieci ciepłej wysokoparametrowej wodnej polegać będzie na wymianie istniejących rurociągów, wykonanych w technologii kanałowej na rurociągi preizolowane pojedyncze. Trasa projektowanej sieci ciepłej przebiegać będzie po trasie istniejącej sieci kanałowej po uprzedniej jej rozbiórce.

Lp.	Średnica DN	Długość odcinka sieci ciepłej [mb]	Opis odcinka sieci ciepłej
1	2x dn150/250	212,6	Odcinek sieci ciepłej od komory K-1 do komory K-3
2	2x dn125/225	104,7	Odcinek sieci ciepłej od komory K-3 do komory K-5
3	2x dn80/160	18,0	Odcinek sieci ciepłej od komory K-5 do budynku przy ul. Osiedle Robotnicze 9

Montaż rurociągów sieci ciepłej na odcinku zlokalizowanym w pasie drogowym drogi powiatowej nr 4658N – przejście poprzeczne pod ul. Osiedle Robotnicze (dz. nr geod. 25) należy wykonać metodą bezwykopową poprzez wyciągnięcie istniejących rur stalowych z kanału ciepłowniczego, wsunięcie rur preizolowanych wraz z rurami stalowymi osłonowymi w istniejący kanał a następnie zamulenie istniejącego kanału ciepłowniczego. Rury osłonowe o średnicy DN350 o długości L=9,5mb stosuje się na zasilaniu i powrocie rurociągów sieci ciepłej. W celu ochrony rur preizolowanych, w rurach osłonowych należy umieścić płozy ślizgowe. Typ i rozmiar płóz ślizgowych wg zamieszczonego w części graficznej rysunku szczegółowego.

Montaż sieci ciepłej w miejscach przejść poprzecznych pod drogami gminnymi należy wykonać w otwartym wykopie z wykorzystaniem rur stalowych osłonowych o średnicy:

- dla rurociągów preizolowanych dn150/250 – rury osłonowej DN350.

Rury osłonowe stosuje się na zasilaniu i powrocie rurociągów sieci ciepłej. W celu ochrony rur preizolowanych, w rurach osłonowych należy umieścić płozy ślizgowe natomiast na zakończeniach rur osłonowych zastosować manszety. Lokalizacja, długości oraz zagłębienie sieci ciepłej wraz z rurami osłonowymi przedstawione zostały w części graficznej opracowania.

W zakresie opracowania ujęto także przełączenie 2 szt. istniejących przyłączy do budynków. W punktach oznaczonych jako T5.1 oraz T5.2 zamontować należy odgałęzienie prostopadłe od projektowanej sieci ciepłej o średnicy 2x dn32/110 oraz 2x dn25/90, projektowane rurociągi połączyć należy z rurociągami preizolowanymi istniejących przyłączy sieci ciepłej.

Budowa i przebudowa przyłączy sieci ciepłej.

Lp.	Odbiorca	Zamówiona moc cieplna [kW]	Strumień masowy [t/h]	Średnica rurociągu DN	Opór jedn. [Pa/m]
1	Budynek mieszkalny wielorodzinny ul. Rynek 7a	96	1,43	50	28
2	Budynek mieszkalny wielorodzinny ul. Giżycka 18	50	0,72	32	74
3	Budynek mieszkalny wielorodzinny ul. Wojska Polskiego 8	25	0,36	32	23

Teren po wykonaniu montażu sieci ciepłej oraz przyłączy należy przywrócić do stanu pierwotnego. Wszelkie naruszone podczas wykonywania robót budowlanych elementy pasa drogowego należy odtworzyć, zabezpieczyć i przywrócić do stanu pierwotnego.

- Elementy konstrukcyjne sieci i przyłączy

Sieć cieplna wraz z przyłączami została zaprojektowana w technologii rur preizolowanych

pojedynczych produkowanych metoda ciągłą, wyposażonych w aluminiową barierę dyfuzyjną oraz wyposażonych w instalację alarmową impulsową.

Sieć ciepłą oraz przyłącza zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-EN 253, łączonych przez spawanie. Rury dostarczane są z atestem hutniczym wg PN-EN 10204. Rura osłonowa wykonana jest z twardego polietylenu PE-HD o właściwościach wg wymagań normy EN 253. Do izolacji połączeń spawanych rur preizolowanych zaprojektowano mufy termokurczliwe sieciowane z opaskami i korkami wtapianymi. Zmiany kierunku rurociągów preizolowanych zaprojektowano poprzez prefabrykowane kształtki preizolowane oraz poprzez spawanie łuków stalowych pomiędzy proste odcinki rur i zaizolowanie za pomocą muf kolanowych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie.

- Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągu

W celu prawidłowej statyki sieci (wydłużeń sieci na skutek zmian temperatur), zastosowano kompensację sieci po całej jej długości. Kompensacji dokonano na podstawie obliczeń technicznych sieci wg wytycznych branżowych sieci ciepłowniczych.

Kompensację wydłużeń termicznych zaprojektowano z wykorzystaniem układów samokompensacji, kompensacji naturalnej typu U, L oraz Z. Rozmieszczenie naturalnych punktów stałych przedstawiono w części graficznej opracowania.

Układy kompensacji naturalnej należy obłożyć matami kompensacyjnymi.

- Odwodnienia i odpowietrzenia

Odwodnienia projektowanej sieci ciepłej oraz przyłączy zaprojektowano w najniższych, zaś odpowietrzenia w najwyższych punktach sieci ciepłej.

Odwodnienia/odpowietrzenia sieci ciepłej przewidziano w istniejących komorach ciepłowniczych. Odpowietrzenie w punkcie S5.1 projektowanej sieci ciepłej przewidziano za pomocą preizolowanych zaworów odwadniających/odpowietrzających usytuowanych w projektowanej studni. Jako obudowy trzpieni preizolowanych zaworów odpowietrzających zaprojektowano studnie z bloczków betonowych z włączkami żeliwnymi Ø800 klasy C250 (wg rysunków szczegółowych).

Odwodnienie przebudowywanego przyłącza sieci ciepłej do budynku przy ul. Rynek 7a przewidziano poprzez istniejącą sieć ciepłą, natomiast odpowietrzenie przewidziano w budynku – w pomieszczeniu węzła ciepłego. Odwodnienie projektowanych przyłączy do budynków przy ul. Giżyckiej 18 oraz Wojska Polskiego 8 przewidziano do sieci ciepłej, natomiast odpowietrzenie w budynkach – w pomieszczeniach węzłów ciepłych.

- Prace montażowe w przestrzeni kabli energetycznych i telekomunikacyjnych

W miejscach skrzyżowań sieci ciepłej z kablami energetyki, przejścia wykonać zgodnie z wymaganiami BHP. Prace wykopowe w tych miejscach wykonywać bezwzględnie metodą ręcznego odkrycia, co zwiększa bezpośrednią kontrolę nad wykopem. Na odcinku skrzyżowania oraz z 50cm zapasem poza obrys wykopu należy zastosować dzielone rury osłonowe do kabli do układania w ziemi np. Wavin serii

„AROT” typu PS.

- Wytyczne realizacji

Wykopy prowadzić należy w sposób mechaniczny, w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną prace należy prowadzić ręcznie.

W gruntach spoistych i suchych do głębokości 1.5 m wykopy o ścianach pionowych, w pozostałych gruntach wykopy o ścianach pionowych mogą być wykonane do głębokości 1,0 m. Przy większych głębokościach należy wykonać wykopy o skarpach nachylonych lub zastosować umocnienie wykopu.

Na istniejących przewodach energetycznych zamontować przepusty dwudzielne np. systemu Arot.

Po zakończeniu realizacji inwestycji teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Sposób i zakres odtworzenia nawierzchni uzgodnić należy z Inwestorem.

4. Technologia montażu rur preizolowanych

Przy układaniu rur preizolowanych należy zachować zgodność z niniejszym projektem w zakresie następujących zagadnień:

- głębokość ułożenia -H
- długość graniczna - Lmax
- odległości od siebie rurociągów i ich równoległości.

a/ prace ziemne

- przekrój poprzeczny wykopu wg. rys szczegółowego,
- podsypka gr. 10 cm z piasku o granulacji 2 i 10mm,
- w miejscach połączeń wykop powiększyć i pogłębić o około 30 cm,
- po wykonaniu wykopu na jego dnie ułożyć podkłady, które bezwzględnie należy usunąć przed wypełnieniem wykopu piaskiem,
- wyrównać rzędne rurociągów,
- po wykonaniu prac montażowych należy wypełnić przestrzeń między rurociągiem zasilającym i powrotnym oraz między rurociągiem a wykopem, użyty materiał zagęścić ręcznie,
- na ustabilizowanej podsypce należy wykonać zasypkę właściwą, stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczarek,
- nie zagęszczać ziemi w obrębie stref kompensacyjnych,
- trasę sieci oznaczyć taśmą ostrzegawczą,
- pozostałą część wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie.
- prace ziemne w rejonie kolizji z kablami energetycznymi, telekomunikacyjnymi prowadzić ręcznie.

b/ prace montażowe

- przed układaniem każdy odcinek rury preizolowanej powinien być sprawdzony pod względem działania systemu sygnalizacji uszkodzeń,
- preizolowane rury układać w wykopie na podkładach (worki z piaskiem), które bezwzględnie należy usunąć

przed wypełnieniem wykopu piaskiem,

- rurociągi i kształtki należy łączyć przy pomocy spawania elektrycznego.

Podczas procesu spawania należy przestrzegać następujących zasad:

- rury do spawania powinny być ustawione współosiowo,
- rurociągi należy montować i spawać z wykorzystaniem centrowników,
- kierunku osi spawanych rur nie wolno zmieniać w pobliżu (w odległości nie mniejszej od 12 metrów) podpór stałych,
- po wykonaniu każdej warstwy spoiny należy usunąć żużel, a spoinę oczyścić mechanicznie lub szczotką drucianą,
- spoiny nie spełniające określonych wymagań muszą być naprawiane lub wycięte,
- spawacze wykonujący spawanie rurociągów powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN 287, uprawniające do stosowania danych metod spawania, grup materiałów, zakresu średnic i metod spawania. Spawacze obsługujący mechaniczne urządzenia do spawania muszą posiadać kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN 1418.
- przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić czy wszystkie niezbędne elementy (mufy, opaski termokurczliwe, tuleje termokurczliwe, pierścienie uszczelniające itp.) zostały nasunięte na elementy preizolowane,
- jednostki montażowe należy ułożyć w ten sposób, aby powstała około 2 mm szczelina spawu oraz aby nie nastąpiło przesunięcie między spawanymi końcami rur,
- wykonać próbę szczelności po zasypaniu wykopów w miejscach NPS,
- podczas łączenia przewodów należy zabezpieczyć końce pianki i przewody sygnalizacyjne przed uszkodzeniem na skutek nadmiernego wzrostu temperatury,
- zaizolować termicznie i przeciwwilgociowo połączenia elementów,
- w miejscach stref kompensacyjnych /wg rys./ zamontować poduszki dylatacyjne z płyt z miękkiej pianki poliuretanowej,
- nie wykonywać połączeń płaszcza w czasie opadów,
- sieć ciepłą układać przy temperaturze min 10°C.
- demontowane elementy sieci kanałowej do recyklingu materiałów betonowych w celu wytworzenia destruktu do dalszego wykorzystania w budownictwie
- demontowane elementy stalowe (rury, armatura itp) poddać złomowaniu w celu dalszej przeróbki w porozumieniu z właścicielem sieci.

Trasę sieci oznaczyć taśmą ostrzegawczą, którą należy położyć nad łóżem piaskowym. Umieszcza się ją 100-200 mm nad zasilającą i powrotną rurą preizolowaną.

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić pomiar końcowy i sporządzić protokół pomiarowy.

5. Wymagania szczegółowe materiałów preizolowanych sieci ciepłych

• **Rurociągi**

Sieci ciepłe zaprojektowano w technologii rur preizolowanych produkowanych metodą ciągłą, wyposażonych w aluminiową barierę dyfuzyjną dla podziemnych sieci wody grzejnej, zgodnych z ostatnimi, aktualnymi wersjami norm opublikowanymi przez Polski Komitet Normalizacyjny PN-EN 253, 448, 488, 489.

Do izolacji połączeń spawanych rur preizolowanych zaprojektowano złącza termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z korkami wtapianymi.

Stalowa rura przewodowa

- nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury,
- dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem wykonanych ze stali gatunku P235GH, wg PN-EN 10217-1, PN-EN 253
- końce wszystkich rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996,
- rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN10204 3.1,
- nie dopuszcza się stosowania rur o innych długościach niż 6 m, 12 m,
- tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić +15/-0 mm,
- w celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce śrutowania za pomocą śrutu stalowego,
- nie dopuszcza się czyszczenia rur stalowych jedynie poprzez piaskowanie,
- rury stalowe muszą spełniać wymagania określone w aktualnej normie PN-EN 253.

Rura osłonowa i izolacja cieplna

- rura osłonowa z polietylenu PE-HD wysokiej gęstości musi spełniać wymagania normy PN-EN 253. Płaszcz osłonowy w rurach musi być wykonany bezpośrednio poprzez nakładanie na izolację PUR zgodnie z normą PN-EN 253.
- izolacja poliuretanowa wszystkich elementów systemu (rury proste, kształtki, armatura i złącza) musi być wykonana z zastosowaniem systemów surowcowych bazujących na cyklopentanie.
- pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 253.
- nie dopuszcza się stosowania systemów pienionych za pomocą freonów twardych, miękkich oraz za pomocą CO₂.
- producent rur preizolowanych musi posiadać badania współczynnika przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej λ_{50} w temperaturze +50°C wykazujące współczynnik przewodzenia ciepła przed jak i po starzeniu nie większy niż 0,027W/mK.

System alarmowy

Rury preizolowane powinny posiadać przewody instalacji alarmowej impulsowej. System alarmowy powinien być zdolny wykryć i umożliwić zlokalizowanie wystąpienia najmniejszych przecieków z rury stalowej, poprzez pomiar wielkości oporu elektrycznego pomiędzy przewodami miedzianymi, a stalową rurą przewodową.

W każdej dostarczonej rurze preizolowanej i wszystkich kształtkach preizolowanych muszą być zamontowane 2 przewody instalacji alarmowej impulsowej.

• Kształtki i inne elementy preizolowane

Łuki (kolana)

W celu zmniejszenia ilości połączeń mufowych, zaprojektowano kolana preizolowane montowane

na budowie poprzez spawanie łuków stalowych pomiędzy proste odcinki rur i zaizolowanie za pomocą muf kolanowych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie dla średnicy płaszczu HDPE do dn 315. Powyżej średnicy płaszczu HDPE dn 315 należy stosować kolana preizolowane prefabrykowane o 1mx1m o promieniu gięcia 2,5D wg PN-EN 10253-2.

Nie dopuszcza się do stosowania łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.

Owalizacja przekroju łuku stalowego w obszarze gięcia nie może być większa niż określona w aktualnej normie PN-EN 448

Grubość izolacji łuku musi być w każdym jego punkcie zgodna z aktualną normą PN-EN 448.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do wrywkowej kontroli dostarczanych łuków.

Trójniki (odgałęzienia)

Dopuszcza się jedynie trójniki sieciowane radiacyjnie o konstrukcji otwartej lub trójniki odgałęzienia prefabrykowane wykonane jako trójniki kute lub z wyciąganą szyjką zgodne z PN-EN 10253-2, grubość ścianki stalowej nie może być mniejsza niż w tab.17 szereg 3 przedmiotowej normy.

Zwężki – redukcje preizolowane

Redukcje zaprojektowano wyłącznie jako symetryczne zwężki stalowe, wykonane metodą ciągnięcia z rur bezszwowych, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach.

Złącza

Złącza mufowe muszą spełniać wymagania określone w aktualnej normie PN-EN 489 i być odporne na 1000 cykli. Dopuszcza się jedynie mufy termokurczliwe usieciowane radiacyjnie do zalewania pianką. Dla złącz mufowych zaizolowywanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki dostarczanej przez dostawcę w jednym opakowaniu, specjalnie dostosowanym do mieszania obu składników, zawierających niezbędną ilość płynnych składników, potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza.

Ze względu na możliwość wykonywania połączeń mufowych w różnych temperaturach otoczenia, złącza mufowe muszą umożliwiać wstępne ich podgrzanie palnikiem przed zalaniem pianki na całej długości mufy.

Nie dopuszcza się do stosowania pianek mieszanych w otwartych naczyniach.

Armatura odpowietrzająca, odwadniająca i odcinająca

- zaprojektowano preizolowaną armaturę, spełniającą wymagania normy PN-EN 488,
- stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) do 300 MPa.
- armatura na odwodnieniach i odpowietrzeniach musi posiadać korpus i końcówki ze stali nierdzewnej (potwierdzone pisemnie wraz z ofertą).
- armatura na odpowietrzeniach i odwodnieniach w górę musi posiadać dodatkowe uszczelnienie za pomocą nierdzewnej zaślepki gwintowanej.

- warunki realizacji dostawy zaworów kulowych kołnierzowych lub z końcówkami do spawania do zamontowania w komorach - parametry pracy:

- o czynnik grzewczy - woda o temperaturze 145°C,
- o ciśnienie - 2,5 MPa,
- o kołnierze owiercone wg normy PN-87/H - 74710/05 jak dla ciśnienia - 2,5 MPa,
- o należy dostarczyć klucze lub pokrętła do zamykania lub otwierania zaworów odcinających.

6. Odbiory, próby i badania.

Proces spawania winna prowadzić osoba posiadająca uprawnienia do spawania rurociągów wysokociśnieniowych /cecha i książeczka/.

Oględziny zewnętrzne złączy, badania radiograficzne spoin, płukanie sieci, sprawdzenie szczelności oraz próby wykonać zgodnie z obowiązującymi normami polskimi i europejskimi.

Wszystkie spawane złącza należy poddać oględzinom zewnętrznym wg PN-EN-970. Badanie radiograficzne połączeń spawanych powinno być przeprowadzone zgodnie z PN-EN 1435. Kontrolę radiograficzną spoin należy wykonać w oparciu o wytyczne producenta zastosowanych rur preizolowanych. W przypadku, gdy doczołowe połączenia spawane znajdują się w miejscach niedostępnych (np. przejścia pod drogami) badaniom należy poddać 100% połączeń. W pozostałych przypadkach badaniom należy poddać 25% wykonywanych połączeń. Kontrolę wykonać przed próbą ciśnieniową.

Płukanie sieci, sprawdzenie szczelności oraz próby wykonać zgodnie z wymaganiami norm PN-B-10405 (Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.) oraz PN-92/M-34031 (Rurociągi pary wodnej i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.). Wykonawca wykona próbę szczelności sieci wodnej na ciśnienie 2,0 MPa. Po próbie wykonać inwentaryzację geodezyjną z naniesieniem domiarów punktów charakterystycznych i określeniem spawów. Prace zanikowe, próby ciśnieniowe, płukanie i badania spawów oraz zasypywanie powinno być dokonywane w obecności dostawcy ciepła.

Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić po wykonaniu spawów (spawy wykonywać należy w II klasie) i przeprowadzeniu ich badań, przed wykonaniem połączeń rur płaszczowych.

Płukanie sieci wodnej należy wykonać mieszanką wodno-powietrzną wg technologii COBRTI „INSTAL” - 568/NS/72, Informator 2-3/76. Rurociągi zasilający i powrotny należy połączyć do płukania:

- dla Ø323.9x5.6 - Ø219.1x4.5 - rurą Ø114.3x3.6 – Ø 88,9x3.2
- dla Ø114.3x3.6 – Ø168.3x4.0 - rurą Ø 88,9x3.6 - Ø114.3x3.6
- dla Ø33.7x2.6 – Ø88.9x3.2 - rurą Ø 26.9x2.0 – Ø42.4x2.6

Zainstalować tymczasowe odpowietrzenia, odwodnienie oraz króćce do napełniania wodą i powietrzem o średnicy:

- dla Ø323.9x5.6 - Ø219.1x4.5 - rurą Ø33.7x2.3
- dla Ø114.3x3.6 – Ø168.3x4.0 - rurą Ø26.9x2.0
- dla Ø33.7x2.6 – Ø88.9x3.2 - rurą Ø26.9x2.0

Przewód wyrzutowy

- dla Ø323.9x5.6 - Ø219.1x4.5 - rurą Ø114.3x3.6 – Ø168.3x4.0
- dla Ø114.3x3.6 – Ø168.3x4.0 - rurą Ø60.3x2.9 - Ø88.9x3.2
- dla Ø33.7x2.6 – Ø88.9x3.2 - rurą Ø26.9x2.0 – Ø48.3x2.6.

Rurociągi: zasilający i powrotny należy napełnić – jeden rurociąg wodą, a drugi sprężonym do ciśnienia próby wodnej powietrzem. Po napełnieniu otworzyć przewód wyrzutowy a mieszankę wodno-powietrzną

odprowadzić do rury osłonowej. Czas płukania od kilku do kilkunastu minut, procedurę należy powtarzać aż do uzyskania czystej wody na wypływie.

Pobór wody do płukania z hydrantu p.poż. Zrzut wody po płukaniu powierzchniowo do najbliższej studzienki lub wpustu.

7. Instalacja alarmowa

Na sieci należy wykonać instalację alarmową impulsową. Pozwala ona na wykrycie przecieków i ich lokalizację. W rurach preizolowanych między płaszczem zewnętrznym a rurą stalową umieszczono dwa nieizolowane przewody miedziane (1,5 mm²), z których jeden jest ocynowany i posiada srebrnoszary kolor. System pracuje na zasadzie odbicia impulsu elektrycznego przez nagromadzoną wilgoć bądź przerwę obwodu. W ten sposób można określić stopień zawilgocenia przewodu.

Przewody alarmowe w pomieszczeniach węzłów należy wyprowadzić spod końcówki termokurczliwej na płaszcz osłonowy a następnie połączyć w kostce kablowej i zaizolować. W miejscach pomiaru pętli instalacji alarmowej należy zamontować puszkę przyłączeniową umożliwiającą podpięcie urządzenia nadzorującego i wykonanie pomiaru szczelności sieci cieplnej.

Zaprojektowany schemat instalacji alarmowej obejmuje projektowane sieci cieplne oraz przyłącza. Przy wykonywaniu prac montażowych, po stwierdzeniu rodzaju oraz poprawności działania systemu alarmowego w istniejących odcinkach sieci cieplnych preizolowanych, w przypadku gdy jest to system impulsowy prawidłowo działający, należy połączyć go z projektowaną instalacją alarmową.

8. Sieć telemetryczna

W osi poziomej pomiędzy rurociągami powrotnym i zasilającym sieci cieplnej oraz przyłączy zaprojektowano ułożenie kabla telemetrycznego, służącego do wizualizacji i sterowania węzłami cieplnymi w budynkach. Kabel telemetryczny zostanie umieszczony w rurze PE-HD o średnicy 40mm. Inwestor przewiduje montaż kabla XzTKMXpw6x2x0,8. Kabel telemetryczny doprowadzić do węzłów, pozostawić pętlę z zapasem (zamknięta pętla) i ponownie wrócić do trasy w kierunku kolejnych węzłów. W miejscach przełączeń istniejących przyłączy oraz w komorach ciepłowniczych, projektowany kabel telemetryczny połączyć z istniejącym kablem.

9. Izolacja rurociągów w komorach ciepłowniczych oraz zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów

Izolacje rurociągów w komorach ciepłowniczych wykonywać należy w temp. otoczenia +5°C. Minimalne grubości izolacji należy przyjąć zgodnie z normą PN-B-02421: lipiec 2000:

Średnica nominalna rurociągu	Grubość obliczeniowej izolacji [mm]	
	Rurociąg zasilający	Rurociągpowrotny
DN15	35	35
DN20	35	35
DN25	40	40
DN32	45	45
DN40	45	45
DN50	50	50

DN65	55	55
DN80	60	60
DN100	65	65
DN125	75	75
DN150	75	75
DN200	85	85
DN250	85	85
DN300	95	95

Jako materiał izolacyjny stosować otuliny wykonane z pianki poliuretanowej z płaszczem PVC (odporność na temp. 135°C).

Rury stalowe czarne należy zabezpieczyć przed korozją poprzez czyszczenie do drugiego stopnia czystości i malowanie. Rurociągi malować dwukrotnie antykorozyjną farbą odporną na wysokie temperatury do 150°C. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A.

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być dostosowane do temperatury pracy nośnika, powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

Przy wykonywaniu izolacji cieplnych należy uwzględniać szczegółowe wymagania zawarte w WTWiORB część C. Zabezpieczenia i izolacje.

Niezależnie od kontroli jakości producenta Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić cechy zewnętrzne dostarczonych materiałów.

11. Warunki wykonania

Roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem, wytycznymi projektowania i wykonawstwa preizolowanych sieci ciepłych, obowiązującymi normami i przepisami oraz z "Warunkami technicznymi projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych"- Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej "INSTAL".

Dopuszcza się zastosowanie rurociągów i armatury innych producentów pod warunkiem, że będą one spełniały normy i wymagane Prawem Budowlanym dopuszczenia, będą zgodne z wymaganiami Zamawiającego oraz będą posiadały projektowane parametry pracy. Przyjęte w

projekcie urządzenia i materiały stanowią jedynie wskazania standardu im stawianego i mogą być zastąpione przez inne, posiadające co najmniej opisany standard, materiały i urządzenia.

Opracowała:

mgr inż. Beata Karolina Korzeniewska

IV. RYSUNKI