

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA**

## **I ODBIORU ROBÓT**

### **Nazwa i adres inwestycji.**

Budowa sieci ciepłej do budynków mieszkalnych na terenie osiedla mieszkaniowego

GREEN PARK przy ul. Królowej Elżbiety w Świebodzicach. Etap III

Działki nr 290/18, 290/17, 290/20, 290/16, 290/15, 290/14, 290/13, 290/12, 290/11, 290/10, 290/8, 290/7, 290/21 obręb Pełcznica I

### **Inwestor**

BIOTERM sp. z o.o. z siedzibą w Dąbrowie Górniczej

42-520 Dąbrowa Górnicza Al. Zwycięstwa 97

### **Zakres inwestycji**

#### **1.1.1 Sieć ciepła:**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy wysokoparametrowej preizolowanej sieci ciepłej do projektowanych budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu GREEN PARK w Świebodzicach. W ramach I i II Etapu realizacji sieć ciepła została doprowadzona do terenu osiedla mieszkaniowego i podłączenia zrealizowanych budynków Green Park przy ul. Królowej Elżbiety w Świebodzicach. Następny, III etap realizacji zadania, polegać będzie na wykonaniu sieci rozdzielczej wraz z przyłączami do 6 budynków mieszkalnych realizowanych na tym osiedlu.

### **Autorzy specyfikacji :**

Marzena Bylica  
Jakub Krasowski

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

Budowa wysokoparametrowych preizolowanych sieci ciepłowniczych i przyłączy do pomieszczeń węzłów ięplnych w budynkach.

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Specyfikacja zawiera ogólne dane o inwestycji, ogólne zasady prowadzenia robót oraz specyfikacje szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru budowy wysokoparametrowej preizolowanej sieci cieplnej.

### **1.2 Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Wykorzystanie materiały:**

- Projekt budowlany i wykonawczy p.n. „ Budowa sieci rozdzielczej i przyłączy ciepłych d budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu GREEN PARK w Świebodzicach „ - Etap II”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robot budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego.
- Instrukcje Wykonania i Odbioru. „Rury preizolowane do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych”

### **1.3 Zakres robót objętych ST.**

Roboty , których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę sieci cieplnej w technologii rur preizolowanych.

W zakres tych robót wchodzą:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne – wykopy pod sieć ciepłą
- roboty rozbiórkowe nawierzchni chodników i dróg pod którą będzie przebiegać sieć ciepła,
- roboty związane z wykonaniem przewiertów pod drogami,
- wykonaniu podsypki z piasku i zasypki rur, oznakowaniu przebiegu sieci,
- roboty montażowe sieci preizolowanej
- zasypywanie wykopów,
- odtworzeniu nawierzchni chodników i dróg,
- odtworzenie terenów uszkodzonych w trakcie robót,
- uporządkowanie terenu budowy.

#### 1.4 Podstawowe określenia

Określenia użyte w specyfikacji zgodne są z odpowiednimi normami , a w szczególności z PN- 90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.

## 2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć i wbudować materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej. O proponowanych zmianach winien powiadomić Zamawiającego i uzyskać jego akceptację. Jeżeli Dokumentacja Projektowa i ST przewidują możliwość wariantowego wyboru materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego o swoim wyborze i uzyskać jego akceptację przed wbudowaniem. Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie . Wyrobami tymi są właściwie oznaczone:

- a) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- b) wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
- c) wyroby budowlane oznaczone znakiem CE , dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- d) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

#### 2.1 Techniczne wymagania dotyczące dostaw materiałów i urządzeń do budowy wodnych sieci ciepłowniczych preizolowanych.

##### 1/ NORMY BRANŻOWE

System preizolowanych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie musi posiadać certyfikat zgodności z normą oraz odpowiednią Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie, oraz spełniać warunki określone w aktualnych (najnowszych edycjach) grupach normy branżowych:

PN-EN253, PN-EN448, PN-EN488, PN-EN489 PN-EN14419- Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie

Materiały stosowane do produkcji rurociągów powinny spełniać także wymagania norm: PN-EN10217- Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych.

Specyfikacja materiału stalowych rur przewodowych: rury ze szwem zgrzewane elektrycznie oporowo, wykonane z materiału P235TR1 lub P235TR2 lub P235GH wg normy EN 10217-1 lub EN 10217-2. (Dla rur o średnicy > DN300 materiał P235GH wg normy EN 10217-2).

Właściwości mechaniczne stali:

- granica plastyczności — 235 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie — 360 – 500 MPa
- gęstość — 7850 kg/m<sup>3</sup>
- wydłużenie względne  $\geq 23\%$

Rury muszą gwarantować (badanie szczelności próbą wodną) szczelność przy ciśnieniu 5 MPa

## 2/ ZAKRES STOSOWANIA WYMAGAŃ

System przesyłowy zbudowany z rur preizolowanych powinien być przystosowany do pracy ciągłej przy temperaturze nośnika 140 °C dla okresu 30 lat i ciśnieniu roboczym: 2,5 MPa. W/w trwałość sztywnej pianki izolacyjnej (temperatura) musi być potwierdzona w aktualnej aprobacie technicznej wydanej dla danego systemu rur preizolowanych.

## 3/ WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Dostępne długości rur stalowych powinny wynosić 6m, 12m. Tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić +15/-0 mm. Nie dopuszcza się występowania szwów obwodowych na długości rury. Tolerancje grubości ścianek rur przewodowych określone są w normy PN-EN253 oraz PN-EN10220.

W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury przewodowe powinny być poddane dodatkowej obróbce –czyszczenie metodą śrutowania. Stan powierzchni rur przed zaizolowaniem powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN253 oraz stopniom czystości A, B lub C wg PN-EN ISO8501.

Końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996 -Rury stalowe przygotowanie końców rur i kształtek do spawania, natomiast rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru (atest hutniczy) zgodne z PN-EN10204.

### Izolacja termiczna

Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy EN253 odnośnie: struktury komórkowej, gęstości, wytrzymałości na ściskanie, chłonności wody w podwyższonej temperaturze.

Nie dopuszcza się pienienia poliuretanu za pomocą freonów twardych, miękkich oraz za pomocą CO<sub>2</sub>. Każdy element systemu preizolowanego (trójniki, rury, kolana oraz pianki do połączeń mufowych muszą zawierać piankę spienianą cyklopentanem).

Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy do 140 °C. Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej (temperatura) musi być zawarta w aktualnej aprobacie technicznej wydanej dla danego systemu rur preizolowanych.

Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej  $\lambda$  mierzony w temperaturze +50 °C nie może być większy niż 0,03 W/mK przy gęstości pianki na rurze preizolowanej nie mniejszej niż 60 kg/m<sup>3</sup>.

Dostawca materiałów musi przedstawić na prośbę Zamawiającego świadectwo badania współczynnika przewodzenia ciepła izolacji z pianki poliuretanowej zastosowanej, jako izolacja termiczna, przeprowadzonego przez niezależne akredytowane laboratorium, zgodnie z wymaganiami norm PN-ISO8497 lub PN-EN253, w co najmniej trzech temperaturach rury badawczej 80± 10°C, w odniesieniu do średniej temperatury izolacji  $t = 50^{\circ}\text{C}$ . Protokół mu si zawierać dodatkowo wartość średniej gęstości izolacji. Dodatkowo dostawca może być zobowiązany do podania wraz ze świadectwem badań współczynnika przewodzenia ciepła składu i zawartości gazu w komórkach izolacji.

Wyniki badań zespołu rurowego na wytrzymałość na ścinanie zarówno w kierunku osiowym i w kierunku stycznym nie mogą być gorsze niż określone normy PN-EN253. Powyższe badania muszą być wykonane na rurze producenta systemu preizolowanego.

#### Płaszcz osłonowy

Płaszcz osłonowy PE-HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD III generacji (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania normy PN-EN 253 odnośnie: czasu indukcji utleniania OIT surowca, długotrwałych właściwości mechanicznych surowca CLT, oraz:

- gęstości > 945 kg/m<sup>3</sup>,
- granicy plastyczności > 19 MPa,
- wydłużenia do zerwania płaszcza osłonowego >350%.

Średnice i grubości ścianek płaszcza osłonowego powinny być zgodne z wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253,

Sposób produkcji płaszcza osłonowego powinien umożliwiać uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej – minimalna przyczepność 50mN/m na minimum 75% obwodu rury.

#### Rura preizolowana

Rura preizolowana powinna spełniać następujące wymagania:

- średnice zewnętrzne płaszcza osłonowego powinny być zgodne wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN253;

- końce preizolowanych rur i kształtek muszą być przygotowane do spawania oraz nieizolowane na długości max. 220 mm i min 150 mm  $\pm 10$  mm dla średnic  $\varnothing < \text{DN}200$  oraz na długości max. 220 mm i min 200 mm  $\pm 10$  mm dla średnic nominalnych  $\varnothing \geq \text{DN}200$ ;
- na płaszczu zewnętrznym rury powinny być umieszczone informacje dotyczące nominalnej średnicy i nominalnej grubości ścianki rury przewodzącej stalowej; specyfikacji materiału stali, znak identyfikacyjny producenta, numer normy, wg której element został wykonany, rok i tydzień piankowania, typ czynnika spieniającego, jaki został użyty, informacje o trójwarstwowej polimerowo-aluminiowej barierze antydyfuzyjnej jeśli została użyta.

### Złącze mufowe

Złącza mufowe (kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy dwoma odcinkami rur lub elementami kształtującymi przebieg rurociągu) zastosowane złącza mufowe mają być 100% sieciowane radiacyjnie-z korkiem do wtopienia, muszą posiadać certyfikat z testów skrzyniowych na 1000 cykli i muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN489 i posiadać certyfikat jakości na zgodność z tą normą.

Oferowane mufy muszą mieć długość zapewniającą pokrycie wolnych końców rur preizolowanych o długości min. 150mm – 220mm zgodnie z wolną końcówką rury lub kształtki preizolowanej.

Ze względu na możliwość wykonywania połączeń mufowych w różnych temperaturach otoczenia wszystkie złącza mufowe muszą umożliwiać wstępne ich podgrzanie przed zalaniem pianki.

Nie dopuszcza się zastosowania:

\*muf termokurczliwych z polietylenu nieusieciowanego z podwójnym uszczelnieniem za pomocą dodatkowych opasek termokurczliwych;

\*muf składanych.

Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach (zalewanych pianką PUR) mają być wtapiane korki (kołki) stożkowe wykonane z PEHD.

Oferowany przez dostawcę system złącz mufowych zalewanych płynną pianką musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0.2 bar przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PU.

Oferowany przez dostawcę system złącz mufowych powinien zarówno umożliwić montaż złącz po wykonaniu spawania rur stalowych i wykonaniu próby ciśnieniowej, jak i późniejszą naprawę złącz mufowych bez konieczności cięcia rury stalowej.

Dostawca wraz z ofertą na żądanie Zamawiającego jest zobowiązany przedstawić pozytywne wyniki badań obciążenia gruntem złącza oraz próby nieprzepuszczalności wody zgodnie z wymaganiami normy PN-EN489 wykonane przez akredytowaną uprawnioną instytucję.

Protokół z badań powinien zawierać szczegółowe informacje dotyczące parametrów badań określonych w punkcie 5.1.2. – 5.1.6. normy PN-EN489.

(Dla muf zgrzewanych elektrycznie dostawca jest zobowiązany dodatkowo przedstawić na żądanie Zamawiającego wraz z ofertą protokoły badań: wskaźnika szybkości płynięcia MFR; długotrwałych właściwości wytrzymałościowych CLT gotowej mufy wykonane zgodnie z PN-EN 253:2009. Wskaźnik MFR musi być zgodny ze wskaźnikiem MFR płaszcza rury osłonowej. Grubość izolacji termicznej musi być identyczna jak w przypadku izolacji rur. Wytyczne montażu, który zapewnia odpowiednią jakość i przewidywaną żywotność złącza, powinny stanowić część składową dokumentacji producenta i powinny być dostarczone łącznie z elementami składowymi połączenia.

Wytyczne te powinny obejmować wymagania dla:

- środowiska pracy;
- czyszczenia;
- spoiny;
- osłony złącza;
- wypełniania pianką.

#### Elementy prefabrykowane

Wszystkie elementy prefabrykowane preizolowane muszą spełniać wymagania określone w pkt. 1, 2, niniejszych wymagań.

#### Łuki (kolana)

Dla łuków formowanych na zimno i spawanych czołowo muszą być spełnione wymagania stosownych punktów normy EN448.

Łuki o średnicy DN 20-100 mm wykonywane przez gięcie na zimno rury stalowej bez szwu, promień gięcia większy niż 3 x średnica zewnętrzna rurociągu.

Łuki stalowe o średnicy DN 125-1000 mm wykonywane przez spawanie czołowe łuku z prostkami rurowymi, wykonane przez gięcie na gorąco rury stalowej lub przez formowanie na gorąco płyt stalowych i łączenie ich za pomocą spawania. Minimalny promień gięcia łuku nie może być mniejszy niż 1.5 x średnica zewnętrzna rurociągu.

Dopuszcza się do stosowania łuki formowane na zimno z rur prostych ze szwem wzdłużnym (w przypadku stosowania rur ze szwem położenie szwu musi być pod kątem 45° do płaszczyzny gięcia).

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

#### Trójniki (odgałęzienia)

Dopuszcza się do stosowania trójniki wykonane, jako: trójniki kute lub trójniki z szyjką wyciąganą. Wszystkie trójniki niezależnie od sposobu wykonania muszą posiadać wzmocnienie.

””  
Długości szerokość wzmocnienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN13941. Grubość wzmocnienia/pogrubienia ścianki powinna być równa minimum grubości ścianki rury głównej

### Zwężki

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

Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych: metodą zwijania lub metodą wycinania.

### Punkty stałe

Punkty stałe należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN448 Izolacja poliuretanowa elementów prefabrykowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN448.

### Armatura odcinająca

Stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) do 300 MPa.

Jako zawory odcinające dopuszcza się stosowanie zaworów kulowych o zredukowanym przelocie, ciśnienie robocze PN=2,5 MPa i temperatura pracy  $t=150^{\circ}\text{C}$ .

Zawory odcinające preizolowane o średnicy  $\text{DN} \leq 100$  (montowane w drogach osiedlowych, chodnikach i pasach drogowych) montowane bez studni należy wyposażać w trzpień i typową skrzynkę żeliwną.

Poza wymienionymi przypadkami zawory odcinające dostarczać w wykonaniu możliwym do zabudowy w typowej studni DN 1200 z włożem żeliwnym DN800.

Dla zaworów DN 150 i 200 dostarczać armaturę z napędem ręcznym. Szczelność zaworów przy ciśnieniu roboczym 2,5MPa – 100% ,temperatura pracy  $150^{\circ}\text{C}$ .

Zawory muszą posiadać dokument potwierdzający jakość i bezpieczeństwo wyrobu zgodnie z obowiązującymi przepisami. Kierunek przepływu czynnika przez zawór – w obie strony.

Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych

Armatura na odwodnieniach i odpowietrzeniach w wykonaniu na PN= 2,5 MPa i  $t=150^{\circ}\text{C}$ .

Króciec wylotowy mocowany do armatury kulowej stosowany w odwodnieniach górnych i odpowietrzeniach z wylotem skierowanym do góry musi być wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem wewnętrznym, dodatkowo zamontowaną szybko-złączką strażacką wraz z zaślepką.



## System alarmowy

Rury preizolowane powinny być uzbrojone w system alarmowy impulsowy (nordycki). Rury i elementy prefabrykowane muszą posiadać wtopione w izolację minimum 2 miedziane druty (jeden ocynkowany) alarmowe o polu przekroju 1.5 mm<sup>2</sup> każdy. Nie dopuszcza się do stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.

System alarmowy powinien zapewniać zarówno możliwość lokalizacji awarii, jak i zastosowania centralnego monitoringu sieci ciepłych.

## **3. SPRZĘT**

Maszyny, urządzenia i sprzęt które podlegają dozorowi technicznemu, a będą eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy powinien posiadać ustalone parametry, takie jak dopuszczalny udźwig, nośność, ciśnienie i temperaturę, uwidocznione przez wyraźny i trwały napis.

Ruchome części mechanizmów sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego zagrażające bezpieczeństwu powinny być zaopatrzone w osłony zapobiegające wypadkom.

Haki do przemieszczania ciężarów powinny być atestowane. Zawiesia linowe i łańcuchowe powinny być atestowane.

Użycie sprzętu na budowie powinno być adekwatne do jego przeznaczenia.

## **4. TRANSPORT**

Transport materiałów ich rozładunek i składowanie powinny być zgodne z zaleceniami i instrukcjami producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych.

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),

d) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### 5.1.1. Wyznaczenie obiektów.

Wyznaczenie obiektów ciepłowniczych obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty)

#### 5.1.2. Rodzaje materiałów.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

#### 5.1.3.. Sprzęt pomiarowy.

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

#### 5.1.4. Zasady wykonywania prac pomiarowych.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Zamawiającego o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym projektanta dokumentacji. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez projektanta.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

#### 5.1.5. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy kanalizacji i drogi, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy sieci ciepłej oraz obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repem i jego rzędnej.

#### 5.1.6. Odtworzenie osi trasy.

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze pod realizację

- strefę prowadzenia robót wydzielić i ogrodzić, wydzielając jednocześnie strefę składowania materiałów pochodzących z rozbiórki.

- wytyczyć oś prowadzenia sieci preizolowanej wbijając również kołki - świadki jednostronne w celu umożliwienia odtworzenia po rozpoczęciu robót ziemnych

##### 5.2.1 Roboty rozbiórkowe nawierzchni chodników i nawierzchni jezdnych oraz ziemne.

Należy rozebrać nawierzchnię na trasie sieci preizolowanej. Wykop wykonać mechanicznie lub ręcznie przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia, jako otwarty nieobudowany o ścianach pionowych. Wymiary wykopu powinny być powiększone w miejscach połączeń spawanych i odgałęzień. Spód wykopu pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym. Wykop wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Na dnie wykopu wykonać podsypkę piaskową grubości min. 10 cm nie zawierającą kamieni i gruzu bądź do uzyskania właściwych rzędnych układanego ruraru.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami uzbrojenia terenu należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika.

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.

Z uwagi na małe prawdopodobieństwo wystąpienia wód gruntowych nie przewiduje się odwodnienia wykopu. Wykonanie wykopu podlega odbiorowi międzyoperacyjnemu -częściowemu.

#### 5.2.2. Roboty montażowe sieci preizolowanej.

Rury i elementy preizolowane powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną. Przed montażem każdą rurę i kształtkę należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

Przy montażu i wykonywaniu wszelkich prac z rurami preizolowanymi w osłonie z tworzywa sztucznego poniżej 0°C należy uważać by elementy te nie były narażone na oddziaływania ekstremalne jak wstrząsy, uderzenia i znaczące naprężenia cieplne. Nie dopuszcza się cięcia, skracania rur w temperaturach poniżej 0°C.

Przewody sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkami określonymi w projekcie. Przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta. Długość odsłoniętego, nieizolowanego końca rury przewodowej powinna być odpowiednia do konkretnego rodzaju złącza.

Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie, należy je ułożyć na tymczasowych podkładach, lub bezpośrednio na podsypce piaskowej. Podkłady powinny mieć przekrój min. 10x10 cm, ułożone w odstępach 2-3 m i bezwzględnie usunięte przed zasypaniem wykopu. Dwie rury w wykopie muszą być ułożone w dostatecznych odstępach względem siebie, co najmniej 15 cm.

Spawanie rur przewodowych powinny wykonywać firmy mające odpowiednie możliwości technologiczne, dysponujący spawaczami z uprawnieniami (PN EN 287-1) i nadzorem spawalniczym oraz możliwościami kontroli procesu spawania.

Spawanie stalowych rur przewodowych należy wykonać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w PN-EN 288-2, zaakceptowana przez Zamawiającego.

Do spawania należy stosować metody spawania elektrycznego, a w szczególności metodę TIG (spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu), metodę E (spawanie elektrodami otulonymi) oraz metodę TIG/E (spawanie, gdy przetopienie wykonane jest metoda TIG, a wypełnienie spoiny metodą E).

Przechowywanie, transport i użytkowanie materiałów do spawania powinno być zgodne z wytycznymi producenta. Nie dopuszcza się spawania elektrodami przeterminowanymi, tj. po okresie 2 lat od daty produkcji. Elektrody otulone powinny być przechowywane w suchych i ogrzewanych pojemnikach, zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

Prace spawalnicze należy wykonywać przy bezdeszczowej pogodzie w temperaturze otoczenia powyżej 5°C i prędkości wiatru nieprzekraczającej 5 m/s lub 10 m/s dla spawania elektrodami otulonymi.

W przypadku prowadzenia prac przy wilgotności względnej powietrza powyżej 80% w czasie występowania opadów deszczu, mżawki stanowisko spawania należy osłonić namiotem, w którym musi być możliwość podgrzania powietrza do temperatury powyżej 5°C. Przed rozpoczęciem spawania sprawdzić czy elementy sieci jak: mufy, opaski, tuleje, rękawy, pierścienie itp. zostały nasunięte na rurociągi. W czasie spawania izolację rur i kształtek osłonić i zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Osłony spawalnicze usunąć natychmiast po zakończeniu spawania. Podczas spawania rury ustawić tak aby zapewnić ich współosiowość. Maksymalne odchylenie kątowe nie powinno być większe niż 3°. Przed połączeniem rur spoinami szczepnymi końce rur muszą być dopasowane przy zastosowaniu specjalistycznych narzędzi, które jednocześnie likwidują efekty ewentualnej owalizacji.

Niewspółosiowość ścianek końców rur powinna spełniać wymagania PN-EN 25817 i wynosić mniej niż 30% grubości ścianki i nie więcej niż 1 mm. Końce stalowych rur przewodowych powinny być oczyszczone do metalicznego połysku z rdzy, farby, tłuszczu, resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń. Klasa stopnia korozji nie powinna przekroczyć klasy C wg PN ISO 8501-1.

Wszystkie szwy wykonane metodą spawania elektrycznego powinny być wykonane w dwóch ciągach

tj. warstwy przetopowej oraz co najmniej jednej zewnętrznej warstwy lica spoiny. Przed wykonywaniem spoiny właściwej należy wykonać szczepianie rur spoinami punktowymi. Całkowita długość spoin szczepnych powinna wynosić, co najmniej 25% obwodu. Miejsca spoin punktowych należy poddać starannej obróbce np. przez szlifowanie. Pęknięta spoina powinna być usunięta i wykonana ponownie. Minimalna długość spoiny punktowej powinna wynosić 5-krotność grubości ścianki rury. Wykonane spoiny powinny być schładzane powoli. Niedopuszczalne jest chłodzenie wymuszone. Dopuszczalna klasa wadliwości spoin W3 lub średnia wg PN-EN 25817. Wadliwe spoiny należy usunąć poprzez zeszlifowanie, po czym należy wykonać nową spoinę.

### Badania spawów

Wymagane jest 100 % sprawdzenia połączeń spawanych metodą ultradźwiękową. Po sprawdzeniu jakości połączeń spawanych należy wykonać próbę ciśnieniową wodną rurociągów:

Po uzyskaniu pozytywnych wyników tych prób i sprawdzeniu prawidłowości montażu przewodów alarmowych można przystąpić do montażu muf.

### Montaż złączy mufowych

Przy wykonywaniu zespołu złącza kolejność czynności powinna być zgodna z instrukcjami producenta.

Montaż powinien być przeprowadzany przy bezdeszczowej pogodzie, a w sytuacji wystąpienia opadów miejsce pracy winno być osłonięte namiotem. Z płaszcza osłonowego łączonych rur i elementów preizolowanych, na odcinku, co najmniej 20 cm od zakończenia mufy, należy usunąć wszelkie etykiety i nalepki. Zaleca się tak zorganizować wykonanie

zespołu złącza, aby tego samego dnia zmontować mufę a także wykonać jej próbę szczelności i izolację cieplną. Końce rur osłonowych powinny być odpowiednio przygotowane w celu uzyskania szczelności złącza - usunięta warstwa utleniona, osuszone i odtłuszczone.

Elementy zespołu złącza należy utrzymywać w stanie opakowanym aż do ostatniej chwili przed montażem. Prace montażowe osłon zespołu złącza korzystnie jest wykonywać w temperaturze powyżej 10°C. Przy niższych temperaturach elementy z tworzyw sztucznych zaleca się odpowiednio podgrzać. Nie dopuszcza się montażu muf przy temperaturach ujemnych. Wykonana izolacja przeciwwilgociowa złącza powinna być poddana kontroli zgodnie z wymogami producenta. Wykonanie izolacji cieplnej zespołu złącza należy przeprowadzić ściśle według instrukcji producenta, przy dodatniej temperaturze otoczenia.

Izolację wykonać przez wlewanie komponentów pianki PUR do przestrzeni złącza, w ilościach odpowiednich dla rodzaju mufy. W zespole złącza nie może zostać zamknięte powietrze, a wszystkie otwory odpowietrzające należy po spienieniu pianki, skutecznie i trwale uszczelnić.

Wykonanie izolacji cieplnej zespołu złącza należy poddać badaniom i odbiorowi częściowemu sieci.

Zasypywanie wykopu po montażu rurociągów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur boków, z dokładnym ręcznym ubiciem ziemi warstwami grubości 20 cm. Do zasypywania użyć gruntów sypkich, mało spoistych, nie zawierających kamieni, gruzu, korzeni, torfu i humusu wg PN-B-02480. Użyty materiał i sposób zasypywania nie powinien spowodować uszkodzenia płaszcza rurociągów. Grubość warstwy tarcia ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,1 m.

Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte dopiero po wykonaniu strefy tarcia, przy wykonywaniu tzw. strefy zagęszczania. Zagęszczanie gruntu wykonywać warstwami do wskaźnika zmodyfikowanej wartości Proctora 0,95. Grubość warstwy nie powinna być większa niż 30 cm przy zagęszczaniu mechanicznym i 15 cm ręcznym, odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%. Nad rurociągami w odległości 30 cm nad nimi umieścić dwie taśmy ostrzegawcze oznaczające trasę przebiegu sieci.

Montaż rur preizolowanych w rurach przepustowych pcv pod budynkami

Budynki mieszkalne zostały wyposażone w systemy rur osłonowych umożliwiających wprowadzenie przyłączy cieplnych z rur preizolowanych bezpośrednio pod pomieszczenia węzłów cieplnych, zlokalizowanych w centralnej części budynków.

Przeciąganie przewodów przez rury ochronne powinno poprzedzić zamontowanie na przewodach pierścieni dystansowych (płózy rolkowe) z tworzywa sztucznego. Rozstaw płóz uzależniony jest od ich producenta. Poprawne podparcie przewodu w rurze ochronnej uzyskuje się przy rozstawie 1,0÷2,0 m. Rozmieszczenie płóz pokazano na rysunku montażowym nr 9. Po przeciągnięciu przewodów, końcówki rur ochronnych zabezpieczyć specjalnymi pierścieniami samouszczelniającymi (manszetami) elastomerowymi z pierścieniem zaciskowym ze stali nierdzewnej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Badanie materiałów**

Użyte materiały powinny być zgodne z dokumentacją budowlaną i niniejszą specyfikacją techniczną - badanie polega na sprawdzeniu rodzaju i cech materiałów z przytoczonymi aktami.

Sprawdzenie certyfikatów, atestów i pozwoleń na użycie materiałów do wbudowania.

### **6.2. Badanie zgodności z dokumentacją projektową**

-sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym - sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie realizacji robót zostały wniesione do dokumentacji budowy i uzyskały akceptację Inwestora.

### **6.3. Badania odbiorcze**

6.3.1 Badanie szczelności rurociągów preizolowanych wg PN-M-34031 i PN-B-10405 - przeprowadzić przed malowaniem połączeń rurociągów i założeniem złączy mufowych - czynnik próby - woda

- używać manometru tarczowego o zakresie do 25 bar i działce elementarnej 0,1 bar

- ciśnienie próbne 10 bar

- czas trwania próby 0,5 godziny bez przecieków, roszeń i spadku ciśnienia

6.3.2 Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego

-rozruch sieci z rur preizolowanych należy wykonać wg PN-M-34031 po przeprowadzeniu badań i odbioru końcowego sieci . Czas trwania rozruchu 72 godziny .

## **7. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY**

W przypadku konieczności wykonywania obmiarów powykonawczych, należy je wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, w tym np.: długość przewodu mierzyć wzdłuż jego osi, od ogólnej długości przewodu odliczyć długość armatury, długość zwięzki wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Odbiór techniczny częściowy

- odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.
- odbiór przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego technicznego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji
- w ramach odbioru częściowego należy: sprawdzić czy odbierany element odpowiada warunkom określonym w niniejszej specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa, przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.
- po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

Do protokołu załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

- w przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego

Zakończenie każdego z etapów prac zanikowych zgłosić do odbioru Zamawiającemu.

### 8.2 Odbiór techniczny końcowy.

Sieć cieplna powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego, jeżeli zakończono wszystkie roboty montażowe, łącznie z ziemnymi i nawierzchniowymi, instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono, dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym, dokonano ruchu próbnego,

Przy odbiorze technicznym, końcowym należy przedstawić i przekazać Zamawiającemu następujące dokumenty:

- a. projekt techniczny powykonawczy,
- b. obmiary powykonawcze,
- c. inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,
- d. protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- e. protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- f. dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie użyte wyroby budowlane,
- g. instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- h. protokół z pomiarów rezystancji systemu alarmowego (połączonego w pętlę),
- i. wyniki pomiarów reflektometrycznych.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:

- czy odbierana sieć jest wykonana zgodnie z istniejącą trasą,
- zgodność wykonania z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,

Odbiór techniczny końcowy kończy się protokółarnym przejęciem sieci do użytkowania (protokół końcowy nie powinien zawierać postanowień warunkowych).

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności są postanowienia warunków przetargu zawarte w SIWZ i umowie o wykonanie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- ustawa prawo budowlane z 7 lipca 1994 r z późniejszymi zmianami i akty wykonawcze.
- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 253; 1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z PUR i płaszczu osłonowego z polietylenu.
- PN-EN 448; 1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych Kształtki.
- PN-EN 489; 1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych Zespół złącza.
- PN-EN 970; 1999 Spawalnictwo. zadania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia i inne określone w specyfikacji.