



**JUWA SP. Z O.O.**

15-182 Białystok, ul. Gen. S. Sosabowskiego 22

e-mail: [juwa@juwa.pl](mailto:juwa@juwa.pl), tel. 85 740 87 80

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

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

Części:

**Zadanie II. Budowa sieci ciepłej z przyłączami wraz z siecią telemetryczną na terenie kompleksu wojskowego w Orzyszu**

**Dz. o nr geod. 411/69.**

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

**KATEGORIA OBIEKTU XXVI**

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 - 082 Białystok

Nazwa opracowania:

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

Branża	Imię i nazwisko projektanta	Podpis
Instalacje sanitarne	<b>mgr inż. Urszula Maria Żukowska</b> upr. nr BŁ/78/02	
	Imię i nazwisko sprawdzającego	Podpis
	<b>mgr inż. Waldemar Filipkowski</b> upr. nr Bł /119/83 , Bł/185/90	
Data opracowania:		<b>kwiecień 2021</b>

## **Spis treści**

### **A. Zadanie II.1 Budowa sieci ciepłej z przyłączami wraz z siecią telemetryczną na terenie kompleksu wojskowego w Orzyszu od punktu P2 do K- 263 i K- 172.**

#### **I. Załączniki formalno-prawne**

Załącznik 1 – Kopia pisma o odstąpieniu od wydania przyłączeniowych warunków technicznych wydanego przez Zakład Energetyki ciepłej Sp. z o.o. w Orzyszu.

#### **II. Opis do projektu wykonawczego**

#### **III. Zestawienie materiałów**

#### **IV. Rysunki**

SC.2.1.1. Plan Sytuacyjny– skala 1:4000

SC.2.1.2 Profil sieci ciepłej z przyłączami – skala 1:100/500

SC.2.1.3 Schemat montażowy sieci ciepłej od punktu P1 do trójnika T3 – skala 1:500

SC.2.1.4 Schemat alarmowy sieci ciepłej od punktu P1 do trójnika T3 – skala 1:1000

SC.2.1.5 Studnia z zaworami (zawory odcinające lub prefabrykowane odwodnienie/odpowietrzenie) - rys. szczegółowy – skala 1:20

SC.2.1.6 Szczegół zabezpieczenia kabla energetycznego – skala -:-

### **B. Zadanie II.2 Budowa sieci ciepłych z przyłączem wraz z siecią telemetryczną na terenie kompleksu wojskowego w Orzyszu od punktu P3 do P4 i K- 242.**

#### **I. Załączniki formalno-prawne**

Załącznik 1 – Kopia pisma o odstąpieniu od wydania przyłączeniowych warunków technicznych wydanego przez Zakład Energetyki ciepłej Sp. z o.o. w Orzyszu.

#### **II. Opis do projektu wykonawczego**

#### **III. Zestawienie materiałów**

#### **IV. Rysunki**

SC.2.2.1. Plan Sytuacyjny– skala 1:4000

SC.2.2.2 Profil sieci ciepłej z przyłączami – skala 1:100/500

SC.2.2.3 Schemat montażowy sieci ciepłej od punktu P1 do trójnika T3 – skala 1:500

SC.2.2.4 Schemat alarmowy sieci ciepłej od punktu P1 do trójnika T3 – skala 1:1000

SC.2.2.5 Studnia z zaworami (zawory odcinające lub prefabrykowane odwodnienie/odpowietrzenie) - rys. szczegółowy – skala 1:20

SC.2.2.6 Szczegół zabezpieczenia kabla energetycznego – skala -:-

**OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO**  
**Zadanie II.1. Budowa sieci ciepłej z przyłączami wraz z siecią telemetryczną na terenie**  
**kompleksu wojskowego w Orzyszu od punktu P2 do K- 263 i K- 172.**

*Dz. o nr geod. 411/69.*

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

**1. Podstawa opracowania**

- Umowa zawarta z Inwestorem.
- Pismo o odstąpieniu od wydania przyłączeniowych warunków technicznych wydane przez Zakład Energetyki ciepłej Sp. z o.o. w Orzyszu
- Obowiązujące normy i przepisy Prawa Budowlanego.
- Inwentaryzacja stanu istniejącego do celów projektowych.

**2. Zakres opracowania**

W zakres niniejszego opracowania (zadanie II.1) wchodzi budowa sieci i przyłączy ciepłych wysokoparametrowych wodnych o średnicach od 2x $\phi$ n100/200 do 2x $\phi$ n200/315 na terenie kompleksu wojskowego na działce nr geod. 411/69 w Orzyszu. Celem inwestycji jest doprowadzenie czynnika grzewczego do projektowanych (wg odrębnego opracowania) węzłów ciepłych usytuowanych w budynkach istniejących kotłowni K-263 oraz K-172, w celu zasilenia w ciepło budynków na terenie kompleksu wojskowego. Doprowadzenie czynnika grzewczego do punktu P2 wg odrębnego opracowania ( zadanie I.2).

Szczegółowy zakres opracowania:

- sieć ciepła wysokoparametrowa wodna o średnicy 2x $\phi$ n200/315 od punktu P2 na granicy terenu kompleksu wojskowego przy ul. Wyzwolenia (granica działek 278/1 i 411/69) do trójnika T1 w miejscu odgałęzienia do węzła ciepłego w budynku istniejącej kotłowni K-263.
- przyłącze sieci ciepłej wysokoparametrowej wodnej o średnicy 2x $\phi$ n150/250 od trójnika T1 do węzła ciepłego w budynku istniejącej kotłowni K-263
- przyłącze sieci ciepłej wysokoparametrowej wodnej o średnicy 2x $\phi$ n100/200 od trójnika T1 do węzła ciepłego w budynku istniejącej kotłowni K-172

W zakresie niniejszego 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 na całej długości projektowanej sieci ciepłej i przyłączy.

Przebieg projektowanej sieci ciepłej z przyłączami wraz z siecią telemetryczną przedstawiony został w części graficznej opracowania. W ramach opracowania przewidziano także wykonanie studni z zaworami odcinającymi oraz odwodnieniem i odpowietrzeniem projektowanej sieci ciepłej.

**3. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, inwestycję będącą przedmiotem niniejszego opracowania kwalifikuje się do I kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowe – proste.

W obrębie planowanej inwestycji występują proste warunki geologiczne – grunt stabilny, pod

warstwą humusu zalegają grunty nośne. Projektowaną sieć ciepłowniczą zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej – do bezpośredniego posadowienia.

#### 4. Opis budowy sieci ciepłej

Przebieg trasy sieci ciepłej 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 cieplna wysokoparametrowa z przyłączami do węzłów ciepłych w kotłowniach K-263 i K-172**

Połączenie projektowanego rurociągu z projektowaną wg odrębnego opracowania (zadanie I.2) siecią cieplną preizolowaną o średnicy 2x dn200/315 w punkcie oznaczonym jako P2 należy wykonać za pomocą mufy. Bezpośrednio za granicą działek, na działce nr 411/69 należy zamontować studnię z zaworami odcinającymi.

Projektowana sieć cieplna o średnicy 2xdn200/315 przebiegać będzie od punktu P2 zlokalizowanego w rejonie ul. Wyzwolenia (granica działek 278/1 i 411/69) do trójnika T1 (w miejscu odgałęzienia do węzła ciepłego w kotłowni K-263) i następnie jako przyłącze o średnicy 2xdn100/200 przebiegać będzie od trójnika T1 do węzła ciepłego usytuowanego w budynku istniejącej kotłowni K-172. Od trójnika T1 do węzła ciepłego usytuowanego w budynku istniejącej kotłowni K-263 zaprojektowano przyłącze o średnicy 2xdn150/250. Sieć z przyłączami zasilac będzie część budynków położonych na terenie kompleksu wojskowego.

W zakresie niniejszego 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 na całej długości projektowanej sieci ciepłej i przyłączy.

W zakresie niniejszego 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 na całej długości projektowanej sieci ciepłej i przyłączy.

Lp.	Średnica DN	Długość odcinka sieci ciepłej [mb]	Opis odcinka sieci ciepłej
1	2x dn200/315	161,2	Odcinek sieci ciepłej od punktu P2 do T1
2	2x dn150/250	12,1	Przyłącze sieci ciepłej od punktu T1 do K- 263
3	2x dn100/200	753,4	Przyłącze sieci ciepłej od punktu T1 do K- 172
<b>Łącznie</b>			<b>926,7 mb</b>

### **- Elementy konstrukcyjne sieci z przyłączami**

Sieć ciepła z przyłączami została zaprojektowana w technologii rur preizolowanych pojedynczych, wyposażonych w instalację alarmową impulsową.

Sieć ciepłą zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-EN 253:2005 oraz PN-EN 253:2003/A2:2010, łączonych przez spawanie. Rury dostarczane są z atestem hutniczym wg PN-EN 10204/3.1. 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 sieci i przyłączy preizolowanych zaprojektowano poprzez spawanie łuków stalowych pomiędzy proste odcinki proste rur i zaizolowanie za pomocą muf kolanowych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie. Dla średnic  $\leq$  DN200 należy zastosować łuki formowane na zimno z rur prostych bez szwu o  $R \geq 4d$  (4d oznacza promień gięcia  $R=2 \times$  średnica zewnętrzna rury).

### **- 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.

Układy kompensacji naturalnej należy obłożyć matami kompensacyjnymi.

### **- Odwodnienia i odpowietrzenia**

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

Odwodnienia/odpowietrzenia sieci ciepłej przewidziano za pomocą preizolowanych zaworów odwadniających/odpowietrzających usytuowanych w projektowanych studniach. Jako obudowy trzpieni preizolowanych zaworów odpowietrzających zaprojektowano studnie z bloków betonowych z włączkami żeliwnymi Ø800 klasy C250.

### **- 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. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi zachować normatywne odległości zgodne z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń dokonać przekopów próbnych celem ustalenia trasy przebiegu kabli elektroenergetycznych. Grunt w pobliżu słupów energetycznych należy zabezpieczyć przed osunięciem się. 14 dni przed planowanym przystąpieniem do robót w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych zgłosić je do wyłączenia dla celów BHP.

### **- Wytyczne realizacji**

Wykopy prowadzić należy w sposób mechaniczny, w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą

podziemną pracę 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.

## **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 CO<sub>2</sub>.
- producent rur preizolowanych musi posiadać badania współczynnika przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej  $\lambda_{50}$  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 płaszcza HDPE do dn 315. Powyżej średnicy płaszcza 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 weryfikacji 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. 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 287-1:2005(U), 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 1418:2000.
- 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 płaszcz 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.

## **7. Odbiory, próby i badania.**

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

Wszystkie spawane złącza należy poddać oględzinom zewnętrznym wg PN-EN-970:1999. Badanie

radiograficzne połączeń spawanych powinno być przeprowadzone zgodnie z PN-EN 1435:2001/A2:2005. 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-10405:1999 (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

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

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

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.

## 8. 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 mm<sup>2</sup>), 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 puszki przyłączeniowe umożliwiające podpięcie urządzenia nadzorującego i wykonanie pomiaru szczelności sieci ciepłej.

## 9. Sieć telemetryczna

W osi poziomej pomiędzy rurociągami powrotnym i zasilającym sieci ciepłej 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 przełączy istniejących przyłączy, projektowany kabel telemetryczny połączyć z istniejącym kablem.

## 10. 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 technicznymi 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. Urszula M. Żukowska

## **OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO**

### **Zadanie II.2. Budowa sieci ciepłej z przyłączami wraz z siecią telemetryczną na terenie kompleksu wojskowego w Orzyszu od punktu P3 do P4 i K- 242.**

*Dz. o nr geod. 411/69.*

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

#### **1. Podstawa opracowania**

- Umowa zawarta z Inwestorem.
- Pismo o odstąpieniu od wydania przyłączeniowych warunków technicznych wydane przez Zakład Energetyki ciepłej Sp. z o.o. w Orzyszu
- Obowiązujące normy i przepisy Prawa Budowlanego.
- Inwentaryzacja stanu istniejącego do celów projektowych.

#### **2. Zakres opracowania**

W zakres niniejszego opracowania (zadanie II.2) wchodzi budowa sieci i przyłącza ciepłego wysokoparametrowego wodnego o średnicach od 2x $\phi$ n100/200 do 2x $\phi$ n200/315 na terenie kompleksu wojskowego na działce nr geod. 411/69 w Orzyszu. Celem inwestycji jest doprowadzenie czynnika grzewczego do projektowanego (wg odrębnego opracowania) węzła ciepłego usytuowanego w budynku istniejącej kotłowni K-242, w celu zasilenia w ciepło budynków na terenie kompleksu wojskowego oraz dostarczenie ciepła siecią ciepłą do budynków mieszkalnych zlokalizowanych w rejonie ul. Kolejowej w Orzyszu. Doprowadzenie czynnika grzewczego do punktu P3 oraz prowadzenie sieci ciepłej od punktu P4 do budynków mieszkalnych zlokalizowanych w rejonie ul. Kolejowej wg odrębnego opracowania (zadanie III).

Szczegółowy zakres opracowania:

- sieć ciepła wysokoparametrowa wodna o średnicy 2x $\phi$ n200/315 od punktu P3 na granicy terenu kompleksu wojskowego przy ul. Wojska Polskiego (granica działek 411/43 i 411/69) do trójnika T2 w miejscu odgałęzienia sieci do punktu P4 na granicy terenu kompleksu wojskowego przy ul. Wojska Polskiego.
- sieć ciepła wysokoparametrowa wodna o średnicy 2x $\phi$ n100/200 od trójnika T2 do punktu P4 na granicy terenu kompleksu wojskowego przy ul. Wojska Polskiego (granica działek 320/5 i 411/69).
- przyłącze sieci ciepłej wysokoparametrowej wodnej o średnicy 2x $\phi$ n150/200 od trójnika T2 do projektowanego (wg odrębnego opracowania) węzła ciepłego w budynku istniejącej kotłowni K-242.

W zakresie niniejszego 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 na całej długości projektowanej sieci ciepłej i przyłączy.

Przebieg projektowanej sieci ciepłej z przyłączami wraz z siecią telemetryczną przedstawiony został w części graficznej opracowania. W ramach opracowania przewidziano także wykonanie studni z zaworami odcinającymi oraz odwodnieniem i odpowietrzeniem projektowanej sieci ciepłej.

#### **3. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25

kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, inwestycję będącą przedmiotem niniejszego opracowania kwalifikuje się do I kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowe – proste.

W obrębie planowanej inwestycji występują proste warunki geologiczne – grunt stabilny, pod warstwą humusu zalegają grunty nośne. Projektowaną sieć ciepłowniczą zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej – do bezpośredniego posadowienia.

#### **4. Opis budowy sieci ciepłej**

Przebieg trasy sieci ciepłej 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  $t_{pow} = 35^\circ\text{C}$ .

#### **Sieci ciepłe wysokoparametrowe z przyłączem do węzła ciepłego w kotłowni K-242**

Połączenie projektowanego rurociągu z projektowaną wg odrębnego opracowania (zadanie III) siecią ciepłą preizolowaną o średnicy  $2 \times \text{dn}200/315$  w punkcie oznaczonym jako P3 (granica działek 411/43 i 411/69) należy wykonać za pomocą mufy. Bezpośrednio za granicą działek, na działce nr 411/69 należy zamontować studnię z zaworami odcinającymi.

Projektowana sieć ciepła o średnicy  $2 \times \text{dn}200/315$  przebiegać będzie od punktu P3 zlokalizowanego w rejonie ul. Wojska Polskiego do trójnika T2 (w miejscu odgałęzienia sieci ciepłej do budynków mieszkalnych przy ul. Kolejowej) i następnie jako przyłącze o średnicy  $2 \times \text{dn}150/250$  przebiegać będzie od trójnika T2 do węzła ciepłego usytuowanego w budynku istniejącej kotłowni K-242. Z uwagi na usytuowanie projektowanego węzła ciepłego na piętrze budynku istniejącej kotłowni, wejście sieci zaprojektowano po ścianie zewnętrznej, w rurach preizolowanych w osłonie SPIRO. Sieć z przyłączem zasilac będzie część budynków położonych na terenie kompleksu wojskowego.

Od trójnika T2 do punktu P4 na granicy terenu kompleksu wojskowego przy ul. Wojska Polskiego zaprojektowano sieć o średnicy  $2 \times \text{dn}100/200$ . Sieć ta zasilac będzie budynki mieszkalne usytuowane przy ul. Kolejowej (prowadzenie sieci ciepłej za granicą działki 411/69 wg odrębnego opracowania -zadanie III). Połączenie projektowanego rurociągu z projektowaną wg odrębnego opracowania siecią ciepłą preizolowaną o średnicy  $2 \times \text{dn}100/200$  w punkcie oznaczonym jako P4 należy wykonać za pomocą mufy. Bezpośrednio przed granicą działek, na działce nr 411/69 należy zamontować studnię z zaworami odcinającymi.

W zakresie niniejszego 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 na całej długości projektowanej sieci ciepłej i przyłączy.

Lp.	Średnica DN	Długość odcinka sieci cieplnej [mb]	Opis odcinka sieci cieplnej
1	2x dn200/315	166,8	Odcinek sieci cieplnej od punktu P3 do T2
2	2x dn100/200	6,7	Odcinek sieci cieplnej od punktu T2 do P4
3	2x dn150/250	551,6	Odcinek sieci cieplnej od punktu T2 do K- 242
<b>Łącznie</b>			<b>725,1 mb</b>

#### **- Elementy konstrukcyjne sieci z przyłączami**

Sieć cieplna z przyłączami została zaprojektowana w technologii rur preizolowanych pojedynczych, wyposażonych w instalację alarmową impulsową.

Sieć cieplną zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-EN 253:2005 oraz PN-EN 253:2003/A2:2010, łączonych przez spawanie. Rury dostarczane są z atestem hutniczym wg PN-EN 10204/3.1. 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 sieci i przyłączy preizolowanych zaprojektowano poprzez spawanie łuków stalowych pomiędzy proste odcinki proste rur i zaizolowanie za pomocą muf kolanowych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie. Dla średnic  $\leq$  DN200 należy zastosować łuki formowane na zimno z rur prostych bez szwu o  $R \geq 4d$  (4d oznacza promień gięcia  $R=2x$  średnica zewnętrzna rury).

#### **- 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.

Układy kompensacji naturalnej należy obłożyć matami kompensacyjnymi.

#### **- Odwodnienia i odpowietrzenia**

Odwodnienia projektowanej sieci cieplnej zaprojektowano w najniższych, zaś odpowietrzenia w najwyższych punktach sieci cieplnej.

Odwodnienia/odpowietrzenia sieci cieplnej przewidziano za pomocą preizolowanych zaworów odwadniających/odpowietrzających usytuowanych w projektowanych studniach. Jako obudowy trzpieni preizolowanych zaworów odpowietrzających zaprojektowano studnie z bloków betonowych z włączkami żeliwnymi Ø800 klasy C250.

#### **- Prace montażowe w przestrzeni kabli energetycznych i telekomunikacyjnych**

W miejscach skrzyżowań sieci cieplnej 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. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi zachować normatywne odległości zgodne z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń dokonać przekopów próbnych celem ustalenia trasy przebiegu kabli elektroenergetycznych. Grunt w pobliżu słupów energetycznych należy zabezpieczyć przed osunięciem się. 14 dni przed planowanym przystąpieniem do robót w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych zgłosić je do wyłączenia dla celów BHP.

#### **- 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.

### **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 CO<sub>2</sub>.
- producent rur preizolowanych musi posiadać badania współczynnika przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej  $\lambda_{50}$  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 płaszcza HDPE do dn 315. Powyżej średnicy płaszcza 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 łącz mufowych zaizolowywanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki dostarczanej przez dostawcę w jednym opakowaniu, specjalnie dostosowanym do zmieszania 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. 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 287-1:2005(U), 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 1418:2000.
- 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.

## 7. Odbiory, próby i badania.

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

Wszystkie spawane złącza należy poddać oględzinom zewnętrznym wg PN-EN-970:1999. Badanie radiograficzne połączeń spawanych powinno być przeprowadzone zgodnie z PN-EN 1435:2001/A2:2005. 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-10405:1999 (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.

Próbie 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

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

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

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.

## 8. 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 ( $1,5 \text{ mm}^2$ ), 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.

## 9. 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 przełączy istniejących przyłączy, projektowany kabel telemetryczny połączyć z istniejącym kablem.

## 10. Warunki wykonania

Roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem, wytycznymi projektowania i wykonawstwa preizolowanych sieci cieplnych, 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 technicznymi 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. Urszula M. Żukowska