



JUWA SP. Z O.O.

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

e-mail: juwa@juwa.pl, tel. 85 740 87 80

**Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych
sieci ciepłych wraz z przyłączami oraz sieci telemetrycznej wraz z przyłączami w
Orzyszu w ramach projektu**

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

OBIEKT	Sieci ciepłe wraz z przyłączami oraz sieć telemetryczna wraz z przyłączami. działki nr geod.: 411/69, 586/4, 92/4, 95/1, 96, 98/4, 197/3, 197/12, 197/10, 195/15, 247/2, 180/2, 248, 259/5, 259/6, 261, 260, 257, 278/1, 411/44, 320/4, 316/4, 316/24, 519/8, 316/12, 520/2, 522, 317/78, 317/97, 318, 317/80, 317/42, 321/30, 322/13, 321/29, 322/18, 322/17, 322/19, 321/19, 321/25, 321/28, 321/17, 320/5, 411/43, 326/55, 326/61, 326/56, 326/62, 326/3, 328/7, 328/8, 326/54, 326/59, 326/52, 326/51, 202/8, 202/7, 203/1, 203/3, 204/40, 204/35, 204/39, 204/57, 204/46, 204/47, 204/48, 204/51, 204/56, 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.		
INWESTOR	Zakład Energetyki Ciepłej w Orzyszu Sp. z o.o. ul. Kajki 4, 12-250 Orzysz		
	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
OPRACOWAŁ	mgr inż. Beata Karolina Korzeniewska upr. nr PDL/0048/POOS/12	03.2021r.	

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

***sieci ciepłych wraz z przyłączami oraz sieci telemetrycznej wraz z przyłączami w
Orzyszu w ramach projektu „Modernizacja i budowa systemu ciepłowniczego
Orzysza – poprawa efektywności dystrybucji ciepła i likwidacji lokalnych źródeł
niskoemisyjnych”***

Kod CPV:

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45111220-6 Roboty w zakresie usuwania gruzu

45232140-5 Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie:

- przebudowy i budowy sieci ciepłej wraz z siecią telemetryczną od ciepłowni przy ul. Michała Kajki w Orzyszu do punktu P2 na granicy terenu jednostki wojskowej przy ul. Wyzwolenia w Orzyszu;
- budowy sieci ciepłej wraz z siecią telemetryczną na terenie jednostki wojskowej w Orzyszu;
- budowy nowej sieci ciepłej wraz z przyłączami oraz budowy sieci telemetrycznej wraz z przyłączami w rejonie ul. Wyzwolenia, Kolejowej i Wojska Polskiego w Orzyszu;
- budowy nowej sieci ciepłej wraz z przyłączami oraz budowy sieci telemetrycznej wraz z przyłączami w rejonie ul. Elckiej w Orzyszu;
- przebudowy istniejącej sieci ciepłej wykonanej w technologii kanałowej na sieci ciepłe preizolowane oraz budowy sieci telemetrycznej w rejonie ul. Michała 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.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- przebudowę i budowę sieci ciepłej wraz z siecią telemetryczną od ciepłowni przy ul. Michała Kajki w Orzyszu do punktu P2 na granicy terenu jednostki wojskowej przy ul. Wyzwolenia w Orzyszu;
- budowę sieci ciepłej wraz z siecią telemetryczną na terenie jednostki wojskowej w Orzyszu;
- budowę nowej sieci ciepłej wraz z przyłączami oraz budowę sieci telemetrycznej wraz z przyłączami w rejonie ul. Wyzwolenia, Kolejowej i Wojska Polskiego w Orzyszu;
- budowę nowej sieci ciepłej wraz z przyłączami oraz budowę sieci telemetrycznej wraz z przyłączami w rejonie ul. Elckiej w Orzyszu;
- przebudowę istniejącej sieci ciepłej wykonanej w technologii kanałowej na sieci ciepłe preizolowane oraz budowę sieci telemetrycznej w rejonie ul. Michała 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.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- roboty rozbiórkowe nawierzchni,
- wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie mijanych kabli i przewodów,
- roboty rozbiórkowe kanałów ciepłowniczych oraz demontaż istniejących rurociągów stalowych oraz preizolowanych (na odcinkach wskazanych w dokumentacji technicznej),

- wykonanie podsypki pod rurociągi,
- wykonanie obsypek wokół rurociągów z zagęszczeniem,
- dostawa i montaż rur preizolowanych,
- montaż rurociągów i armatury w komorach ciepłowniczych,
- montaż rurociągów i armatury w pomieszczeniach węzłów ciepłych,
- dostawa i montaż sieci telemetrycznej w rurze osłonowej PE-HD,
- montaż studni z zaworami odwadniającymi i odpowietrzającymi sieć ciepłą wraz z przyłączami,
- płukanie rurociągów, próby ciśnieniowe,
- izolacja połączeń,
- usunięcie ewentualnych usterek,
- inwentaryzacja powykonawcza,
- zasypanie rurociągów,
- odtworzenie nawierzchni.

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące, jak również wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonujących sieci oraz przyłączy ciepłych oraz sieci i przyłączy telemetrycznych.

1.4. Określenia podstawowe

Teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Inspektor Nadzoru - osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której Inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy Inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również w odbiorze gotowego obiektu.

Wykonawca – firma wybrana w drodze postępowania przetargowego, zakontraktowana umową, wykonująca roboty budowlane w ramach kontraktu.

Sieć ciepłownicza - układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno-pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, studzienki).

Preizolowana sieć ciepłownicza – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

Preizolowane przyłącze ciepłe – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

Rura preizolowana – prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi.

Rura przewodowa – rura wewnętrzna, przez którą ma przepływać czynnik grzewczy.

Rura osłonowa – płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i kształtkę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych.

Izolacja cieplna - materiał, który zmniejsza straty ciepła. Jako materiał izolacyjny można stosować, np. sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurę przewodową i rurę lub płaszcz osłonowy).

Poduszka kompensacyjna – płyta wykonana z pianki poliuretanowej (PUR), pianki polietylenowej (PE). Poduszki kompensacyjne służą do absorpcji wydłużeń rur na załamaniach kompensacyjnych.

System alarmowy – instalacja służąca do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.

Ciśnienie robocze wodnej sieci ciepłowniczej – maksymalne ciśnienie ruchu w rurociągu zasilającym.

Ciśnienie próbne sieci ciepłowniczej – ciśnienie, któremu poddaje się rurociągi ciepłownicze, w czasie badania szczelności.

Wykop pod obiekt – wykop wykonywany w celu realizacji posadowienia obiektu budowlanego.

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu warstwy ziemi urodzajnej.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = p_d / p_{ds}$$

gdzie:

p_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [mg/m³]

p_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i powinien uwzględniać zgodność z dokumentacją projektową, ST, obowiązującymi przepisami prawnymi jak też poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.6. Informacje o terenie budowy

Zakres robót budowlanych obejmuje wykonanie kompletnej modernizacji istniejących sieci ciepłych oraz budowy nowej sieci cieplnej wraz z przyłączami oraz rozbiórki istniejących sieci ciepłych a także budowę sieci telemetrycznej wraz z przyłączami - wg załączonej dokumentacji projektowej.

1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci ciepłych wraz z przyłączami oraz sieci telemetrycznej wraz z przyłączami

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- dokumentacja projektowa,
- niniejsza Specyfikacja Techniczna,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z dn. 16.04.2004 r. (z późn. zmianami) o wyrobach budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami badań

kontrolnych,

- dokumentacja powykonawcza, obejmująca wcześniej wymienione elementy składowe dokumentacji robót wraz z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wszystkie wbudowywane elementy powinny odpowiadać warunkom pracy danej sieci i kontaktu z czynnikiem roboczym. Wszystkie zakupione i zastosowane przez Wykonawcę materiały muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie i posiadać oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny i weryfikacji właściwości użytkowych wyrobu ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są wyroby nie podlegające obowiązkowi oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, oraz gwarancję producenta i instrukcje montażu obsługi.

2.2. Stosowane materiały

Materiały do wykonania robót zostały szczegółowo opisane w dokumentacji projektowej.

Sieci ciepłe wraz z przyłączami zostały obliczone i sprawdzone pod względem wytrzymałościowym w oparciu o wytyczne technologii preizolowanych LOGSTOR. Projekt wykonawczy opracowany został dla systemu rur preizolowanych LOGSTOR produkowanych metodą ciągłą z aluminiową barierą dyfuzyjną.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie innych równoważnych systemów rur preizolowanych, które będą spełniały warunki określone w SIWZ i niniejszym dokumencie. Zadaniem Oferenta jest udowodnienie równoważności zastosowanych materiałów na podstawie załączonych dokumentów:

W przypadku składania oferty w innym systemie preizolowanym niż przewidziany w dokumentacji projektowej, do oferty należy dołączyć:

- schematy montażowe sieci ciepłej wynikające z dostosowania oferowanego rozwiązania do technologii innej niż z załączonej dokumentacji projektowej. Schematy muszą pokazywać ilość zastosowanych produktów preizolowanych takich jak: rury, mufy, trójniki, kolana, itp.
- zestawienie materiałów wraz z opisem oferowanych wyrobów.
- poradniki do projektowania, montażu w danym systemie preizolowanym.

Wymaga się, aby Oferent oferujący zamienny system preizolowany inny niż w dokumentacji wykonawczej dołączył do oferty obliczenia statyczne sieci ciepłej zgodnie z wymogami aktualnej normy PN-EN 13941. Obliczenia mają być wykonane zgodnie z aktualną normą PN-EN 13941 i zawierać ocenę stanu naprężeń ściskających w izolacji PUR na załamaniach kompensacyjnych i trójnikach, ocenę stanu naprężeń oraz przemieszczeń w newralgicznych punktach sieci (trójniki, kolana itp.) oraz obliczenia stabilności konstrukcji liniowej

Zastosowane rozwiązania muszą spełniać wszystkie warunki techniczne wymagane przez Zamawiającego oraz być uzgodnione pisemnie z projektantem dokumentacji i załączone do oferty.

W przypadku zmian, które będą wymagały zmiany pozwolenia na budowę obowiązkiem wybranego

Wykonawcy jest opracowanie zamiennego projektu budowlanego oraz uzyskanie wszelkich wymaganych decyzji i uzgodnień, w tym pozwolenia na budowę.

Nie dopuszcza się zmian trasy ani geometrii sieci wynikających z projektu budowlanego.

Cała sieć ciepła wraz z przyłączami musi być wykonana na systemie preizolowanym jednego producenta, gdyż Zamawiający nie dopuszcza łączenia systemów preizolowanych.

Rurociągi

Sieć ciepłą wraz z przyłączami należy wykonać w technologii rur preizolowanych produkowanych metodą ciągłą, wyposażonych w aluminiową barierę dla podziemnych sieci wody grzewczej, zgodnych z ostatnimi aktualnymi wersjami norm opublikowanymi przez Polski Komitet Normalizacyjny PN-EN 253, 448, 488, 489. Do izolacji połączeń spawanych rur preizolowanych zastosować złącza termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z korkami wtapianymi. Do ofert załączyć należy aktualną Krajową Ocenę Techniczną z wpisaniem do niej oferowanym systemem surowcowym.

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 ciepła

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-EN253.

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 i po starzeniu nie większy niż 0,027 W/mK. Zastosowanie do budowy sieci ciepłowniczej rur o współczynniku przewodzenia ciepła przed i po starzeniu mniejszym niż 0,024W/mK da Oferentowi dodatkowe punktu w kryterium oceny ofert. Wykonawca wraz z ofertą musi przedstawić świadectwo badania współczynnika

przewodzenia ciepła izolacji z pianki poliuretanowej własnej produkcji, przeprowadzonego przez akredytowane laboratorium, wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253, potwierdzające ww. wymagania. Badanie ma być wykonane na rurze producenta systemu preizolowanego.

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. Zamawiający wymaga aby w każdej dostarczonej rurze preizolowanej i wszystkich kształtkach preizolowanych były zamontowane 2 przewody instalacji alarmowej impulsowej.

Kształtki i inne elementy preizolowane

Łuki (kolana):

W celu zmniejszenia ilości połączeń mufowych, wymaga się kolan preizolowanych montowanych na budowie poprzez spawanie łuków stalowych pomiędzy proste odcinki rur i zaizolowanie za pomocą muf kolanowych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie dla średnicy płaszcza HDPE do dn315. Powyżej średnicy płaszcza HDPE dn315 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 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 zgodnie PN-EN 10253-2, grubość ścianki stalowej nie może być mniejsza niż w tab. 17 szereg 3 przedmiotowej normy.

Zwężki – redukcje preizolowane

Dopuszcza się do stosowania wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnienia z rur bezszwowych, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach.

Punkty stałe.

Punkty stałe należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN448.

Złącza

Złącza mufowe muszą spełniać wymagania określone w aktualnej normie PN-EN 489. 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. Wraz z ofertą należy załączyć badania złączy na 1000 cykli zgodne z aktualną normą PN-EN 489 wykonane przez niezależne akredytowane laboratorium.

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. Armaturę do zamontowania na odpowietrzeniach i odwodnieniach niezbędą przy realizacji zadania, dostarczy Wykonawca robót.
- Warunki realizacji dostawy zaworów kulowych kołnierzowych lub z końcówkami do spawania do zamontowania w komorach – parametry pracy:
 - czynnik grzewczy – woda o temperaturze 145°C,
 - ciśnienie 2,5MPa,
 - kołnierze owiercone wg normy PN-87/H-74710/05 jak dla ciśnienia – 2,5MPa,
 - należy dostarczyć klucze lub pokrętła do zamykania lub otwierania zaworów odcinających,
- Jako obudowy trzpieni zaworów preizolowanych zaprojektowano studnie z bloków betonowych z włączkami żeliwnymi Ø800 klasy A15 , B125, C250 i D400 w zależności od terenu.

Dokumenty wymagane do dostarczenia wraz z ofertą

- Ważna Krajowa Ocena Techniczna z wpisaniem do niej oferowanym systemem surowcowym PUR oraz systemem ciągłym za aluminiową barierą dyfuzyjną produkcji rur.
- Kopia badań potwierdzających wymaganą wartość współczynnika przewodzenia ciepła przed starzeniem i po starzeniu dla oferowanego systemu surowcowego zgodne z aktualną normą PN-EN 253, wykonanych przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację do badania przewodności cieplnej.
- Kopie badania pełzania promieniowego wykonane zgodnie z PN-EN 253 wykonanych przez niezależne laboratorium badawcze posiadające akredytację do badania zgodnie z normą PN-EN 253
- Badania oferowanych złączy mufowych na 1000 cykli wykonane zgodnie z aktualną normą PN-EN 489 przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające ważną akredytację do wykonywania badań zespołów złączy izolacyjnych w zakresie zgodności z normą EN 489.
- Badania pianki PUR zgodne z PN-EN 253:2020: (wymiar komórek, gęstość, wytrzymałość na ściskanie, chłonność wody), badania zespołu rurowego wg PN-EN 253:2020: wytrzymałość na ścinanie osiowe przed i po starzeniu, badanie szczelności liniowej wykonanych przez niezależne laboratorium badawcze posiadające akredytację
- Certyfikat jakości ISO 14001 oraz certyfikat EuroHeat&Power na rury produkowane metodą ciągłą.
- Badania muf kolanowych sieciowanych radiacyjnie wykonanych zgodnie z normą PN-EN 489

Oznakowanie

Znakowanie wyrobu powinno umożliwić bezpośrednie zidentyfikowanie:

- producenta wyrobu (rury osłonowej i wyrobu preizolowanego),
- datę produkcji (rury osłonowej i wyrobu preizolowanego),
- nominalne wymiary (średnicę, grubość ścianki),
- gatunek i rodzaj materiału (rury przewodowej i osłonowej).

Inne

- piasek na podsypkę i obsypkę rur,
- taśma identyfikacyjna,
- poduszki kompensacyjne,
- rury stalowe zabezpieczone antykorozyjnie zastosowane przy przejściu rurociągów sieci ciepłej pod jezdniami metodą rozkopu, przecisku lub przewiertu sterowanego,
- płóty montażowe do rur osłonowych i mانشety uszczelniające.

2.3. Składowanie materiałów

Rury preizolowane należy przechowywać w położeniu poziomym, na specjalnych podkładach, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań BHP. Wysokość stosu rur nie może przekraczać wysokości określonych przez producenta elementów.

Kształtki preizolowane należy przechowywać w sposób uporządkowany, na płaskiej powierzchni, np. na drewnianych paletach. Izolacja cieplna na końcówkach preizolowanych rur i kształtek powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem. Końce rur przewodowych należy zabezpieczyć przed wewnętrznym zanieczyszczeniem (korki zamykające). Nie należy wykonywać żadnych prac przeładowniczych elementów preizolowanych przy temp. -10°C .

Wyroby i elementy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza należy przechowywać ze szczególną starannością, zabezpieczyć przed zabrudzeniem i uszkodzeniami. Komponenty pianki poliuretanowej do wykonania izolacji cieplnej złącza, jak też wszystkie urządzenia instalacji alarmowej pomiarowej należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej i zgodnie z wymaganiami dostawcy komponentów.

3. Sprzęt

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót Wykonawca zapewni odpowiedni sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych oraz odpowiedni sprzęt montażowy do systemu rur preizolowanych.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Przestrzegać należy wytycznych określonych przez producenta rur preizolowanych.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportowych, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba i rodzaj środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST. Przy ruchu drogowym wszelaki sprzęt użyty do procesu budowlanego będzie spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Zastosowane środki transportu muszą gwarantować bezpieczeństwo pracowników, osób trzecich oraz nie powodować pogorszenia jakości przewożonych i dowożonych wyrobów budowlanych. Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymogami podanymi przez producenta.

Przestrzegać należy szczegółowych wytycznych transportowania, rozładowywania i składowania elementów preizolowanych określonych przez producenta rur preizolowanych.

Rury i elementy preizolowane można przewozić różnymi środkami transportu, zwracając uwagę na zabezpieczenie ich przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi i przestrzegając następujących wymagań:

- wysokość załadunku nie powinna przekraczać 1,5 m,
- należy unikać przewożenia elementów preizolowanych w temperaturach ujemnych,
- do rozładunku i układania elementów preizolowanych należy stosować różnego rodzaju zawiesia pasowe; nie dopuszcza się stosowania lin stalowych ani łańcuchów,
- przy rozładunku nie wolno zrzucać elementów za środka transportu,
- szczegółowe wytyczne transportowania, rozładowywania i składowania elementów preizolowanych są określone przez producenta rur preizolowanych i powinny być przekazane przy zakupie rur.

Podstawowe wymagania dotyczące składowania rur i elementów preizolowanych:

- jeżeli elementy mają być składowane przez dłuższy okres, to należy je przechowywać w miejscu osłoniętym przed słońcem i opadami atmosferycznymi,
- rury preizolowane należy składować według asortymentów wymiarowych, na równych powierzchniach tak, aby na całej długości stykały się z podłożem; rury można składować ułożone warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się,
- trójniki preizolowane należy składować na paletach, podzielone według asortymentów wymiarowych; przy składowaniu w stosach trójniki układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią; wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m,
- na rury przewodowe elementów preizolowanych podczas składowania powinny być założone osłony (dekle) zabezpieczające ich wnętrza przed zanieczyszczeniami mechanicznymi,
- mufy należy przechowywać na paletach ustawione w pozycji pionowej zgodnie ze strzałką umieszczoną na poliuretanowej rurze ochronnej, w którą mufy są fabrycznie pakowane. Mufy należy przechowywać w taki sposób, aby były zabezpieczone przed wpływem promieniowania słonecznego i wysokiej temperatury mogących doprowadzić do trwałej deformacji muf,

- nasuwki zaleca się składować w pozycji pionowej, według asortymentów wymiarowych, do maksymalnej wysokości 1,5 m; dopuszcza się składowanie nasuwek w pakietach po 10 szt. spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą,
- końcówki i opaski termokurczliwe należy przechowywać w suchych pomieszczeniach, by zabezpieczyć je przed wpływem promieni słonecznych i wysokiej temperatury. Końcówki i opaski należy przechowywać wraz z ochronną folią zabezpieczającą warstwę mastyki. Filc należy przechowywać w opakowaniach foliowych w zamkniętych pomieszczeniach w temperaturze 0-30°C o wilgotności 30-70%.

5. Wykonanie robót

5.1 Wymagania ogólne

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, obowiązującymi przepisami prawnymi i normami, Warunkami ITB Sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych, poleceniami Inspektora Nadzoru i zasadami wiedzy budowlanej. Przy montażu przestrzegać wytycznych producentów wyrobów budowlanych – rur, urządzeń i armatury oraz wymagań bhp i ppoż.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych Wykonawca ma obowiązek do zapoznania się z dokumentacją projektową oraz zapoznać się z występującymi na terenie budowy urządzeniami podziemnymi i w miarę możliwości określić ich rzeczywiste położenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją a faktycznym położeniem urządzeń, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym ogrodzenia, poręczce, oświetlenia, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania i ukończenia robót określonych zgodnie z kontraktem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad wykonanych robót.

Sieci ciepłne wraz z przyłączami będące przedmiotem przetargu powinny odpowiadać warunkom eksploatatora sieci ciepłnej określonym w niniejszej specyfikacji.

Kompensacja wydłużeń cieplnych poprzez tzw. kompensację naturalną. Przy każdym załamaniu rurociągu lub odgałęzieniu winny być wykonane strefy kompensacyjne umożliwiające przemieszczanie się rurociągów preizolowanych wskutek wydłużeń cieplnych po ich zasypaniu w gruncie. Strefy kompensacyjne powinny być wykonane wg instrukcji montażu producenta rur i elementów preizolowanych.

Studzienki na trasie sieci cieplnych wykonać należy zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, normami i sztuką budowlaną.

Wykonawca robót zapewni kompleksową obsługę geodezyjną i poniesie jej koszty, obsługa geodezyjna winna obejmować między innymi:

- wytyczenie trasy projektowanej sieci ciepłnej w terenie z wyznaczeniem „reperu roboczego” i podaniem rzędnej jego wysokości,
- wykonanie szkicu graficznego wytyczenia trasy z pomiarami odległościowymi trójkątów, załamień trasy (kolan) od istniejących budowli, budynków lub innych punktów (obiektów) stałych w obrębie

projektowanej trasy sieci ciepłej,

- wyliczenie wraz z kierownikiem budowy lub robót rzędnych dna wykopu i jego głębokości w miejscach załamania trasy sieci ciepłej, oraz trójników lub innych elementów występujących w projektowanej sieci ciepłej,
- potwierdzenie powyżej wymienionych czynności wpisem do dziennika budowy,
- bieżąca kontrola geodezyjna montowanych rurociągów,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej zrealizowanej sieci ciepłej wraz ze szkicem usytuowania (odległościami) poszczególnych złączy spawanych rurociągów.

Inwentaryzacja winna być zgłoszona i zarejestrowana w Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Pisz.

Na dzień końcowego odbioru zadania, Wykonawca dostarczy 4 egz. inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej w formie papierowej oraz w wersji cyfrowej w formacie dwg. Wykonawca uiszcza opłaty związane z zajęciem terenu w zakresie niezbędnym do wykonania robót i rzeczywistym czasem ich wykonywania. Teren zajęty do wykonania zadania winien być odtworzony do stanu określonego w dokumentacji ofertowej i protokolarnie przekazany poszczególnym właścicielom lub użytkownikom.

Pracownicy Wykonawcy powinni być przeszkoleni w zakresie technologii montażu systemu rur preizolowanych - muszą posiadać świadectwa lub certyfikaty potwierdzające powyższe kwalifikacje (należy dostarczyć wykaz pracowników i kserokopie ich zaświadczeń).

Pracownicy Wykonawcy (Podwykonawcy) winni posiadać ubrania robocze z wyraźnym emblematem nazwy firmy wykonującej prace.

5.2 Roboty przygotowawcze. Wykonanie wykopów

Wykopy wykonywać mechanicznie lub ręcznie. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać wyłącznie ręcznie. Prace nie mogą naruszyć stateczności obiektów istniejących tj. budynków, elementów dróg i instalacji podziemnych. Roboty należy przeprowadzać z dużą ostrożnością ze względu na bogatą infrastrukturę podziemną występującą na tym terenie. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Na przewodach sieci energetycznych i telekomunikacyjnych zastosować dwudzielne rury osłonowe. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą dla rzędnej dna wykopu: ± 5 cm. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej ni 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu. Wykonawca odwozi nadmiar gruntu na własny koszt, w miejsce pozyskane przez siebie i uzgodnione z Inspektorem. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem. Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

5.3 Roboty rozbiórkowe, demontażowe i ziemne

- Rozbiórkę elementów utwardzenia istniejących nawierzchni chodników, wjazdów na posesje należy wykonać w sposób umożliwiający ponowne ich wbudowanie. Ubytek elementów utwardzenia nawierzchni przy jej odtwarzaniu dostarczy i uzupełni na własny koszt Wykonawca robót.
- Wykonawca we własnym zakresie uzgodni terminy wyłączeń i odbiorów kabli energetycznych, telefonicznych i teleinformatycznych oraz innego uzbrojenia w terenie krzyżującego się z trasami modernizowanych sieci oraz poniesie koszty z tym związane.
- Wykonawca winien dokonać bilansu mas ziemnych urobku z wykopów, uwzględniając zasypki wykopów po demontażu odcinków istniejących kanałów i komór.
- Odpady wymagające utylizacji utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Koszt utylizacji pokrywa wykonawca robót.
- Wykonawca dokona wstępnej selekcji i kwalifikacji odpadów powstałych w trakcie realizacji robót i przekaże je odpowiednim firmom zajmującym się zagospodarowaniem odpadów.
- Koszty selekcji, załadunku, transportu i opłat za zdeponowanie pokrywa wykonawca robót.
- Wykonać zasypkę wykopu po zdemontowanych istniejących kanałach wraz z dowiezieniem ziemi i zagęszczeniem warstwami.
- Dowieźć i uzupełnić warstwę nawierzchniową ziemi urodzajnej grubości nie mniejszej niż 10 cm wraz z obsianiem trawą - odtworzenie nawierzchni trawników na trasie sieci ciepłej, które będą zajęte pod realizację robót.
- Rurociągi preizolowane pod jezdniami należy wykonać w rurach osłonowych z zastosowaniem płóz dystansowych i typowych manszet zamykających końcówki rur osłonowych.
- Przejścia pod jezdniami należy wykonać zgodnie z uzgodnieniami i dokumentacją techniczną.
- Wykonawca w trakcie realizacji robót zobowiązany będzie do zapewnienia dojazdu na poszczególne posesje oraz zabezpieczenia przejść dla pieszych. Uzgodnienia terminów i okresów zajęcia wjazdów oraz ewentualne opłaty za zajęcia należą do Wykonawcy.
- Projekt tymczasowej organizacji ruchu drogowego opracuje, uzyska wymagane uzgodnienia i dostarczy Wykonawca robót oraz dokona zmiany organizacji ruchu drogowego w trakcie wykonywania robót, wynikających z opracowanego projektu i poniesie koszty z tym związane. Wykonawca złoży wnioski o zajęcie pasów drogowych ulic w zakresie niezbędnym do wykonania robót oraz dokona opłat z tym związanych.
- Wyłączenia z eksploatacji i spuszczenia wody z rurociągów modernizowanych odcinków sieci ciepłej dokona Zamawiający na wniosek Wykonawcy, który winien wpłynąć do Zamawiającego co najmniej 7 dni przed planowanym rozpoczęciem robót demontażowych sieci.
- Zamawiający nie zapewnia punktu poboru energii elektrycznej wzdłuż trasy realizowanej sieci ciepłej, dlatego też w wycenie wykonania robót demontażowych i spawalniczych należy uwzględnić agregaty spalinowe prądotwórcze lub spawalnicze.

- Pobór wody z miejskiej sieci wodociągowej do prób i płukania rurociągów sieci ciepłej Wykonawca winien każdorazowo uzgadniać z Zakładem Usług Komunalnych w Orzyszy, jak również ponieść koszty jej poboru i ewentualne zrzuty do kanalizacji.
- Teren zajmowany pod realizację zadania powinien uwzględniać również powierzchnię przeznaczoną do składowania materiałów i elementów, z których zadanie będzie wykonywane. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za stan techniczny istniejącej nawierzchni zajętego terenu, a wszelkiego rodzaju uszkodzenia naprawi na własny koszt.

5.4 Roboty montażowe sieci ciepłej wraz z przyłączami

Ułożenie rurociągów

Rurociągi sieci ciepłej należy układać na podsypce z piasku o granulacji $2 \div 10$ mm, przy czym należy tu zastosować się do wymagań producenta systemu preizolowanego. Ułożenie rurociągów z wykorzystaniem naturalnej kompensacji. Zabezpieczenie kolan kompensacyjnych warstwami poduszek. Zachować spadki i zagłębienia rurociągów pokazane na profilach podłużnych zawartych w projektach budowlanych stanowiącym załącznik do specyfikacji. Strefy kompensacyjne wydłużeń cieplnych, cięcia rur preizolowanych, odgałęzienia wykonać zgodnie z technologią producenta rur preizolowanych.

Otwory dla przejść rurociągów przez ściany winny być wykonywane wiertnicą, zabrania się wykonywania otworów przez rozkuwanie ścian. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać jako szczelne, przy zastosowaniu specjalnych pierścieni uszczelniających. Końcówki sieci ciepłej zakończyć za pomocą systemowych rękawów termokurczliwych.

Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę przed wbudowaniem każdorazowo powinny być poddane kontroli zewnętrznej i oceny wymaganej ich jakości oraz stanu czystości powierzchni wewnętrznych, jak również poprawności działania systemu instalacji alarmowej.

Wymienione powyżej roboty podlegają każdorazowo odbiorowi przez inspektora nadzoru z potwierdzeniem poprzez wpis do Dziennika budowy lub sporządzenie stosownego protokołu.

Montaż rurociągów

Montaż rurociągów powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w projekcie budowlanym oraz dokumentacji producenta rur preizolowanych.

Spawanie rur przewodowych, kontrola i naprawa spawów powinny spełniać wymagania normy PN-EN 489, oraz Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych wyd. ITB, a także inne obowiązujące normy i przepisy, w tym w zakresie ochrony P.POŻ i BHP. Przed spawaniem wszystkie końce rur winny być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996.

Do montażu i spawania rurociągów należy bezwzględnie stosować centrowniki.

Wszystkie połączenia spawane rurociągów winny się mieścić w **klasie R 2** jakości wykonania i muszą być potwierdzone pozytywnym protokołem badania spawów. Zastosowane badanie, winno być wykonane według odpowiedniej normy:

- PN - 72/M - 69770 - Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.
- PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
- PN-89/M-70055.01 Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia

ogólne.

- PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.

Zakres badań spoin dla ogłędzin zewnętrznych – 100%. W przypadku badań ultradźwiękowych i radiograficznych, gdy doczołowe połączenia spawane znajdują się w miejscach niedostępnych (m.in. przejścia pod drogami) badaniom należy poddać 100% połączeń. W pozostałych przypadkach badaniom należy poddać 25% wykonywanych połączeń (chyba, że Inspektor Nadzoru poleci większą ilość kontroli). Kontrolę wykonać przed próbą ciśnieniową.

Izolowanie połączeń spawanych

Przed przystąpieniem do izolowania połączeń spawanych należy uzyskać pozytywny wynik badań radiograficznych lub ultradźwiękowych wykonanych spawów. Do izolacji połączeń spawanych rur preizolowanych zaprojektowano mufy termokurczliwe z korkami wtapianymi.

Instalacja alarmowa

Połączenia instalacji alarmowej impulsowej winny być wykonane zgodnie z załączonym schematem układu instalacji alarmowej. Należy sprawdzić ciągłość przewodów instalacji alarmowej oraz rezystancję izolacji w każdej rurze i kształtce preizolowanej przed ich zamontowaniem.

Nie dopuszcza się stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.

Wymagana rezystancja izolacji pianki rurociągu powinna wynosić co najmniej:

- **$R_{min} = 10 \text{ M}\Omega$ na 1 km rurociągu preizolowanego** przy napięciu pomiarowym wynoszącym 24 V.
 - Rezystancja pętli powinna wynosić 1,2 - 1,5 Ω na każde 100 m drutu alarmowego.
- Po wykonaniu i uruchomieniu odcinków przyłącza ciepłego należy dokonać sprawdzenia instalacji alarmowej przez **serwis producenta rur preizolowanych potwierdzony protokołem**.

Montaż armatury

Przy łączeniu armatury z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu i kąt ustawienia trzpienia oraz dogodny dostęp dla obsługi i konserwacji. Montaż armatury wykonywać zgodnie z instrukcją jej producenta. Do wykonania połączeń kołnierzowych należy zastosować śruby o podwyższonej wytrzymałości, tj. klasy 10.9.

Zasypywanie rurociągów

Na ustabilizowanej obsypce rurociągów wykonać zasypkę właściwą grub. ok. 20 cm, stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczarek. Na ustabilizowanej zasypce ułożyć taśmę ostrzegawczą oznaczającą trasę sieci ciepłej. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie warstwami usuwając duże kamienie, ostre gruzy i inne zanieczyszczenia. Pamiętać przy tym należy, iż w wykopach pod jezdniami, chodnikami, parkingami i wjazdami na poszczególne posesje należy dokonać całkowitej wymiany gruntu i badanie stopnia jego zagęszczenia. Przy wykonywaniu obsypki i zasypki rurociągów należy stosować się do wymagań i wytycznych producenta rur preizolowanych.

Przed przystąpieniem do zasypywania rurociągów należy:

- dokonać odbioru zespołów złączy,
- posprzątać i oczyścić wykopy z gruzu, kamieni i innych zanieczyszczeń mogących uszkodzić

- płaszcz rurociągu,
- wykonać strefy kompensacyjne,
- sprawdzić prawidłowość wykonania przejść przez przegrody budowlane,
- wykonać obsypkę rurociągów piaskiem o granulacji $2 \div 10$ mm z ręcznym wykonaniem jej zagęszczenia,
- potwierdzić powyższe czynności wpisem do dziennika budowy.

5.5. Roboty montażowe sieci telemetrycznej wraz z przyłączami

Kabel telemetryczny, służący do wizualizacji i sterowania węzłami cieplnymi układać w rurze osłonowej PE-HD o średnicy 40mm. Rurę osłonową wraz z kablem układać w osi poziomej pomiędzy rurociągami powrotnym i zasilającym sieci cieplnej.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2 Wymagania ogólne

Roboty podlegają sprawdzeniu pod względem zgodności z projektem, jakości wykonania, szczelności sieci cieplnej i ich regulacji. Wykonawca powinien przeprowadzić badania kontrolne, a kopie ich wyników przedstawić Inspektorowi.

6.3 Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inwestora w oparciu o normę BN-83/8836-02.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża,

- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodów, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodów na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodów i spadku,
- badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne,
- badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie radiograficzne spoin czołowych w złączach doczołowych zgodnie z PN-72/M-69770,
- badanie czystości wnętrza rurociągów,
- badanie wytrzymałości i szczelności rurociągów,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.4 Próby szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzić na odcinku długości nie przekraczającej 500m, na ciśnienie próbne wynoszące 1,5 x ciśnienie robocze. Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając rurociągi wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min do 1 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Płukanie rurociągów należy wykonać mieszanką wodno-powietrzną wg Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych.

Zainstalować tymczasowe odpowietrzenia, odwodnienie oraz króćce do napełniania wodą i powietrzem.

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 hydrantów p.poż zlokalizowanych w ulicach wzdłuż trasy przyłącza ciepłego, po uzgodnieniu z Zakładem Usług Komunalnych w Orzyszu.

7. Odbiór robót

7.1 Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

7.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci cieplnych wraz z przyłączami.

Odbiorowi podlegać będą następujące etapy prac:

- wprowadzenie na budowę,
- odbiór materiałów,
- sprawdzenie niwelacji dna wykopu z podsypką,
- sprawdzenie jakości połączeń spawanych rur przewodowych (potwierdzone prześwietleniami połączeń spawanych),
- wykonanie zespołu złączy i ich hermetyzacji,
- wykonanie stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane, zabezpieczenie odsłoniętych powierzchni czołowych pianki PUR,
- montaż armatury zaporowej sekcyjnej i odcinającej,
- płukanie rurociągów, wykonanie zasypki,
- uruchomienie,
- odtworzenie nawierzchni zajętego terenu pod realizację robót i jej odbiór przez poszczególnych użytkowników,
- odbiór końcowy.

Odbiory częściowe i końcowe powinny być potwierdzone odpowiednimi protokołami i wpisami do dziennika budowy.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Próby wytrzymałości lub szczelności rurociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią. Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do jej zainstalowania oraz połączenia odcinków rurociągów ze sprawdzoną szczelnością i połączenie kołnierzowe powinny być pozostawione odkryte.

Próby wytrzymałości elementów prefabrykowanych przed ich wmontowaniem lub po zamontowaniu w rurociąg można nie przeprowadzać pod warunkiem, że producent tych urządzeń w pisemnym zaświadczeniu stwierdzi, że zostały one poddane próbom wytrzymałości pod ciśnieniem równym co najmniej ciśnieniu próby rurociągu.

7.3 Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie wytrzymałości lub szczelności rurociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji

przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

8. Obmiar robót

8.1 Wymagania ogólne

Na wykonanie robót zostanie zawarty kontrakt. Czynności obmiarowe będą prowadzone w wyjątkowych przypadkach, na wniosek Inspektora, w celach kontrolnych.

8.2 Jednostka obmiaru.

- Jednostką obmiaru dla prac zaliczanych do robót demontażowych sieci ciepłych w istniejącym kanale w zakresie każdej średnicy jest: 1 sztuka [szt.] cięcia gazowego tlenem.
- Jednostką obmiaru dla prac zaliczanych do robót montażowych sieci ciepłej prowadzonych w wykopie, w zakresie każdej średnicy jest 1 metr [m] ułożonej sieci.
- Jednostką obmiaru dla prac zaliczanych do robót montażowych armatury sieci ciepłej – odcinającej, w zakresie każdej średnicy jest 1 sztuka [szt.] zamontowanego elementu.
- Jednostką obmiaru dla prac zaliczanych do robót montażowych armatury sieci ciepłej – odpowietrzeń rurociągów, odwodnień rurociągów, jest 1 komplet [kpl.] zamontowanego elementu.
- Jednostką obmiaru dla prac zaliczanych do robót przygotowawczych w terenie jest 1 kilometr [km] długości trasy sieci ciepłej,
- Jednostką obmiaru dla prac zaliczanych do robót ziemnych jest 1 metr sześcienny [m³] wykonanych wykopów.
- Jednostką obmiaru dla prac zaliczanych do robót montażowych sieci ciepłej preizolowanej w zakresie każdej średnicy jest 1 metr [m] ułożonej sieci.
- Jednostką obmiaru dla prac zaliczanych do robót montażowych sieci telemetrycznej jest 1 metr [m] ułożonej sieci.
- Jednostką obmiaru dla prac zaliczanych do robót montażowych studni jest 1 sztuka [szt.] wykonanej studni.

9. Podstawa płatności

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane po realizacji przedmiotu umowy i podpisaniu protokołu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego.

Dokumentacja powykonawcza składać się będzie z:

- Inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej w 4-ch egzemplarzach potwierdzona w Ośrodku

Dokumentacji oraz w wersji elektronicznej,

- Dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami, które nastąpiły w trakcie realizacji, w tym także schematy powykonawcze instalacji alarmowej oraz schematy powykonawcze – w 4-ch egzemplarzach wykonana i przekazana Zamawiającemu w formie graficznej, a także w formie cyfrowej na nośniku CD/DVD (pliki z rozszerzeniem *.dwg)
- Oświadczenia kierownika budowy o zgodności wykonania z dokumentacją techniczną.
- Protokołów z badań radiograficznych lub ultradźwiękowych złączy spawanych wraz ze schematem ich lokalizacji.
- Protokołów z odbiorów częściowych (ogłędzin, prób, badań, płukania rurociągów i pomiarów).
- Atesty, świadectwa jakości lub certyfikaty na zastosowane materiały (rury stalowe, rury płaszczowe z PE – HD, izolację z pianki poliuretanowej, armaturę, kruszywa, betonów, stali zbrojeniowej, elementów ściennych itp.)

10. Przepisy związane

- *PN-EN 253+A2: 2015-12 Sieci ciepłownicze* -- System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
- *PN-EN 448: 2015-12* – „*Sieci ciepłownicze* -- System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
- *PN-EN 489: 2009* – „*Sieci ciepłownicze* - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.”
- *PN-EN 10217-1: 2004/A1: 2006* – „*Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.*”
- *PN-EN 10217-2:2004/A1:2006* – „*Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.*”
- *PN-EN 10217-5:2004/A1:2006* – „*Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.*”
- *PN-ISO 6761* Rury stalowe. Przygotowanie końcówek rur i kształtek do spawania.
- *PN-EN ISO 9692-1:2014-02* - Spawanie i procesy pokrewne -- Rodzaje przygotowania złączy -- Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
- *PN-EN 13941+A1:2010* - „*Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych*”.
- *PN-EN ISO 17637:2011* - „*Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych*”.
- *PN ISO 4200:1998* - „*Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na*

jednostkę długości.”

- *PN-ISO 8501-1:2008* - „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.”
- *PN-90/B-02421:2000* - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
- *PN-B-10405:1999* - „Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.”
- *PN-EN 10224:2006* - Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy • *PN-79/H-74244* - "Rury stalowe ze szwem przewodowe";
- *PN-72/M-69770* – „Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.”
- *PN-EN ISO 10675-1: 2013-12* – Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy *PN-B-06050: 1999* – „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”
- *PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap2:2012P* – Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania *PN-90/B-14501* - "Zaprawy budowlane zwykłe".
- *BN-86/8971-08* - "Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe".
- *PN-EN 124-1: 2015-07* – *Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego* -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności
- *Prawo budowlane* – tekst jednolity Dz.U z 2016r poz. 290,
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* – tekst jednolity Dz.U. z 2015r poz. 1422.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych.