

Znak sprawy: 6-2019-POIS.2

STWiORB - załącznik nr 3

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SIECI CIEPŁOWNICZE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania projektu pn. „Poprawa efektywności dystrybucji ciepła w miejskim systemie ciepłowniczym miasta Mielca” zad. POIS 2. Budowa odcinka osiedlowej sieci ciepłowniczej przy ul. Kwiatkowskiego

### Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Zakres opracowania obejmuje: „Poprawa efektywności dystrybucji ciepła w miejskim systemie ciepłowniczym miasta Mielca”. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) 45232140-5.

Zakres zamówienia został szczegółowo określony w projektach budowlanych. Obejmuje on roboty przygotowawcze w terenie, demontaż starej sieci ciepłowniczej, montaż nowych rurociągów z rur preizolowanych o średnicy DN 300,150,100 mm, montaż odgałęzień, zaworów preizolowanych, przepustnic, instalacji alarmowej impulsowej, roboty zakończeniowe w terenie (próby ciśnieniowe, zasypianie wykopów z niwelacją), odtworzenie terenu, zagospodarowanie zielenią tras wykopów, utylizację odpadów (żłom stalowy, gruz, beton, izolacja, opakowania po materiałach niebezpiecznych itp.) powstałych przy demontażu starej i montażu nowej sieci. Szczegółowe parametry zadania inwestycyjnego są określone w projekcie budowlanym i przedmiarze robót stanowiącym integralną część dokumentacji projektowej. Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci ciepłej a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące i wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

### 1.4. Określenia podstawowe

- a) **Sieć ciepłownicza** - układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi [ armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno - pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, komory, studzienki, kompensatory, drenaże, konstrukcje nośne sieci nadziemnych itp.],.
- b) **Sieć ciepłownicza preizolowana** - układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi [ jw.] zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.
- c) **Preizolowana podziemna sieć ciepłownicza** - układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie - bez kanałów i obudów.
- d) **Rura preizolowana - preizolowany zespół rurowy** - prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami , kształtkami i elementami preizolowanymi.
- e) **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.
- f) **Preizolowana kształtka - preizolowany łuk, preizolowane odgałęzienie** - 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.
- g) **Przyłącze ciepłe** - odcinek sieci ciepłej przeznaczony do bezpośredniego podłączenia z budynkiem.
- h) **Rura przewodowa** - rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej, przez którą ma przepływać czynnik grzewczy.
- i) **Rura osłonowa** - rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych - deszczu, śniegu.
- j) **Płaszcz osłonowy** - płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych - deszczu, śniegu.

- k) **Izolacja cieplna** - materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej musi być jednorodny. Jako materiał izolacyjny należy, stosować sztywną piankę poliuretanową PUR [komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurę przewodową i rurę lub płaszcz osłonowy]
- l) **Pianka poliuretanowa PUR** - pianka, posiadająca strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.
- m) **Zespół złącza** - kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.
- n) **Kompensator** - urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych np. kompensator typu mieszkowego, element -L, -Z, -U-kształtowy.
- o) **System alarmowy** - instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.
- p) **Zawór odcinający**- urządzenie techniczne do zamknięcia przepływu wody grzejnej.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane do budowy sieci cieplnej muszą spełniać należyte właściwości użytkowe zgodnie z Art. 10. [Zastosowanie w obiekcie budowlanym wyrobów o należytych właściwościach użytkowych] prawa budowlanego. Materiały te powinny one spełniać wymogi: Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881 z późn. zmianami), Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30.08.2002 r. (Dz.U. Nr 204, poz. 2087 z późn. zmianami), Ustawa o ogólnym bezpieczeństwie produktów z dnia 12.12.2003 r. (Dz.U. Nr 229, poz. 2275 z późn. zmianami). Jeżeli wyrób budowlany objęty jest normą zharmonizowaną lub jest zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, producent dostarcza deklarację właściwości użytkowych przy wprowadzeniu takiego wyrobu do obrotu.

### 2.2. Rurociągi preizolowane.

Wszystkie elementy systemu rur preizolowanych (rury, kształtki preizolowane) muszą pochodzić od jednego producenta systemu. Do oferty należy załączyć oświadczenie producenta systemu rur preizolowanych potwierdzające, że jest on producentem wszystkich elementów systemu ( za wyjątkiem złącz mufowych zgrzewanych elektrycznie).

#### - Rura przewodowa (stalowa)

- a) Rura stalowa musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253:2009
- b) dopuszcza się stosowanie rur stalowych wykonanych ze stali gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2 wg PN-EN 10217-1
- c) Długość handlowa rury preizolowanej musi wynosić 12 m lub 6m
- d) Tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić +15/-0 mm.
- e) Nie dopuszcza się stosowania rur innych niż w pkt. c
- f) Nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury
- g) W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce – śrutowaniu. Do oferty należy załączyć kopie protokołów kontroli wewnętrznej producenta potwierdzające wykonanie obróbki śrutowania rur stalowych pochodzące z wcześniejszej produkcji.
- h) Producent rur stalowych musi posiadać certyfikat ISO 9001 i ISO 14001
- i) Rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN 10204

#### - Izolacja termiczna

- a) Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN253:2009 oraz musi być spieniana cyklopentanem, a nie freonami twardymi, freonami miękkimi lub CO<sub>2</sub>, co producent rur winien udokumentować. Do oferty należy dołączyć protokół badania składu gazu pianki stosowanej do produkcji rur.
- b) Pianka izolacyjna PUR użyta do produkcji oferowanych rur i prefabrykatów (kolana, trójniki itd.) preizolowanych musi spełniać wymagania normy EN 253:2009 odnośnie:
  - struktury komórkowej
  - gęstości
  - wytrzymałości na ściskanie
  - chłonności wody w podwyższonej temperaturze
- c) Wraz z ofertą oferent jest zobowiązany dostarczyć wyniki badań w/w właściwości wykonane zgodnie z normą PN-EN 253:2009 przez niezależną instytucję badawczą
- d) Pianka izolacyjna do izolowania połączeń powinna być dostarczona w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza,

- e) Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +160 °C. Do oferty należy załączyć badania potwierdzające żywotność pianki, wykonane przez niezależne akredytowane laboratorium.
- f) Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej przed starzeniem mierzony w temperaturze +50 °C nie może być większy niż 0,0260 W/mK. Do oferty należy załączyć badania współczynnika przewodzenia ciepła przed starzeniem wykonane na rurze producenta systemu preizolowanego przez niezależne laboratorium badawcze, zgodnie z wymogami norm PN-ISO 8497:1999 oraz PN-EN 253:2009, w co najmniej trzech temperaturach rury badawczej 80+/- 10°C, w odniesieniu pośredniej temperatury izolacji  $t = 50^{\circ}\text{C}$ . Badania winny być przeprowadzone na rurze producenta oferowanego systemu rur preizolowanych.
- g) Po wyborze oferty Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć wyniki badań zespołu rurowego na wytrzymałość na ścinanie zarówno w kierunku osiowym i w kierunku stycznym w temperaturze +23°C oraz w kierunku osiowym w temperaturze +140°C wykonane przez niezależne laboratorium badawcze. Wyniki badań wytrzymałości na ścinanie przed starzeniem nie mogą być gorsze niż określone w tabeli 8 normy PN-EN 253:2009.

#### **- Płaszcz osłonowy**

- a) Płaszcz osłonowy PE - HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE - HD (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009
- b) Dostawca musi zagwarantować, że sposób produkcji płaszcza osłonowego umożliwia uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej - minimalna przyczepność 50mN/m na minimum 70% obwodu rury, a producent rur polietylenowych winien dostarczyć certyfikat 3.1.B wg PN-EN 10204+A1
- c) Wydłużenie do zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być nie mniejsze niż 350%
- d) Dla płaszczy osłonowych rur preizolowanych produkowanych metodą nieciągłą (wttrysku płynnej pianki w przestrzeni pomiędzy rurą stalową a rurą osłonową) wraz z ofertą należy dostarczyć kopie protokołów kontroli obróbki koronowania wewnętrznej powierzchni rur osłonowych potwierdzające uzyskanie wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do rury osłonowej o minimalnej wartości 50mN/m na minimum 75% obwodu rury. Wraz z ofertą należy dostarczyć kopie protokołów badań producenta płaszcza potwierdzające wymagany stopień obróbki koronowania – badania na koronowanie wcześniej produkowanych płaszczy osłonowych dla rur produkowanych metodą tradycyjną.

#### **- Zespół rurowy**

- a) Sieć cieplną należy wykonać z rur preizolowanych z izolacją o standardowej grubości
- b) Gotowe rury preizolowane muszą spełniać wymogi norm PN-EN253:2009 zwłaszcza w zakresie tolerancji średnicy zewnętrznej, odchylenia od współosiowości, wytrzymałości na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym, wartości współczynnika przewodzenia ciepła określone w punktach 4.5.2, 4.5.3. i 4.5.4., 4.5.5., PN-EN253:2009. Producent rur preizolowanych winien posiadać badania przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN 253:2009 wykazujące, że wymogi określone w w/w normie są spełnione.
- c) System rur preizolowanych winien spełniać wymagania norm: PN EN – 253:2009, PN EN – 448:2009, PN EN – 488:2005, PN EN – 489:2009, norm ISO 9001 i norm SS - EN ISO 14001 dla systemów zarządzania środowiskiem i posiadać:
  - dopuszczenie do ciągłej pracy w temperaturze min 160°C i projektowanym ciśnieniu 2,5 MPa.
  - wbudowany w rury i kolana prefabrykowane system alarmowy impulsowy przystosowany do podłączenia do urządzeń do ciągłej kontroli.

#### **- Elementy prefabrykowane (kształtki).**

- a) Łuki (kolana)
  - Kolana muszą być prefabrykowane fabrycznie łączone z rurociągami mufami.
- b) Trójniki (odgałęzienia):
  - Stosować trójniki prefabrykowane fabrycznie.
  - Wszystkie trójniki muszą posiadać wzmocnienie lub pogrubioną ściankę rurociągu głównego w miejscu wykonania odgałęzienia.
  - Długość i szerokość wzmocnienia/pogrubienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN 13941:2010.
  - Grubość wzmocnienia/ pogrubienia ścianki powinna być równa minimum grubości ścianki rury głównej
- c) 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 i wycinania.

#### **- Połączenia mufowe.**

Stosować mufy termokurczliwe zgrzewane elektrycznie z korkami wtapianymi. Złącza mufowe zgrzewane elektrycznie mogą być o konstrukcji otwartej lub zamkniętej innego producenta niż pozostałe elementy systemu preizolowanego przy spełnieniu wymogów normy PN-EN489:2009 dotyczących złącz mufowych. Mufy zgrzewane elektrycznie muszą mieć możliwość rejestracji parametrów przebiegu procesu zgrzewania. Każde połączenie (mufa) po założeniu na rurę osłonową musi być poddane próbie szczelności na ciśnienie 0,2 bar. Po wykonaniu próby ciśnieniowej wewnętrzną przestrzeń mufy należy zaizolować szczelnie poprzez wlanie odmierzonej (odpowiednio dla każdego połączenia oddzielnie dostarczonej) ilości pianki poliuretanowej.

Dla złącz mufowych izolowanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki:

- a) dostarczanej przez dostawcę w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza
- b) za pomocą pianki wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych
- c) nie dopuszcza się do stosowania pianek mieszanych w otwartych naczyniach

Oferent wraz z ofertą jest zobowiązany przedstawić pozytywne wyniki badań muf obciążenia gruntem złącza oraz próby przepuszczalności wody zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 489:2009 wykonane przez niezależną instytucję na mufach producenta systemu preizolowanego.

### **2.3. Rury ochronne .**

Na rurach preizolowanych można stosować stalowe rury ochronne.

### **2.4. Składowanie materiałów**

Zakłada się dostawę materiałów bezpośrednio na plac budowy lub plac składowy po uprzednim uzgodnieniu Wykonawcy z właścicielem terenu. Materiały stosowane przy budowie powinny być składowane zgodnie z instrukcją producenta. Wykonawca powinien składować materiały w taki sposób, aby były one zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość do czasu montażu i były dostępne do kontroli.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładkach drewnianych, każdą następną warstwę układać na przekładkach drewnianych, w taki sposób, aby zabezpieczyć rury przed przesuwaniem. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Wysokość stosu nie może przekroczyć 2,0 m. Materiały do połączeń elementów oraz inne małogabarytowe elementy pomocnicze należy przechowywać w czystych i suchych warunkach.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych, przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych**

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Liczba, wydajność i stan techniczny sprzętu powinny gwarantować prowadzenie robót zgodnie z przedstawionym przez wykonawcę harmonogramem robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je od uszkodzeń mechanicznych. W przypadku załadunku do wagonu lub samochodu ciężarowego więcej niż jednej partii rur, należy je zabezpieczyć przed przemieszczaniem. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładunku wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej. Podczas prac

przeładunkowych rur nie należy rzucać. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Rury wyładować z pojazdu przy użyciu dźwigu. Nie stosować przy wyładunku łańcuchów ani drutów stalowych stykających się bezpośrednio z rurą zewnętrzną, stosować taśmy o szerokości min. 100 mm, bądź mocować zawiesia na nieizolowanych końcówkach rur. Rur nie wolno zrzucać ani staczać na ziemię.

#### **4.2. Transport armatury i kształtek**

Transport armatury i kształtek powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura i kształtki transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.3. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Modernizacja sieci ciepłowniczej musi być zrealizowana zgodnie z harmonogramem uzgodnionym z Zamawiającym i Wykonawcą remontu ulicy Przemysłowej. Maksymalny okres przerwy w dostawie ciepła spowodowany przełączeniami nie może być dłuższy niż 48 godzin.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę, co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad szczebelnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

#### **5.3. Roboty ziemne**

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane i nieobudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału. Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Na dnie wykopu powinna być ułożona warstwa podsypkowa grubości 0,1 do 0,2 m z piasku lub pospółki nie zawierająca ostrych kamieni i innych przedmiotów mogących uszkodzić zewnętrzną powłokę rury. Granulacja piasku winna wynosić 0 - 8 mm (dopuszczalna jest zawartość 15% kamieni o wymiarze 8 - 20 mm). Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do uzyskania stopnia zagęszczenia powyżej 90 %.

#### **5.5. Roboty montażowe**

Operacje składowania i transportu rur powinny być prowadzone w sposób zgodny z zaleceniami producenta i tak, aby zminimalizować możliwość ich uszkodzenia. Wykonawca opracuje odpowiednie procedury robocze i przedstawi do zatwierdzenia przez Inwestora. Wszelkie czynności dotyczące rur i innych elementów rurociągów należy wykonywać z największą ostrożnością, by nie uszkodzić powłok ochronnych i krawędzi przewidzianych do spawania.

Sprzęt transportowy (zawiesia, pasy itp.) powinien mieć odpowiednią wytrzymałość i elastyczność. W trakcie magazynowania należy chronić rury przed kontaktem z gruntem i w razie potrzeby oddzielić od siebie przekładkami. Wysokość składowania zależy od typu rur (średnica, grubość ścianki, rodzaj powłoki) i ustalając ją należy mieć na względzie niebezpieczeństwo odkształcenia rur i uszkodzenia powłoki. Nie wolno dopuścić do przemieszczania rur spoczywających w stosach.

Przewody preizolowane sieci ciepłej montować zgodnie z "Instrukcją montażu rur preizolowanych", opracowaną przez Producenta rur. Przed ułożeniem rur do wykopu należy je starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na końce rur. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez posypanie piaskiem po środku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania połączeń. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamulaniem. Zmiany kierunku sieci wykonać stosując właściwe kształtki preizolowane ( łuki lub kolana). Kompensacja wydłużeń termicznych następuje drogą naturalną - typu "Z", "L", "U"

#### **Układanie rur**

- a) Przed przystąpieniem do montażu rury preizolowane ułożyć w wykopie na drewnianych podkładach w odstępach, co 2-3 m lub od razu na podsypce piaskowej.
- b) Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów powinno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Przed zakończeniem montażu w trakcie wykonywania podsypki, usunąć podkłady spod rurociągów, nie zmieniając położenia rur.
- c) W przypadku, gdy rury układa się w wykopie od razu na podsypce, przed ułożeniem rur w wykopie należy zniwelować tę podsypkę piaskową.

#### **Montaż rurociągów**

Montaż rur i zespołu złącza należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur. W czasie spawania pianka poliuretanowa oraz rura osłonowa elementów preizolowanych muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika. Dopuszcza się spawanie kilku elementów rurociągów na poziomie gruntu (nad wykopem). Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badanie radiograficzne połączeń, a wynik badania potwierdzić protokołem odbioru połączeń. Sieć ciepłownicza winna być wykonywana przez przeszkolonych pracowników i w sposób ciągły nadzorowana przez nadzór techniczny, przeszkolony przez producenta rur.

#### **Spawanie stalowych rur przewodowych**

Prace spawalnicze należy wykonywać przy dobrej pogodzie w temperaturze powietrza powyżej 5°C. Przy prowadzeniu prac spawalniczych w czasie opadów miejsce spawania należy zabezpieczyć namiotem. Spawanie rur przewodowych winni wykonywać uprawnieni spawacze zgodnie z wymogami PN-87/M-69900. W czasie spawania należy prowadzić dokumentację wykonawczą tzw. dziennik spawania. Stanowisko spawania winno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowym. Brzegi rur stalowych winny być oczyszczone z rdzy, farby itp. Do metalicznego połysku.

Kontrolę prac spawalniczych należy prowadzić:

- w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna),
- w czasie spawania (kontrola bieżąca),
- po zakończeniu spawania (kontrola końcowa).

W ramach kontroli końcowej należy:

- sprawdzić prawidłowość użytych materiałów
- rozmieszczenie spoin, złączy odstępów między spoinami,
- sprawdzić prawidłowość prowadzenia dziennika budowy,
- dokonać oględzin zewnętrznych spoin i ustalić klasę wadliwości (wg. PN-85/M-69775),
- przeprowadzić badania radiograficzne
- stwierdzone za pomocą oględzin zewnętrznych wady powinny się mieścić w klasie wadliwości W3 (wg PN-85/M-69 775)
- kontrola radiograficzna winna być przeprowadzona zgodnie z PN-77/M-70055, a dopuszczone wady powinny mieścić się w co najmniej U3 klasie wadliwości spoin
- zakres kontroli radiograficznej spawanych rur i elementów wynosić winien 100%
- odbiór połączeń rur przewodowych (zwykle odbiory częściowe) należy odnotować w protokole odbioru.

Wymagania dla spawaczy i personelu nadzorującego wykonanie prac spawalniczych:

Wymagania dotyczące procesu spawania zawierają normy PN-EN 13480-4 oraz PN-EN 13941.

Spawacze, wykonujący spawanie rurociągów powinni posiadać kwalifikacje zgodnie z normą międzynarodową PN-EN 287-1:2011 - *Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie - Część 1: Stale*, uprawniające do stosowania danych metod spawania, grup materiałów, zakresu średnic i metod spawania. Spawacze obsługujący mechaniczne i zautomatyzowane urządzenia do spawania muszą posiadać kwalifikacje zgodnie z normą PN- EN 1418 : 2000.

Personel nadzorujący wykonanie prac spawalniczych jest odpowiedzialny za wszystkie prace spawalnicze i kontrole. Personel ten musi mieć kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN ISO 14731, odpowiednio do danych wymagań jakościowych określonych w grupie norm PN-EN ISO 3834. Metody spawania muszą być określone i dopuszczone zgodnie z normami PN-EN ISO 15609- 1, PN-EN ISO 15609-2.

## **Izolowanie połączeń spawanych (wykonywanie zespołów złączy)**

Do izolowania połączeń spawanych nie wolno przystąpić przed sprawdzeniem ich szczelności. Izolowanie połączeń spawanych należy przeprowadzić zgodnie z wymogami systemu preizolowanego producenta. Sprawdzić czy pianka PUR na końcach łączonych ze sobą rur preizolowanych jest sucha (zawilgoconą piankę należy usunąć). Powierzchnie rur przewodowych bez izolacji należy oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń. Powierzchnie z tworzywa sztucznego należy oczyścić z brudu a następnie je odtłuścić. Połączeń spawanych nie należy izolować w dni deszczowe, o ile rury nie są pod przykryciem. Jako izolację złączy będą stosowane mufy grzewane elektrycznie zgodnie z PB i STWIORB. Każde połączenie (mufa) po założeniu na rurę osłonową musi być poddane próbie szczelności na ciśnienie 0,2 bar. Po wykonaniu próby ciśnieniowej wewnętrzną przestrzeń mufy należy zaizolować szczelnie poprzez wlanie odmierzonej (odpowiednio dla każdego połączenia oddzielnie dostarczonej) ilości pianki poliuretanowej. Montaż muf należy wykonywać zgodnie z wytycznymi montażowymi producenta systemu rur preizolowanych i wymagań STWIORB. Zamknięcie otworów wlewowych należy przewidzieć korkami grzewanymi dostarczonymi wraz z mufami.

## **Zasypywanie sieci.**

a) Przed przystąpieniem do zasypywania sieci należy:

- dokonać odbioru zespołów złączy pod względem hermetyczności
- wykonać strefy kompensacyjne, sprawdzić prawidłowość przejść przez przeszkody budowlane
- wypełnić piaskiem (o odpowiednim uziarnieniu) przestrzeni pomiędzy rurociągami, a wykopem (piasek należy zagęścić ręcznie).
- wykonać zasypkę właściwą grubości min. 10 cm stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczaczy.

b) Na każdym z rurociągów ułożyć taśmę ostrzegawczą.

c) Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie.

d) Odtworzyć istniejące skarpy.

Zagęszczenie powinno odbywać się w warstwach po około 30 cm grubości. Do wypełnienia wykopu wykorzystać można grunt pozyskany z wykopu, pod warunkiem, że będzie to grunt mineralny. Wilgotność gruntu zagęszczonego w danej warstwie powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania wynosi mniej niż 80 % wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy zwilżyć wodą. W przypadku, gdy wilgotność gruntu jest większa niż wilgotność optymalna, grunt przed zagęszczeniem powinien być przesuszony.

W celu zapewnienia właściwej równomierności zagęszczenia należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego, liczba przejść powinna być uzależniona od zastosowanego sprzętu,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi do środka nasypu.

Po zasypaniu wykopów należy możliwie szybko przywrócić teren budowy do stanu poprzedniego. Usunąć należy wszelki sprzęt, materiały i odpady. Należy przywrócić drogi dojazdowe do posesji, odtworzyć zniszczone ogrodzenia, rowy, systemy melioracyjne i inne. Wszelkie naprawy obiektów inżynierskich przebiegać muszą w uzgodnieniu z odpowiednimi władzami.

## **Próby rurociągów**

Klasa wadliwości spoin - trzecia. Kontrolę spoin wykonać metodą radiograficzną, przy czym ilość kontrolowanych złączy winna wynosić 100%. Po przeprowadzeniu odbioru technicznego rurociągu można przystąpić do izolowania połączeń wykonywanych wg szczegółowej instrukcji producenta systemu rur preizolowanych. Po pozytywnym wyniku prześwietleń sieć należy dokładnie przepłukać. Dla celów płukania sieci oraz odprowadzenia wody popłucznej nie przewiduje się stałego przyłączenia do wodociągu i kanalizacji, tylko tymczasowe (rozłączne) za pomocą węża.

## **Instalacja alarmowa.**

Rurociągi wyposażone mają być w instalację alarmową impulsową. Układać je tak, aby przewód bielony znajdował się zawsze po prawej stronie patrząc od źródła ciepła. Przewód bielony spełnia umownie rolę przewodu czujnikowego. Przewody te łączyć za pomocą specjalnych tulejek zaciskowych i lutowania. Miedziane przewody instalacji alarmowej łączy się w pętle o maksymalnej długości 2000m (1000m rurociągu). Połączenia instalacji alarmowej wykonać zgodnie z projektem. Projekt musi być przedstawiony do akceptacji. Montując sieć preizolowaną z przewodami alarmowymi podczas montażu układu alarmowego wykonywać na bieżąco (przed zamufowaniem połączeń spawanych) dokumentację powykonawczą układu alarmowego. Następnie należy ponumerować mufy wzdłuż zaprojektowanego toru alarmowego aż do jego końca, idąc od punktu wskazanego w projekcie. Przewody instalacji alarmowej należy wyprowadzić na zewnątrz wszystkich końcówek termokurczliwych i poza uszczelkę termokurczliwą końcową oraz ułożyć na taśmie uszczelniającej nr kat. 1605 łącząc w pętle wyprowadzone końcówki za pomocą tulejek. Do obowiązku wykonawcy należy wykonanie szczegółowej inwentaryzacji instalacji alarmowej (określenie rzeczywistej długości w punktach charakterystycznych). Na wszystkie odcinki i obwody instalacji alarmowej sporządzić protokoły z pomiarów rezystancji izolacji pianki oraz protokoły z pomiarów reflektometrycznych.

## 5.6. Wytyczne wykonania rur ochronnych

Na rurach preizolowanych można stosować stalowe rury ochronne.

## 5.7. Komory

Na projektowanej sieci ciepłej z rur preizolowanych nie przewidziano budowy nowych komór ciepłowniczych. Istniejące komory należy zasypać.

## 5.8. Prace towarzyszące

W zakresie robót towarzyszących Wykonawca zobowiązany jest do wykonania w razie potrzeby Projektu Organizacji Ruchu na własny koszt. Wykonawca stosować będzie założenia Projektu Organizacji Ruchu na czas realizacji inwestycji. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach oraz dojazdach do terenu budowy. Wykonawca na własny koszt wykona prace związane z odtworzeniem dróg dojazdowych, a w przypadku zniszczenia drogi odtworzenie to uzgodni z administratorem drogi i wszelkie prace z tym związane wykona na własny koszt. Przy wycenie robót Wykonawca uwzględni wszystkie koszty związane z zajęciem pasa drogowego. Koszty zajęcia pasa drogowego ponosi Wykonawca.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

## 6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru w oparciu o normę BN-83/8836-02 W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych rurociągów w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi STWIOR
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur poprzez oględziny zewnętrzne i badanie radiograficzne zgodnie z PN-72/M - 69770,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń instalacji alarmowej.

## 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,

- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długość 100 m powinien być zgodny z wymaganiami.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) wykonanej i odebranej sieci.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonania podłoża piaskowego
- roboty montażowe wykonania rurociągów z badaniem połączeń spawanych
- montaż przewodów alarmowych
- roboty montażowe wykonania złącz mufowych z badaniem ich szczelności
- skrzyżowania z innym uzbrojeniem terenu z ciepłociągami (protokół odbioru z właścicielem kolidującego uzbrojenia)
- zasypyany zagęszczony wykop

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i większa od 200 m. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających.

Do protokołu odbioru częściowego niezbędna jest karta przekazania odpadów, jeżeli w trakcie budowy odpady powstaną.

Koszty utylizacji i transportu odpadów do Firmy odbierającej odpady ponosi Wykonawca i karty przekazania odpadów wraz z protokołami przekazuje zamawiającemu.

### **8.3. Odbiór**

Odbiorowi podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych),
- Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.
- Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie warunki zostały spełnione zgodnie z wymaganiami.
- Jeżeli któryś z wymaganych warunków przy odbiorze nie został spełniony, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci cieplnej obejmuje:

- ustanowienie przez wykonawcę kierownika budowy, który złoży stosowne dokumenty wymagane przez prawo budowlane
- inwestor dokona zawiadomienia o rozpoczęciu budowy do Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Mielcu.
- wykonanie robót przygotowawczych,
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,

- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych (podsypki, obsypki, zagęszczenie) z odwodnieniem,
- wykonanie całości robót związanych z montażem sieci preizolowanej i z rur stalowych,
- montaż rurociągów,
- płukanie sieci,
- wykonanie prób szczelności i badań,
- włączenie do istniejącej sieci na warunkach określonych przez jej właściciela,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie sieci cieplnej do stanu pierwotnego,
- zawiadomienie o zakończeniu budowy z dołączoną dokumentacją geodezyjną, zawierającą wyniki geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej z klauzulą przyjęcia do zasobów PODGiK oraz informację o zgodności usytuowania obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania terenu lub odstępstwach od tego projektu, sporządzoną przez osobę wykonującą samodzielnie funkcję w dziedzinie geodezji i kartografii oraz posiadającą odpowiednie uprawnienia zawodowe (Prawo Budowlane art. 57 ust. 1 pkt. 5). Oznacza to że geodeta winien się legitymować uprawnieniami w zakresie „Geodezyjne pomiary sytuacyjno-wysokościowe” lub „Geodezyjna obsługa inwestycji”.
- oraz wszystkie inne roboty niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą STWiORB i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

## 10. NORMY

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy przenoszące europejskie normy zharmonizowane (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z projektem i specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane (PN).