

## ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ

### SPIS TREŚCI

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.WSTĘP.....</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1.Przedmiot ST.....   | 3         |
| 1.2.Zakres stosowania ST.....   | 3         |
| 1.3.Zakres robót objętych ST.....   | 3         |
| 1.4.Określenia podstawowe.....  | 3         |
| 1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.....   | 6         |
| 1.6.Dokumentacja robót montażowych.....   | 6         |
| <b>2.MATERIAŁY.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3.SPRZĘT.....</b>  | <b>8</b>  |
| 3.1.Ogólne wymagania .....  | 8         |
| 3.2.Wymagania dotyczące sprzętu .....   | 8         |
| 3.3.Wykaz sprzętu.....  | 9         |
| <b>4.TRANSPORT.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>5.WYKONANIE ROBÓT.....</b>   | <b>9</b>  |
| 5.1.Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....   | 9         |
| 5.2.Rozładunek elementów preizolowanych.....  | 10        |
| 5.3.Roboty ziemne – wykopy.....   | 10        |
| 5.3.1. Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych.....  | 10        |
| 5.3.2. Odkład gruntów.....  | 12        |
| 5.3.3. Wymiary i dokładność wykonania wykopów.....  | 12        |
| 5.3.4. Zasypywanie wykopów.....   | 13        |
| 5.4.Montaż rurociągów.....  | 14        |
| 5.5.Roboty izolacyjne i towarzyszące.....   | 17        |
| <b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>  | <b>19</b> |
| 6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót.....   | 19        |
| 6.2.Badania i kontrole, które należy przeprowadzić w zakresie prac przygotowawczych do budowy sieci z rur i elementów preizolowanych..... | 19        |
| 6.3.Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów.....  | 20        |
| 6.4.Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych.....   | 23        |
| 6.5.Ocena wyników badań.....  | 24        |
| 6.6.Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami.....   | 24        |
| <b>7.ODBIÓR ROBÓT.....</b>  | <b>24</b> |
| <b>8.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>  | <b>25</b> |
| 8.1.Zasady rozliczenia i płatności.....   | 25        |
| <b>9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>  | <b>26</b> |
| 9.1. Polskie Normy.....   | 26        |
| 9.2. Powołane rozporządzenia.....   | 29        |
| 9.3. Inne dokumenty.....  | 30        |

---

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

---

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową instalacji ciepłowniczej dla stacji zlewnej.

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

Specyfikacje Techniczne Wykonania i odbioru robót są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu u realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Szczegółowy zakres zamierzenia budowlanego obejmuje przebudowę odcinka preizolowanej instalacji ciepłej. W ramach przedsięwzięcia należy również wykonać następujące prace:

- a) demontaż istniejącego odcinka instalacji ciepłowniczej
- b) budowę nowego odcinka instalacji ciepłej z rur preizolowanych,
- c) przebudowę studni do obsługi odpowietrzenia preizolowanego (wg ST.03.00 Roboty konstrukcyjno-budowlane),
- d) wykonanie zabezpieczenia żelbetowego dla ochrony rur ciepłowniczych pod konstrukcją drogi (wg ST.03.00 Roboty konstrukcyjno-budowlane),
- e) odtworzenie nawierzchni terenu placu budowy: chodników, jezdni dróg, trawników,
- f) odwóz na wysypisko nadmiaru.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07, a także podanymi poniżej:

##### **Sieć ciepłownicza**

Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno-pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, studzienki, kompensatory, дренаże, konstrukcje nośne sieci nadziemnych, itp.).

##### **Preizolowana sieć ciepłownicza**

Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (j.w.) zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

##### **Preizolowana, podziemna sieć ciepłownicza**

Układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie -

## ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ

bez kanałów i jakichkolwiek obudów.

### **Rura preizolowana - preizolowany zespół rurowy**

Prefabrykat składający się z rury przewodowej (jednej lub więcej niż jednej), materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi. W niejszej specyfikacji jako rury preizolowane stosowane są rury preizolowane o konstrukcji zespolonej - związanej w których rura przewodowa związana jest materiałem izolacyjnym z rurą osłonową (materiał izolacyjny zespolony jest z rurami przewodową i osłonową).

**Preizolowana kształtka - preizolowany łuk, preizolowane odgałęzienie itp** Prefabrykat składający się z kształtki z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami i elementami preizolowanymi.

### **Preizolowany element**

Prefabrykat składający się z zaworu, kompensatora czy innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi.

### **Rura przewodowa**

Rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej, przez którą ma przepływać czynnik grzejny.

### **Rura osłonowa**

Rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.

### **Płaszcz osłonowy**

Płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i kształtkę lub element przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.

### **Izolacja cieplna**

Materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednorodny lub wielowarstwowy -różnorodny materiałowo i konstrukcyjnie (wlewany albo w postaci otulin, mat lub kształtek) Jako materiał izolacyjny można stosować: sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurę przewodową i rurę lub płaszcz osłonowy), piankę z poliuretanu (PUR) (otuliny, kształtki), piankę z polietylenu (PE) (otuliny, kształtki), materiały włókniste (maty z wełny mineralnej skalnej i szklanej).

### **Pianka poliuretanowa PUR**

Pianka, posiadająca głównie strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.

### **Pianka polietylenowa PE**

Spieniony polietylen, posiadający głównie strukturę komórek zamkniętych, w postaci mat. 8

## ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ

### **Zespół złącza**

Kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.

### **Ośłona zespołu złącza**

Element rurowy (mufa), łączący dwie rury osłonowe w zespole złącza.

### **Kompensator**

Urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych, np. kompensatory typu mieszkowego, element - L-, Z- i U-kształtowy.

### **Poduszka kompensacyjna**

Płyta wykonana z pianki poliuretanowej (PUR), pianki polietylenowej (PE), wełny szklanej, j lub innych materiałów spełniających wymagania w tym zakresie (np. warstwa piasku).

### **Podpora stała**

Konstrukcja służąca do przeniesienia obciążeń osiowych z rury przewodowej do gruntu lub na konstrukcję nośną, bez przemieszczenia rury w tym punkcie.

### **System alarmowy**

Instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.

### **Temperatura ciągła**

Temperatura nośnika ciepła przy której sieć ciepłownicza w okresie eksploatacji może pracować w sposób ciągły w czasie nieograniczonym albo w czasie ograniczonym; wartość temperatury ciągłej i długość ewentualnego czasu ograniczonego powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

### **Temperatura szczytowa**

Najwyższa temperatura nośnika ciepła przy której w okresie eksploatacji, sieć ciepłownicza może okresowo pracować przez określony czas; wartość temperatury szczytowej i maksymalna, określona długość czasu okresowej pracy powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

**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.

### **Odbiór techniczny częściowy sieci ciepłowniczej**

Odbiór elementów i robót, które mają być zakryte przed całkowitym zakończeniem montażu lub odbiór całkowicie wykonanego odcinka sieci ciepłowniczej.

### **Odbiór techniczny końcowy sieci ciepłowniczej**

Odbiór sieci ciepłowniczej po wykonaniu odbiorów technicznych częściowych oraz po ruchu próbnym.

### **Źródło ciepła**

Elektrociepłownia, ciepłownia, kotłownia lub grupowy węzeł ciepłowniczy.

### **Odbiorca ciepła**

Węzeł ciepłowniczy zasilający instalację w ciepło lub rozdzielacze tej instalacji, w przypadku gdy parametry sieci są równe parametrom instalacji.

---

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

---

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

- projektem budowlanym,
- specyfikacją ST wymagania ogólne,
- uzgodnieniami i poleceniami kierownika budowy,
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych i Prawem Budowlanym.

### **1.6. Dokumentacja robót montażowych**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

## **2. MATERIAŁY**

Materiały stosowane do wykonania projektowanej sieci preizolowanej to:

- a) rury preizolowane proste pojedyncze w odcinkach 12m z drutami instalacji alarmowej

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

impulsowej,

b) kształtki i elementy preizolowane z drutami instalacji alarmowej do wykonania załomów sieci i odgałęzienia: kolana,

c) mufy termokurczliwe usieciowane radiacyjnie z akcesoriami: składnikami pianki PUR wylewanej do muf, korkami zgrzewane

d) nasadki termokurczliwe, pierścienie gumowe dla zakończenia preizolacji.

e) poduszki dla wykonania strefy kompensacji

f) taśma ostrzegawcza dla oznakowania ciepłociągu

g) elementy i akcesoria instalacji alarmowej;

h) piasek do wykonania podsypki i zasypki rur w wykopie,

i) krąg betonowy, płyta przykrycia i właz żeliwny do wykonania studzienki odpowietrzającej

j) materiały dla odtworzenia nawierzchni: trawników, chodników, jezdni dróg i parkingów.

k) materiały żelbetowe do zabezpieczenia rur ciepłowniczych pod powierzchnią terenu zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Projektowana instalacja zostanie wykonana w zakresie rur i kształtek preizolowanych spełniających wymogi norm EN-PN-253:2003. Wymagania wytrzymałościowe, skład chemiczny, wymiary oraz grubość ścianek rury zewnętrznej muszą być zgodne z warunkami technicznymi normy PN-EN253. Minimalna przyczepność 50 Nm/m na minimum 75% obwodu rury. Znakowanie rur zewnętrznych HDPE musi być zgodne z wymaganiami normy PN-EN253. Grubość ścianek rury HDPE oraz tolerancje dla rur preizolowanych produkowanych w sposób tradycyjny (wtrysk pianki do przestrzeni pomiędzy rurą stalową a zewnętrzną rurą HDPE) muszą być zgodne z normą PN-EN253. Zmiana długości rury osłonowej po zakończeniu procesu napełniania pianką nie powinna być większa niż 3%. Producent rur osłonowych powinien dostarczyć atesty jakościowe. Jako materiał izolacyjny musi być stosowana sztywna pianka poliuretanowa, która musi spełniać wszystkie wymogi normy PN-EN253. Pianka izolacyjna PUR powinna mieć jednolitą drobnokomórkową strukturę i następujące własności:

- średnia gęstość na całej długości rury 80 kg/m<sup>3</sup>
- minimalna gęstość rdzenia - 60 kg/m<sup>3</sup>
- minimalna ilość zamkniętych komórek 88%
- chłonność wody po 90 min gotowania -max 10%
- wytrzymałość na ściskanie - min.0,3 MPa
- żywotność min. 30 lat przy stałej temperaturze 148°C

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

- dopuszczalne jest krótkotrwałe przekroczenie temperatury do 140° C
- Współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$  nie powinien przekraczać 0,027 W/mK w temperaturze +50°C

Dostawca na życzenie zakupującego powinien przedstawić wyniki obliczeń żywotności oferowanej pianki oraz wyniki badań zgodnych z normy PN-EN253 i ISO 8497. Dla wszystkich elementów systemu dopuszcza się tylko systemy surowcowe bazujące na cyklopentanie. Nie dopuszcza się stosowanie jako czynnika spieniającego freonów twardych, miękkich, CO2 i jego mieszanin.

Złącza dla izolacji spawów powinny odpowiadać normie EN-PN 489. System złącz musi umożliwiać kontrole szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0,2 bar. Izolowanie złącz musi być wykonywane wyłącznie za pomocą pianki PUR dostarczanej (konfekcjonowanej) w opakowaniach zawierających niezbędną jej ilość potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza. Pianka do złącz musi spełniać wymagania określone dla rur preizolowanych. Na życzenie Zamawiającego dostawca musi przedstawić pozytywne wyniki badań złącza (zgodne z PN-EN 489) wykonane przez niezależną instytucję.

Należy stosować mufy termokurczliwe usieciowane radiacyjnie, z fabrycznie naniesionym lepiszczem izobutylowym, zabezpieczone folią PE. Nie dopuszcza się stosowania złącz mufowych nasuwkowych z PE nietermokurczliwego.

Do wykonania podsypki piaskowej i zasyпки stosować piasek o granulacji 0-16 mm, ziarna <0,075mm max. 9%, ziarna 0,02mm max. 3% współczynnik różnoziarnistości  $d_{60}/d_{10} > 1,8$ . Piasek nie może zawierać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, resztek roślin, próchnicy lub grudek mułu.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania**

Sprzęt do montażu i demontażu musi odpowiadać wymaganiom przepisom eksploatacyjnym w zakresie:

- Wymagań użytkowych.
- Utrzymania odpowiedniego stanu technicznego.
- Częstotliwości i zakresu stanu technicznego.
- Przestrzegania warunków BHP i ochrony ppoż. w czasie użytkowania sprzętu.

#### **3.2. Wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt stosowany do robót montażowych -instalacyjnych musi być użytkowany zgodnie ze swoim przeznaczeniem. Przeglądy techniczne i naprawy muszą być prowadzone przez autoryzowane firmy wskazane przez producenta sprzętu i posiadające wymagane uprawnienia do konserwacji i napraw sprzętu.



## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

### **3.3. Wykaz sprzętu**

- Agregaty prądotwórcze, Spawarki, Sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- Sprzęt do odwadniania wykopów,
- Koparka, spychacz, dźwig, żuraw samochodowy do 6 t, samochód samowyładowczy,
- Zagęszczarki, płytowa/stopowa, walec drogowy.
- Piła do cięcia asfaltu i betonu, namioty osłonowe i dmuchawy grzewcze.
- Omomierz, próbnik wytrzymałości izolacji, reflektometr.

### **4. TRANSPORT**

Środki transportu muszą spełniać wymagania podane w normach i przepisach branżowych. Sposób i warunki transportu materiałów i wyrobów budowlanych instalacyjnych muszą być zgodne z odpowiednimi normami w zakresie:

- ilości przewożonego materiału,
- sposobu jego układania na środku transportowym,
- sposobu zabezpieczenia przewożonego ładunku,
- sposobu załadunku u dostawcy i wyładunku w miejscu docelowym.

Maszyny, sprzęt i urządzenia służące do transportu używane w obrębie placu budowy muszą spełniać warunki techniczne i odbiorowe zgodne z obowiązującymi przepisami transportowymi, branżowymi i technicznymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, poleceniami nadzoru inwestycyjnego oraz zgodnie z art. 5, 22, 3 i 28 ustawy Prawo Budowlane oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II , Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.
2. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania robót w pełnym zakresie tzn. wraz z robotami towarzyszącymi.
3. W przypadkach wymagających wyjaśnień, uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach Wykonawca ma obowiązek powiadomienia (w formie wcześniej ustalonej) projektanta i Inspektora nadzoru, w celu podjęcia decyzji technicznych w żądanym lub proponowanym przez Wykonawcę zakresie.
4. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

5. Projekty uzupełniające opracowane przez Wykonawcę lub firmy współpracujące podlegają bezwzględnemu pisemnemu zatwierdzeniu przez projektanta sieci pod rygorem ich nieważności.

### **5.2. Rozładunek elementów preizolowanych**

1. Rozładunek elementów preizolowanych należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu dźwigu wyposażonego w zawiesia z cięgnami tekstylnymi o szerokości min. 100 mm. Niedopuszczalne jest używanie do rozładunku lin stalowych, łańcuchów oraz zaczepianie haków za rurę osłonową,
2. Nie należy przenosić rur i elementów preizolowanych w temperaturze poniżej  $-15^{\circ}\text{C}$ ,
3. Rury i kształtki należy składować na równym podłożu na podkładach drewnianych grubości min. 10cm i szerokości 12 cm rozstawionych co max 2 m,
4. Rury mogą być układane warstwami, wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m,
5. Armatura i kształtki powinny być składowane na równym podłożu,
6. Mufy termokurczliwe powinny być składowane w pozycji pionowej,
7. Materiały termokurczliwe, gumowe, elementy instalacji alarmowej, należy przechowywać w miejscach suchych, osłoniętych przed działaniem słońca, deszczu,
8. Pojemniki z komponentami pianki PUR przechowywać w fabrycznych opakowaniach w pomieszczeniach suchych w temperaturze  $+15^{\circ}\text{C}$  -  $+25^{\circ}\text{C}$ . Nie wolno dopuścić do spadku temperatury składnika pianki izocyjanianu poniżej  $+10^{\circ}\text{C}$ .
9. Czas przechowywania komponentów pianki nie może przekroczyć okresów podanych przez producentów - najczęściej 30-60 dni.

### **5.3. Roboty ziemne – wykopy**

#### **5.3.1. Ogólne zasady prowadzenia robót ziemnych.**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte oraz otwarte obudowane. Metody wykonania robót (mechanicznie, w uzasadnionych przypadkach ręcznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą PN-99/B-10736. Wykopy należy bezwzględnie zabezpieczyć wykopy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.” tom I, cz.1 rozdz.3 Roboty ziemne.

Odwodnienie wykopów i odprowadzenie wody z terenu budowy zgodnie z przepisami

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

Prawa wodnego należy do obowiązków wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót.

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu zawierającego aktualną mapę na której znajdują się wszelkie instalacje i urządzenia podziemne, mogące się znaleźć w zasięgu prowadzonych robót. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne a także odkrywki kontrolne należy wykonywać sposobem ręcznym.

Przed rozpoczęciem wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, wodociągowe i kanalizacyjne, Kierownik Budowy jest zobowiązany do określenia bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonania tych robót. Bezpieczną odległość Kierownik Budowy ustala w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić. Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić jego stały dozór. Podczas wykonywania robót ziemnych w razie przypadkowego odkrycia lub naruszenia instalacji niezwłocznie przerywa się pracę i ustala z właściwą jednostką zarządzającą daną instalacją dalszy sposób wykonywania robót.

Jeżeli podczas wykonywania robót ziemnych zostaną odkryte przedmioty trudne do identyfikacji, przerywa się dalszą pracę i zawiadamia się osobę nadzorującą roboty ziemne.

Na całej długości projektowanej sieci cieplnej należy wykonywać jako wykopy o ścianach pionowych zabezpieczonych ściankami pełnymi (w strefie wykopów równoległych do podstawy skarp bez względu na głębokość wykopu) lub ściankami ażurowymi. Stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione. Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych.

Niedopuszczalne jest podczas wykonywania robót ziemnych:

- tworzenie nawisów przy wykonywaniu wykopów, włączanie mechanizmu obrotu maszyny roboczej w trakcie napełniania naczynia roboczego gruntem,
- przebywanie osób w zasięgu działania naczynia roboczego maszyny roboczej,
- przemieszczanie maszyny roboczej po pochyleniach przekraczających dopuszczalny stopień, określony w jej dokumentacji techniczno-ruchowej,
- wykonywanie tych robót pod czynnymi napowietrznymi liniami energetycznymi w odległości mniejszej niż określają to odrębne przepisy,
- przebywanie osób w kabinie pojazdu do transportu wykopanego gruntu, w czasie załadunku jego skrzyni w przypadku, gdy kabina pojazdu nie została konstrukcyjnie wzmocniona.

W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość między zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

### **5.3.2. Odkład gruntów**

Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania do zasypu wykopów należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od zagospodarowania terenu i obowiązujących warunków bhp. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

Jeżeli w projekcie nie zawarto danych o miejscu odkładu mas ziemnych to, o ile jest to możliwe, powinno się je składować w zagłębieniach terenu, najlepiej jak najbliżej miejsca ich przyszłego wykorzystania. W innym przypadku trzeba pamiętać, aby:

- odległość skarp odkładu od krawędzi wykopu była równa przynajmniej jego podwójnej głębokości, lecz nie mniejsza niż:
  - 3,0 m – przy gruntach przepuszczalnych,
  - 5,0 m przy gruntach nieprzepuszczalnych,
  - 20,0 m przy elementach robót zagrożonych nawianiem śniegu.
- odkłady były wykonywane w postaci nasypu wysokości 1,5 m i nachyleniu skarp 1:1,5 na zboczach o kącie nachylenia do 20 % odkłady wykonywać powyżej wykopu, a przy nachyleniach większych poniżej wykopu,
- odkłady ziemne lokalizować od strony najczęściej wiejących wiatrów.

Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę

### **5.3.3. Wymiary i dokładność wykonania wykopów**

Wymiary wykopów powinny zasadniczo odpowiadać gabarytom podanym w projekcie budowlanym. Odchylenia od wymiarów liniowych oraz rzędnych podanych w projekcie nie powinny być większe niż:

- 0,05% - przy spadkach terenu,
- 0,05% - przy spadkach rowów odwadniających,
- ± 3,0 cm – przy rzędnych dna wykopu w gruntach spoistych,
- ± 5,0 cm – przy rzędnych dna wykopu w gruntach w gruntach wymagających wzmocnienia.
- ± 5,0 cm – przy wymiarach w planie wykopu o szerokości dna poniżej 1,5 m,
- ± 10% - przy nachyleniu skarp.

Przy wykonywaniu wykopów sposobem zmechanizowanym pod rurociągi instalacje podziemne zatrzymuje się kopanie na poziomie ok. 10 cm powyżej żądanej rzędnej; warstwę tę

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

usuwa się ręcznie przed rozpoczęciem robót fundamentowych lub montażowych, aby uchronić grunt w poziomie posadowienia przed wpływem warunków atmosferycznych oraz groźbą nieumyślnego spulchnienia przez osprzęt maszyn budowlanych. Szerokość wykopu, w który jest przewidziana obudowa (rozparcie ścian wykopu), nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż  $\pm 5,0$  cm, ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopu i klinów grubości nie większej niż 5,0 cm. Ściany wykopu rozpartego lub podpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały całą swoją powierzchnią. Na dnie wykopów należy wykonać min. 10 podsypkę piaskową zagęszczoną mechanicznie. Stopień zagęszczenia powinien odpowiadać 97-98 % skali Proctora. Nie dopuszcza się mniejszej grubości warstwy lub mniejszego stopnia zagęszczenia. Do wykonania podsypki piaskowej i zasyпки stosować piasek o granulacji 0-16 mm, ziarna  $<0,075\text{mm}$  max. 9%, ziarna  $0,075\text{mm}$  max. 3% współczynnik różnoziarnistości  $d_{60}/d_{10} >1,8$ . Piasek nie może zawierać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, resztek roślin, próchnicy lub grudek mułu. Materiał rodzimy z wykopu można stosować do zasypania wykopu ponad strefą zasyпки rurociągów. Szerokość dna wykopu powinna zapewnić min 20 cm odstępu między rurami i 15 cm między rurami i ścianą wykopu.

W miejscu prowadzenia prac spawalniczych należy wykonać tzw. niecki spawalnicze, odległość rury od ściany wykopu powinna tam wynosić ok. 60 cm a od dna ok. 20 cm. Rury preizolowane układać w wykopie na workach z piaskiem, wzgórkach piasku lub podkładach drewnianych szerokości min.15 cm.

### **5.3.4. Zасыpywanie wykopów**

Zасыpywanie rurociągów można rozpocząć po wykonaniu wszelkich prac montażowych i powinno poprzedzić je oczyszczenie wykopu z wszelkiego rodzaju odpadów montażowych, śmieci, kamieni i brył gruntu rodzimego opadającego ze ścian wykopu.

Przed przystąpieniem do zasypania sieci należy:

- a) dokonać odbioru zespołów złączy w tym odbioru instalacji alarmowej,
- b) dokonać odbioru wykonania stref kompensacyjnych w zakresie zgodności z projektem sieci w tym w zakresie: rodzaju, ilości i położenia poduszek kompensacyjnych,
- c) sprawdzić, czy odległość pomiędzy rurociągami, mierzona na poziomie osi rurociągów jest zgodna z wymaganiami. Dwie nitki rurociągu powinny być ułożone na tym samym poziomie, a odległość pomiędzy rurociągami powinna być zgodna z projektem sieci, lecz nie mniejsza niż 20 cm,
- d) sprawdzić osiowość rurociągu,
- e) sprawdzić zgodność spadku rurociągu z projektem.
- f) sprawdzić, czy materiał zasyпки, do umieszczania wokół rurociągu ma wymagany skład odpowiadający przyjętemu w obliczeniach tarcia pomiędzy rurą osłonową i zasypką.

Potwierdzeniem wykonania w/w czynności, powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy. Po usunięciu podpórek spod rur (worków z piaskiem, kantówek) i ułożeniu poduszek kompensacyjnych

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

należy wykonać pierwszą warstwę zasypową do wysokości min. 10 cm nad płaszczem rury osłonowej. Przestrzeń między rurami i wokół nich należy zasypać piaskiem i zagęszczać ręcznie stosując podlewanie wodą w celu dokładnego wypełnienia całej przestrzeni na obwodzie rury. Ręczne zagęszczanie kolejnych warstw piasku prowadzi do poziomu zasypki min. 20 cm nad rurami. Nad zasypką piaskową należy ułożyć taśmę ostrzegawczą, a następnie należy wykonać tzw. strefę zagęszczenia z takich materiałów i w taki sposób aby spełnione zostały wymagania narzucone przez instytucje odpowiedzialne za nawierzchnię terenu. Powszechnie przyjęta wartość stopnia zagęszczenia gruntu nad rurami preizolowanymi wynosi 96% w skali Proctora. Do zasypywania wykopów należy używać gruntów z tych wykopów, odpowiednio je zagęszczając. W rejonie skarp przy zasypywaniu wykopów należy kontrolować stopień zagęszczenia nad zasypką piaskową metodą dynamicznego modułu odkształcenia gruntu EVD. Wartość tego modułu powinna być nie mniejsza niż obecnie. Wartość dynamicznego modułu odkształcenia gruntów zalegających w rejonie wykopów wzdłuż skarp winna być określona w trakcie prac ziemnych – wykonywania wykopów. Współczynnik EVD powinien być oznaczany w trakcie wykonywania wykopów, na głębokości ok. 0,6 - 0,7 m (tj w połowie docelowej głębokości wykopów). Przy zasypywaniu wykopów grunt rodzimy nad zasypką piaskową zagęszczać warstwami grubości nie przekraczającej 20 cm- przy zagęszczeniu ręcznym i 50 cm – przy zagęszczeniu mechanicznym. Do zasypywania wykopów nie wolno używać gruntów zawierających zanieczyszczenia i składniki organiczne mogące spowodować procesy gnilne. W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo je usuwać, w miarę zasypywania wykopu.

Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych:

w gruntach spoistych - na głębokości nie większej niż 0,5 m;

w pozostałych gruntach - na głębokości nie większej niż 0,3 m.

### **5.4. Montaż rurociągów**

1. Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną.
2. Przed montażem, każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.
3. Przy montażu i wykonywaniu wszelkich prac z rurami preizolowanymi z rurą osłonową lub przewodową z tworzyw sztucznych, przy temperaturach niższych od 0 °C, należy zwracać uwagę na następujące czynniki:

a) materiały z tworzyw sztucznych stają się sztywniejsze i bardziej wrażliwe na niewłaściwe obchodzenie się z nimi w niskich temperaturach. W takich warunkach materiały te nie mogą być narażane na oddziaływania ekstremalne jak uderzenia, wstrząsy i znaczące naprężenia cieplne. W trakcie prowadzenia prac przy rurociągach



## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

przy niskiej temperaturze zewnętrznej wymagana jest szczególna ostrożność (nawet wtedy gdy świeci słońce),

b) przed przystąpieniem do cięcia rury z tworzywa, np. płaszcza osłonowego z polietylenu, w otoczeniu o niskiej temperaturze, rurę tę należy podgrzać do temperatury co najmniej 20-30°C. Przy podgrzewaniu nie można dopuścić do przegrzania tworzywa, szczególnie w miejscach ewentualnego późniejszego zgrzewania.

4. Nie dopuszcza się cięcia (skracania) na placu budowy odcinków rur preizolowanych w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych, przy temperaturze otoczenia poniżej 0 °C.

5. Nie dopuszcza się w żadnym przypadku cięcia (skracania) preizolowanych kształtek oraz innych elementów.

6. Przewody preizolowanej sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkiem zgodnym z projektem technicznym sieci umożliwiającym odwodnienie sieci. Spadek nie powinien być mniejszy niż 0,3 %. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie rurociągów bez spadków, pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.

7. Przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta rur. Przy cięciu należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji cieplnej, rury osłonowej oraz przewodów systemu alarmowego. Przy cięciu i ewentualnej dalszej obróbce rury osłonowej w szczególności z tworzywa sztucznego, należy unikać pozostawiania ostrych krawędzi cięcia, śladów zębów piły i innych rodzajów rys. Długość odsłoniętego, nieizolowanego końca rury przewodowej powinna być odpowiednia do konkretnego rodzaju złącza.

8. Przygotować materiały niezbędne do prowadzenia robót: namioty brezentowe, ubrania przeciwdeszczowe i ocieplane na wypadek prowadzenia robót w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, czystą tkaninę do czyszczenia elementów, ekrany i osłony spawalnicze. Pasy do opuszczania rur.

9. Ocenić stan czystości przygotowanych do montażu odcinków rur i ewentualne zanieczyszczenia usunąć.

10. Odcinki zmontowane zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem poprzez założenie (dospawanie) denka.

11. Po wykonaniu wykopu i ułożeniu warstwy wyrównawczej (podsypki piaskowej), zespawane rury ułożyć na utwardzonej podsypce w wykopie. Rury układać na jednakowym poziomie, zwracając uwagę na zachowanie odległości pomiędzy osiami rur preizolowanych oraz spadki. Różnica rzędnych ułożonego rurociągu od przewidzianych w projekcie nie powinna przekraczać 2 cm.

12. Montaż preizolowanych rurociągów wykonuje się bezpośrednio w wykopie (w wyjątkowych wypadkach dopuszcza się montaż rurociągów nad wykopem). W przypadku montażu rurociągu nad wykopem, proste odcinki rur preizolowanych ułożyć na podkładach drewnianych o przekroju 10\*10 cm i rozstawie 2-3 m. Przed ułożeniem rur i elementów preizolowanych w wykopie na projektowanym poziomie, należy na końce rur nasunąć mufy izolacyjne. Dopuszczalna odchyłka nieosiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać 2° - z wyjątkiem odcinków

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

przed i za kompensatorami gdzie wymagana jest ścisła współosiowość .

13. Dopuszczalne jest skracanie tylko odcinków prostych rur a z końców dokładnie usunąć piankę PUR, W przypadku konieczności przycięcia rury preizolowanej należy usunąć część rury osłonowej i izolację termiczną. Minimalna długość odsłoniętego końca rury stalowej powinna wynosić 150 mm. Cięcie rury osłonowej wykonać pod kątem prostym do osi rury na całym obwodzie (uważając na przewody instalacji sygnalizacyjnej, o ile są wbudowane). Przecięcia rury stalowej dokonać przy użyciu tarcz ściernych,

14. Przed wykonaniem połączeń nasunąć na rurę zabezpieczoną mufę termokurczliwą wraz z opaskami, końce rur oczyścić i podgrzać w celu osuszenia i usunięcia nalotu tlenków,

15. Spawanie należy prowadzić ostrożnie, aby nie zniszczyć przez przegrzanie elementów termokurczliwych. Wykonane połączenia należy zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi, otwarte rury zaślepić.

17. Rury stalowe do średnicy do DN 80 spawać gazowo stosując drut spawalniczy typ Sp-1 2,5 mm. Stosować elektrody ER-346, ESAB 5300 lub Philips 36S lub równoważne.

18. Końcówki rur przeznaczone do spawania należy odpowiednio przygotować zgodnie z norma EN10217. Rury o grubości ścianki >4 mm powinny być odpowiednio ukosowane.

19. Przed przystąpieniem do łączenia elementów preizolowanych końce rur dokładnie oczyścić z brudu i pianki PUR. Należy zabezpieczyć końce pianki i przewody instalacji alarmowej przed działaniem wysokiej temperatury. Zabezpieczenie wykonać z materiałów niepalnych lub mokrych szmat pod warunkiem ciągłego ich zwilżania.

20. Spawanie prowadzić w temperaturze powyżej 0°C. W przypadku temperatury poniżej 5°C i dużej wilgotności miejsca spoin należy wstępnie podgrzać.

21. Spawy zczepne - punktowe wykonać w postaci warstw przetokowych lub też całkowicie je usunąć w trakcie postępu spawania. Minimalna długość spawów punktowych powinna wynosić 5\*grub.ścianki dla DN<150. Całkowita długość spawów punktowych musi wynosić co najmniej 25 % obwodu rury.

22. Wszystkie spawy wykonane metodą spawania elektrycznego muszą być wykonane w postaci dwóch warstw — przetopowej i licowej.

23. Dla spoin pachwinowych, najmniejszy pomiar prostokąty do powierzchni spoiny musi być co najmniej równy grubości ścianki cieńszego z dwóch spawanych elementów.

24. Po wykonaniu spawania spawacz musi w sposób trwały oznakować spoinę swoim numerem. Schładzanie spawów musi dokonywać się w sposób naturalny.

25. Po zakończeniu prac spawalniczych wykonać badania radiologiczne spawów. Badaniu należy poddać 100% spawów. Badań nieniszczących wszystkich (100%) połączeń spawanych rurociągów metodą radiograficzną - połączenia spawane winny spełniać wymagania dla poziomu jakości B wg. PN-EN ISO 5817:2009 z jednoczesnym zastrzeżeniem wymagań dotyczących wartości granicznej przesunięcia liniowego dla spoin obwodowych do  $h \leq 0,3 t$  i maks. 1 mm zgodnie z wymogami określonymi w PN-EN 13941:2006. Wyniki badań stanowią dokumentację powykonawczą przekazywaną Zamawiającemu.



## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

26. Roboty spawalnicze związane z realizacją przedmiotu zamówienia wykonywane powinny być przez Wykonawcę posiadającego kwalifikowaną (uznaną przez jednostkę notyfikowaną) technologię wykonywania robót spawalniczych oraz wdrożony system zapewnienia jakości zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami odpowiednio do przedmiotu zamówienia a w szczególności zgodnie z normami: PN-EN ISO 15607:2007, PN-EN ISO 15609-1:2007, PNEN ISO 15609-2:2005, PN-EN ISO 15614-1:2008 oraz PN-EN ISO 3834-3:2007.

27. Po pozytywnym wyniku badań defektoskopowych należy wykonać próbę szczelności i płukanie sieci zgodnie ze szczegółowymi ustaleniami ze służbami eksploatacyjnymi Inwestora. Na okres próby ciśnieniowej wodnej należy zabezpieczyć rurociągi przez obsypanie jak najdłuższych odcinków pozostawiając jedynie swobodny dostęp do złącz. Po pozytywnym wyniku prób można przystąpić do izolacji połączeń spawanych mufami termokurczliwymi usieciowanymi radiacyjnie.

28. Przed przystąpieniem do mufowania wykonać połączenie systemu alarmowego.

29. Przed zasypaniem wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą z zaznaczeniem wszystkich muf i podaniem aktualnej długości rurociągów. Schemat powykonawczy przekazać Inwestorowi przy odbiorze końcowym.

### **5.5. Roboty izolacyjne i towarzyszące**

1. Dla izolacji połączeń spawanych należy zastosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie. Izolację złącz spawanych tzw. mufowanie wraz z montażem elementów sygnalizacji zawilgocenia powinny wykonać odpowiednio przeszkolone i wyposażone ekipy monterów. Sposób wykonanie izolacji złącz powinien być zgodny z instrukcjami producentów danego systemu preizolacji.

2. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych przy temperaturze poniżej 0°C i w czasie opadów atmosferycznych. Składniki pianki PUR powinny posiadać temperaturę 15-25°C a powierzchnie stykające się z wylewaną pianką temperaturę 15-45°C.

3. Na projektowanej sieci zastosowano samokompensację sieci cieplnej na załomach kompensacyjnych typu „L”, i „Z”. Załomy te należy obłożyć poduszkami kompensacyjnymi zgodnie z szczegółowymi wytycznymi producenta - dostawcy systemu preizolacji.

4. Przejście rur preizolowanych przez ściany komór i budynków oraz zakończenie izolacji rurociągów w węzłach cieplnych wykonać z wykorzystaniem gumowych pierścieni uszczelniających i termokurczliwych nasadek zamykających izolację PUR

5. Elementy stalowe instalacji; rury, uchwyty, podparcia itp., należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją poprzez oczyszczenie rur. przez szciotkowanie, do II stopnia czystości pomalować farbą podkładową i nawierzchniową odporną na temperaturę 150°C.

6. Rurociągi preizolowane nie wymagają dodatkowej izolacji termicznej. Na zaworach i rurociągach tradycyjnych w pomieszczeniach węzłów stosować izolację wg projektu węzłów cieplnych.

7. Instalacja alarmowa:

a) Rury preizolowane układać tak, aby przewody miedziane instalacji alarmowej znajdowały się położeniu „godz.10 i godz.14”. W mufach druty alarmowe mocować do rury stalowej podtrzymkami.

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

b) Połączenia przewodów sygnalizacyjnych w mufach należy wykonać szczególnie starannie, stosując zaciskanie i lutowanie z użyciem tulejek kontaktowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na równoległe prowadzenie przewodów alarmowych względem rury stalowej. Przed mufowaniem sprawdzić odpowiednimi przyrządami moniterskimi stan obwodu alarmowego w remontowanej sieci. Sukcesywnie wykonywać pomiary kontrolne połączeń wcześniej wykonanych.

c) Dostawca materiałów preizolowanych powinien określić specyfikację materiałową dostarczonego systemu alarmowego. Podłączenia puszek przyłączeniowych i testerów wykonać wg DTR montowanych urządzeń dostarczonych przez producenta.

d) Po zakończeniu montażu sieci wykonać inwentaryzację powykonawczą z zaznaczeniem wszystkich muf i z podaniem aktualnej długości nadzorowanego układu alarmowego oraz wykonać reflektometrem końcowy pomiar stanu izolacji -wynik zanotować na schemacie z podaniem miejsca pomiaru i przyrządu oraz zapisać w formie elektronicznej i przekazać Zamawiającemu.

8. Płukanie sieci - Celem ograniczenia ilości wody do płukania, w czasie montażu zabezpieczyć rurociągi przed zbytecznym zanieczyszczeniem (piaskiem itp.) stosując metodę „czystego montażu”. Na czas płukania s.c. armaturę regulacyjną wymontować i zastąpić wstawkami. Płukaniu poddawać oddzielnie poszczególne rurociągi preizolowane przed połączeniem ich z odpowiednim rurociągiem istniejącym. Płukanie wykonać metodą woda-powietrze. Pobór wody do płukania np. poprzez wodomierz z hydrantu po uzgodnieniu z Przedsiębiorstwem Wodociągów. Odprowadzenie wody po płukaniu zgodnie przepisami Prawa Wodnego.

9. Próby - Bezpośrednio po płukaniu sieć przewodów z armaturą należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej na zimno na ciśnienie próbne  $p = 2,4 \text{ MPa}$  w temperaturze  $20^{\circ}\text{C}$ . Próby na gorąco (po wykonaniu przełączenia) wykonać przez okres 72 h przy ciśnieniu i temperaturze roboczej pod nadzorem użytkownika.

10. Studzienka zaworów odpowietrzających - przebudowę studzienki wykonać przed ułożeniem rur preizolowanych a kręgi z płytą pokrywową i włazem oraz pierścieniem odciążającym ułożyć po przeprowadzonych próbach. Teren wokół studni zagęścić w szczególności do wymaganego zagęszczenia jak w chodnikach i drogach.

11. Odtworzenie dróg i chodników - zasypywanie rurociągów wykonać tak aby uzyskać wymagany profil i zagęszczenie. Na zasypce rurociągów wykonać warstwę odsączającą o grubości po zagęszczeniu 10cm oraz warstwę dolną z kruszywa łamanego o grubości po zagęszczeniu 20cm i warstwę górną do poziomu dolnego nawierzchni. Zagęszczenie warstw podbudowy prowadzić do uzyskania np. wskaźników:

- wskaźnik  $I_s > 1,0$
- wtórny moduł odkształcenia z obciążenia płytą VSS  $> 100 \text{ MPa}$
- wskaźnik odkształcenia  $I_o < 2,2$

Na tak przygotowane podłoże wylać warstwę asfaltu; wyrównawczą i ścieralną, o grubościach zależnych od klasy drogi, oraz wykonać spoinowanie połączeń z nawierzchnią istniejącą. Chodniki z kostki brukowej betonowej prostokątnej o grubości 8 cm na podsypce piaskowej grubości 20cm. Krawężniki betonowe o wymiarach 15x30 cm wystające na podsypce cementowo-piaskowej.

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola winna przebiegać zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w SST, a sprawdzenie i odbiór robót winny być wykonane zgodnie z normami i wskazaniem oraz instrukcjami użycia producenta wybranych materiałów. Roboty montażowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy, potwierdzonym przez nadzór techniczny, lub innym równorzędnym dowodem.

Specyfika technologii budowy sieci preizolowanych w zakresie odbiorów, kontroli technicznej, badań odbiorowych itp., szczególnie sieci podziemnych, wymusza prowadzenie praktycznie w sposób ciągły badań i odbiorów częściowych, których wyniki są podstawą odbioru końcowego. Badania i odbiory częściowe sieci z rur i elementów preizolowanych prowadzone od momentu wprowadzenia na budowę wykonawcy powinny obejmować kontrolę techniczną i badania w trzech podstawowych grupach zagadnień.

#### **6.2. Badania i kontrole, które należy przeprowadzić w zakresie prac przygotowawczych do budowy sieci z rur i elementów preizolowanych**

1. Kompletność dokumentacji inwestycji w zakresie technicznym, niezbędnych pozwoleń, uzgodnień oraz prawidłowości, pod względem merytorycznym i formalnym, wszelkich zmian dokonywanych w dokumentacji.
2. Dostawy materiałów, wyrobów i elementów w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną sieci oraz w zakresie posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi.
3. Prawidłowość wytyczenia trasy sieci przez służby geodezyjne oraz kompletność dokumentów z tym związanych.
4. Harmonogram realizacji sieci preizolowanej pod kątem ograniczenia czasu składowania elementów w warunkach budowy z uwzględnieniem zabezpieczenia ciągłości robót.
5. Zaplecze budowy pod kątem zgodności warunków składowania (magazynowania) elementów i urządzeń do realizacji sieci ciepłowniczej z ogólnymi wymaganiami w tym zakresie oraz szczegółowymi określonymi przez producenta lub dostawcę.
6. Okresowa kontrola warunków składowania elementów w zakresie zabezpieczenia przed uszkodzeniem podczas składowania i zanieczyszczeniem wnętrza rurociągów.
7. Kompletność przedmiotowych instrukcji dotyczących metodyki i technologii wykonawstwa sieci (szczególnie w odniesieniu do mniej typowych rozwiązań).

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

### **6.3. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów**

1. Badanie przez oględziny oznakowania i zabezpieczenia wykonywanych wykopów przed dostępem osób niepowołanych.
2. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów należy prowadzić zgodnie z PN-B-O6050 z uwzględnieniem:
  - a) sprawdzenia przy użyciu taśmy mierniczej głębokości i szerokości wykopów, właściwego rozmieszczenia i wymiarów poszerzeń wykopów dla wykonania studzienek oraz złączy elementów rurowych,
  - b) sprawdzenia przez oględziny podłoża (podsypki) i jego zagęszczenia, zgodności z dokumentacją materiałów użytych do wykonania podłoża, sprawdzenia grubości podłoża jeśli jest ono wykonywane przed ułożeniem rurociągów,
  - c) sprawdzenie zgodności kierunków i wielkości spadków dna wykopów przygotowanych do ułożenia rurociągów,
3. Badanie przez oględziny zewnętrzne stanu izolacji przeciwwilgociowej konstrukcji budowlanych (podpór stałych, komór - studzienek, fundamentowania podpór nadziemnych itp.).
4. Badanie prawidłowości wykonania podpór sieci nadziemnych powinno obejmować:
  - a) sprawdzenie przy użyciu taśmy mierniczej z podziałką centymetrową wymiarów i rozstawu podpór,
  - b) sprawdzenie przy użyciu przyrządów niwelacyjnych rzędnych podparcia rurociągów na podporach, kierunku i wartości spadków podparcia,
  - c) sprawdzenie przez oględziny skuteczności unieruchomienia rurociągów na podporach stałych i zgodność ich wykonania z dokumentacją techniczną,
  - d) sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne zdolności do przemieszczania osiowego rurociągów na podporach ruchomych wskutek wydłużeń cieplnych w stanie zimnym i „na gorąco”,
  - e) sprawdzenie zabezpieczeń i ograniczników przed przemieszczaniem poprzecznym rurociągów na podporach ruchomych przez pomiar wymiarów określonych w dokumentacji technicznej,
5. Badania w zakresie układania rurociągów (elementów preizolowanych) powinny obejmować:
  - a) kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu preizolowanego przed ułożeniem w wykopie lub na podporach nadziemnych,
  - b) kontrolę czystości wewnętrznej układanych elementów rurowych sieci preizolowanej,
  - c) kontrolę przygotowania elementów preizolowanych do połączenia ze sobą, w tym: ustalenie właściwych rzędnych rurociągów i elementów, odpowiednie usytuowanie przewodów sygnalizacyjnych w elementach sąsiadujących, pomiar odległości między rurociągami oraz minimalnych odstępów dla prowadzenia prac montażowych,

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

- d) kontrolę kompletności akcesoriów do wykonania połączeń elementów, które muszą zostać nasunięte na elementy preizolowane przed połączeniem poszczególnych rurociągów,
- e) kontrolę odpowiedniego zabezpieczenia przed szkodliwym oddziaływaniem procesu łączenia elementów rurowych (głównie spawania i lutowania) na inne elementy systemu preizolowanego (izolację cieplną, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne itp.).
- f) podczas montażu kolejnych sekcji rurociągów montowanych w technologii z podgrzewaniem wstępnym, kontrolę wymaganego- obliczeniowego wydłużenia montowanych kolejnych sekcji.

6. Badania wykonania połączeń rurociągów przez spawanie lub lutowanie powinny obejmować:

- a) kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych lub lutowanych,
- b) sprawdzenie dopasowania końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szczepnych i ich wymiarów,
- c) kontrolę przygotowania stanowiska do wykonania połączeń spawanych lub lutowanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego złącze oraz warunków atmosferycznych i zabezpieczeń przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów,
- d) sprawdzenie kompletności wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania lub lutowania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowego (czystość, właściwa wilgotność itp.),
- e) sprawdzenie uprawnień osób, które będą wykonywały połączenia spawane, czy lutowane i zgodności zakresu uprawnień z faktycznie wykonywanymi pracami,
- f) bieżącą kontrolę procesu łączenia rurociągów przez spawanie, czy lutowanie w zakresie zgodności jego przebiegu z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i zasadami,
- g) w przypadku naprawy spoin lub ich fragmentów należy kontrolować zgodność sposobu technologii naprawy z wymaganiami w tym zakresie,
- h) sprawdzenie kompletności oznakowania identyfikującego wykonawcę poszczególnych połączeń spawanych lub lutowanych,
- i) badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonywane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970. Na ich podstawie i zgodnie z PN-M-69775 należy określić klasę wadliwości każdej spoiny (dopuszczalna klasa W3 lub klasa średnia wg PN-EN 25817) ze szczególnym uwzględnieniem maksymalnych odchyłek plusowych wymiarów spoin i niedopuszczalności odchyłek minusowych,
- j) badania radiograficzne 100% połączeń spawanych powinny posiadać poziom jakości B zgodnie z PN-EN ISO 5817:2009,

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

n) spoiny nie spełniające wymagań jakościowych powinny być w całości lub części poddane naprawie wg szczegółowej procedury w tym zakresie.

7. Badania wykonania innych rodzajów połączeń (rozłącznych i nierozłącznych) rurociągów powinny obejmować:

- a) kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek łączonych rurociągów z wymaganiami technologii wykonania połączeń określonego typu,
- b) kontrolę wykonania poszczególnych faz połączenia oraz zgodność i kompletność zastosowanych akcesoriów do połączenia z wymaganiami szczegółowej instrukcji wykonania połączenia,
- c) badania kompletnego połączenia rurociągu powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm lub szczegółowych instrukcji opracowanych w oparciu o badania typu danego połączenia.

8. Badanie szczelności (próba ciśnieniowa) wykonanego rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm z uwzględnieniem następujących warunków:

- a) badanie szczelności w stanie zimnym odcinka rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone po wykonaniu połączeń rury przewodowej, a w miarę możliwości, przed wykonaniem izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej złączy,
- b) badanie szczelności odcinka rurociągu preizolowanego nadziemnego powinno być przeprowadzone przed osłonięciem wszystkich elementów nie wykonanych w technologii preizolowanej, a spawanych do rurociągów (armatura, kompensatory itp.),
- c) dla odcinków sieci preizolowanych z rurą przewodową odpowiadających wymaganiom PN-M-34031 (wysokoparametrowych), badanie szczelności w stanie zimnym powinno być przeprowadzone według metod i wartości ciśnienia próby szczelności jak w PN-M-34031 i PN-B-10405,
- d) dla odcinków sieci preizolowanych będących częścią niskoparametrowych instalacji wewnętrznych budynków (ogrzewczej, wodociągowej lub innej) próby szczelności na zimno rurociągów tych sieci powinny być przeprowadzane przy ciśnieniu próbnym wymaganym dla tych instalacji,
- e) jeżeli w sieci ciepłowniczej zamontowano elementy czy urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu roboczemu sieci, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne tych elementów czy urządzeń jest niższe niż dla sieci, na czas badania szczelności sieci, elementy te powinny być odcięte od badanego odcinka sieci. Jeżeli nie ma możliwości ich odcięcia na czas badania szczelności w stanie zimnym, dopuszcza się przeprowadzenie tego badania dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najslabszemu elementowi w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego sieci ciepłowniczej.

9. Badania w zakresie izolacji połączeń elementów preizolowanych powinny obejmować:

- a) sprawdzenie przez oględziny przygotowania powierzchni połączeń spawanych lub



## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

- lutowanych i ich okolic do położenia powłok zabezpieczających (antykorozyjnych),
- b) sprawdzenie przez oględziny jakości powłok antykorozyjnych na powierzchni spoin i w ich okolicy, a w przypadkach wątpliwych - pomiar grubości powłoki antykorozyjnej,
- c) kontrola warunków wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych w zakresie zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych na jakość wykonania tych elementów,
- d) sprawdzenie atestów i terminów przydatności do stosowania komponentów o ograniczonym okresie trwałości,
- e) kontrola zgodności wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych z instrukcją technologiczną wykonania połączenia określonego typu,
- f) kontrola ciągłości systemu alarmowego po wykonaniu kompletnej izolacji każdego połączenia elementów preizolowanych oraz po wykonaniu kompletnego odcinka sieci.

10. Badanie w zakresie zasypywania rurociągów sieci podziemnych powinno obejmować:

- a) sprawdzenie protokołu odbioru końcowego odcinka sieci oraz kompletności protokołów odbiorów częściowych, ich wyników i decyzji o zakończeniu wszystkich prac montażowych na danym odcinku sieci,
- b) sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym stref kompensacyjnych,
- c) sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane, pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi,
- d) sprawdzenie oczyszczenia wykopów przygotowanych do zasypania ze wszelkiego rodzaju pozostałości po wykonywanych robotach montażowych i innych zanieczyszczeń mogących powodować zagrożenie awaryjne sieci preizolowanej,
- e) sprawdzeniu przez oględziny zgodności sposobu zasypywania gotowych rurociągów, grubości warstw zasypowych, sposobu i stopnia ich zagęszczenia,
- f) kontrolę prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.

### **6.4. Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych**

1. Badania odwodnień i odpowietrzeń powinny obejmować:

- a) sprawdzenie drożności oraz obserwację wypływu wody lub powietrza,
- b) sprawdzenie szczelności oraz łatwości obsługi armatury zaporowej zainstalowanej na przewodach odwadniających i odpowietrzających.

2. Badanie ochrony przed zamarzaniem odcinków sieci zagrożonych tym zjawiskiem polega na sprawdzeniu przez obserwację wypływu wody i drożności przewodów cyrkulacyjnych.

3. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:

- a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej,
- b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

34031poprzez wyrywkowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odwodnień sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek. 23.4.6. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazań aparatury kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

### **6.5. Ocena wyników badań**

1. Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych warunkami technicznymi i innymi dokumentami przywołanymi. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy wykonać poprawki lub uzupełnienia i przeprowadzić ponowne badania. Przy ponownych badaniach należy zwrócić uwagę, aby poprawa właściwości konkretnego elementu (naprawa) nie spowodowała naruszenia innych własności wcześniej ocenionych pozytywnie.
2. Dokumentem końcowym zakończenia wykonania sieci ciepłowniczej preizolowanej jest protokół odbioru końcowego sieci ciepłowniczej preizolowanej, którego załącznikami powinien być komplet protokołów częściowych z zakończonych pozytywnie etapów prac.

### **6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

1. Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji c.o. należy dokonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi. Odbiorowi częściowemu podlegają te elementy, które zanikają w wyniku postępu robót. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Z odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych należy spisać protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
2. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
  - dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami w trakcie wykonywania robót;
  - Dziennik Budowy;
  - dokumenty dotyczące jakości zamontowanych elementów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów).



## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych międzyoperacyjnych i częściowych;
- protokoły przeprowadzenia prób szczelności całej instalacji.
- wymagane dokumentacje projektowe powykonawcze,
- karty gwarancyjne
- wymagane certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne

3. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia);
- protokoły badań szczelności instalacji.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **8.1. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

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 lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa lub w innej jednostce podana przez Wykonawcę w odpowiedniej pozycji Kosztorysu Ofertowego (Wypełnionego Przedmiaru Robót) - oraz (w przypadku braku takiej pozycji) w wykazie cen w pozycji koszty ogólne budowy. Różnice w ilości robót zawarte w kosztorysach ofertowych a rzeczywistych ilościach robót pomiarowych nie są podstawą zmiany ceny ryczałtowej i stanowią ryzyko Wykonawcy.

Nie zwalnia to Wykonawcy z opisu składników cenotwórczych poszczególnych robót.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **9.1. Polskie Normy**

- EN 253 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu wysokiej gęstości.
- EN 448 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki – zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu wysokiej gęstości.
- EN 488 - Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
- EN 489 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu wysokiej gęstości.
- PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia
- PN-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 13480-1:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 13480-2:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiały
- PN-EN 13480-3:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 3: Projektowanie i obliczenia
- PN-EN 13480-4:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe-Część 4: Wykonanie i instalowanie
- PN-EN 13480-5:2005 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe-Część 5: Kontrola i badania

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

- PN-EN 13480-6:2005 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 6: Wymagania dodatkowe dla rurociągów podziemnych
- PN ISO 4200:1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości
- PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-EN 10217-2:2004 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 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane lukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- PN-EN ISO 8501-1 :2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów — Wzrokowa ocena czystości powierzchni — Część 1 : Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-99/B- 10736 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- N SEP-E-004- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,
- ZN-96/TP S.A.-01 7 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego . Wymagania i badania;
- ZN-96/TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego
- ZN-96/TP S.A.-005 Telekomunikacyjne linie kablowe. Linie optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania
- ZN-96/TP S.A.-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania
- ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne;
- ZN-96/TP S. A -026 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe . Wymagania i badania
- ZN-96/TP S. A. -025 Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania
- BN-71/8984-19 - Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne.
- PN-91/M-34501- Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Spawanie
- PN-EN 287-1+A1:1998 Spawalnictwo - Egzaminowanie spawaczy – Stale
- PN-EN 288-1: 1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem
- PN-EN 288-2:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego
- PN-EN 288-3:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

- PN-EN 288-5:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie przy zastosowaniu zatwierdzonych materiałów dodatkowych do spawania łukowego
- PN-EN 288-6:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie na podstawie uzyskanej praktyki
- PN-EN ISO 15607:2007: Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Zasady ogólne
- PN-EN ISO 15609-1 :2007: Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Instrukcja technologiczna spawania — Część 1 : Spawanie łukowe.
- PN-EN ISO 15609-2:2005 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania. - Część 2: Spawanie gazowe
- PN-EN ISO 15610: 2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Kwalifikowanie na podstawie zbadanych materiałów dodatkowych do spawania.
- PN-EN ISO 15611:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia w spawaniu
- PN-EN ISO 15612:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie przez przyjęcie standardowej technologii spawania
- PN-EN ISO 15613:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania
- PN-EN ISO 15614-1:2008 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Badanie technologii spawania — Część 1 : Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.
- PN-EN ISO 15614-2:2008 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Badanie technologii spawania - Część 2: Spawanie łukowe niestopowych i niskostopowych
- PN-EN ISO 3834:2007 - Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych
- PN-EN ISO 9692-1:2008 Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące 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 ISO 9692-2:2002 Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
- PN-EN 970: 1999 Spawalnictwo — Badania nieniszczące złączy spawanych — Badania wizualne.
- PN-EN 473:2002 Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących - Zasady ogólne
- PN-EN 5817:2009 Spawanie – Złącza spawane (z wyłączeniem spawania wiązką) stali, niklu, tytanu i ich stopów – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych PN-EN 1435:2001 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania radiograficzne złączy spawanych
- PN-EN 1712:2001 Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Poziomy akceptacji

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

- PN-EN 1713:2002 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania ultradźwiękowe - Charakterystyka wskazań w spoinach
- PN-EN 1714:2002 Badania nieniszczące złączy spawanych - Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych
- PN-EN 12062:2000 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali
- PN-EN ISO 6520-1:2002 Spawanie i procesy pokrewne - Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach - Część 1: Spawanie PN-EN 26520:1997 Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami
- PN-EN 473:2002 Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących - Zasady ogólne
- PN-EN 10246-10:2004 Badania nieniszczące rur stalowych - Część 10: Badania radiograficzne spoin rur stalowych spawanych automatycznie łukowo celem wykrycia nieciągłości.
- PN-S-06 102: 1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- BN-77/S93I-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- BN-64/S931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### **9.2. Powołane rozporządzenia**

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 póź. 1126, Nr 109/00 póź. 1157, Nr 120/00 póź. 1268, Nr 5/01 póź. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 póź. 1229, Nr 129/01 póź. 1439)
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i -rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138 póź. 1555),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, póź. 1126).

## **ST.09.00. ROBOTY INSTALACYJNE - INSTALACJA SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U Nr 129/97 poz.844)
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/95 poz.686)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/01 póź. 97)
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13/72 póź. 93)
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.D. Nr 51/54 poz. 259)
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 póź. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)
- DzU nr 43 z dnia 14. 05. 1999 r., póź. 430: Rozporz. M. T. i G. M. z dn. 2.04. 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z dnia 31 lipca 2006 r.)

### **9.3. Inne dokumenty**

- Instrukcja montażu i Katalog techniczny producenta rur preizolowanych,
- "Warunki wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Cz .I i II
- "Warunki Techniczne Projektowania, Wykonania, Odbioru i Eksploatacji Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych" COBTI INSTAL Warszawa 2002r.
- "Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych instalacji ogrzewczych", Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2003.