

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.01.03.07.**

#### **Wymiana sieci ciepłowniczej**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odcinkową wymianą sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych podwójnych z izolacją termiczną w ramach zadania pn.:

**Rewitalizacja ul. Króla Kazimierza Wielkiego, ul.Krakowskiej oraz ul.Grunwaldzkiej  
w m.Ropczyce**

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Autor ST może wprowadzić do niniejszego opracowania doprecyzowania, uzupełnienia i uściślenia które będą uwzględniały wymagania Zamawiającego, a które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonywanych robót.

### **1.3.Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie osiedlowej sieci ciepłej z rur preizolowanych podwójnych doprowadzającej czynnik grzewczy do budynków mieszkalnych zlokalizowanych przy ulicy Króla Kazimierza Wielkiego oraz do stacji wymiany ciepła zlokalizowanej w budynku mieszkalnym wraz z rurami preizolowanymi giętkimi. W zakres prac wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- rozkop istniejących nawierzchni dróg , chodników , terenów zielonych,
- podsypki piaskowe,
- roboty montażowe sieci ciepłej
- montaż zaworów odcinających stacji wymiany ciepła w budynku
- badanie spoin
- próba szczelności,
- zasyp wykopów,
- odtworzenia nawierzchni zielonych
- odtworzenia nawierzchni chodników i jezdni
- kontrola jakości
- montaż systemu monitoringu.
- montaż systemu alarmowego

### **1.4. Informacja o terenie budowy.**

#### **1.4.1. Organizacja robót budowlanych.**

Na etapie wykonawstwa, należy uwzględnić warunki zawarte w zgodach wejścia w teren dla poszczególnych działek oraz w uzgodnieniach branżowych zwłaszcza dotyczących warunków odtworzeniowych dróg i chodników. Za organizację robót budowlanych odpowiada Wykonawca, wszystkie prace powinny być tak aby nie były uciążliwe dla lokalnej społeczności. Prace nie powinny być prowadzone w godzinach nocnych chyba że Wykonawca uzyska odpowiednie zezwolenia na prowadzenie takich prac.

#### **1.4.2. Przekazanie placu budowy.**

Zamawiający w określonym terminie zapisanym w umowie przekaże Wykonawcy plac budowy wraz z kompletem uzgodnień, dziennik budowy, dokumentację projektową oraz ST. Na Wykonawcy od chwili przekazania placu budowy spoczywa obowiązek jego ochrony, dbania o jego stan zwłaszcza o znaki geodezyjne, w przypadku ich zniszczenia Wykonawca odtworzy je na koszt własny.

#### **1.4.3. Zabezpieczenie placu budowy.**

W trakcie wykonywania prac Wykonawca dostarczy, zainstaluje oraz będzie obsługiwał oraz dbał o wszystkie urządzenia zabezpieczające bezpieczny ruch pojazdów oraz pieszych. Wykonawca zagwarantuje ich stałą widoczność w dzień jak i w nocy , jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie koszty związane z zabezpieczeniem placu budowy ponosi Wykonawca , koszt ten jest wliczony w cenę realizowanej umowy.

---

#### **1.4.4. Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać oraz stosować w czasie prowadzenia prac wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Materiały które w sposób trwały są szkodliwe dla środowiska nie będą dopuszczone do użytku. Wszystkie materiały użyte do robót budowlanych muszą posiadać odpowiednią aprobatę techniczną, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne.

#### **1.4.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji oraz urządzeń na powierzchni ziemi jak również za urządzenia podziemne. Uzyska od właścicieli poszczególnych urządzeń potwierdzenia informacji przekazanych mu przez Zamawiającego w trakcie przekazania placu budowy odnośnie ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznakowanie i zabezpieczenie wszystkich instalacji i urządzeń nad oraz podziemnych tak aby nie doszło do ich uszkodzenia. Wykonawca zapewni w swoim harmonogramie prac odpowiednią rezerwę czasową na ewentualne przekładki, zabezpieczenie istniejących urządzeń oraz instalacji. Każde uszkodzenie urządzeń lub instalacji zostanie odnotowane oraz zostaną powiadomieni odpowiednio Inspektor nadzoru oraz właściciel uszkodzonego urządzenia lub instalacji. Wykonawca będzie współpracował z odpowiednimi służbami przy usuwaniu potencjalnej awarii. Wszystkie prace prowadzone w obrębie tych urządzeń i instalacji winny być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem odpowiednich służb właściciela danego uzbrojenia, prawidłowość wykonania zabezpieczenia winna wpisana i potwierdzona w dzienniku budowy. Wszystkie koszty ewentualnych napraw, przekładek ponosi Wykonawca zadania.

#### **1.4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni odpowiednie zaplecze socjalne dla pracowników, sprzęt oraz odzież roboczą. Wykonawca zadba by pracownicy nie wykonywali prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia. Wykonawca zadba o odpowiednie przeszkolenia swoich pracowników z zakresu BHP przed podjęciem prac. Wszystkie koszty związane z zagwarantowaniem prac z zachowaniem wszystkich przepisów BHP ponosi Wykonawca.

### **1.5.Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

1.5.1. Sieć ciepłownicza (ciepłociąg) - sieć przewodów oraz urządzeń pomocniczych służących do przesyłania ciepła ze źródła ciepła do węzłów ciepłowniczych.

1.5.2. Sieć ciepłownicza magistralna - odcinek sieci ciepłowniczej od źródła ciepła lub sieci tranzytowej do odgałęzień lub sieci osiedlowej.

1.5.3. Odgałęzienie sieci ciepłowniczej - odcinek sieci ciepłowniczej przyłączony do sieci magistralnej, którym przesyłane jest ciepło do więcej niż jednego użytkownika.

1.5.4. Zewnętrzna instalacja odbiorcza (osiedlowa) - sieć ciepłownicza rozprowadzająca ciepło na określonym obszarze (osiedle, dzielnica).

1.5.5. Przyłącze ciepłownicze - odcinek sieci ciepłowniczej, którym przesyłane jest ciepło do węzła ciepłowniczego.

1.5.6. Sieć ciepłownicza kanałowa - sieć ciepłownicza, w której izolowane cieplnie i przeciwwilgociowe rurociągi ułożone są w kanale.

1.5.7. Sieć ciepłownicza preizolowana - sieć ciepłownicza wykonana w technologii preizolowanej.

1.5.8. Rurociąg zasilający - rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła ze źródła ciepła do węzła ciepłowniczego.

1.5.9. Rurociąg powrotny - rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła od węzła ciepłowniczego do źródła ciepła.

1.5.10. Nośnik ciepła (czynnik grzewczy) - czynnik za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników. Najczęściej nośnikiem ciepła jest woda lub para wodna.

1.5.11. Przewód obiegowy - przewód łączący rurociąg zasilający z powrotnym, umożliwiający przepływ nośnika ciepła między nimi i wyposażony w odpowiednią armaturę.

1.5.12. Rozstaw rurociągu - odległość między osiami rurociągów.

1.5.13. Spadek rurociągu - nachylenie rurociągu w stosunku do poziomu.

1.5.14. Komora ciepłownicza (technologiczna) - budowla przeznaczona do zainstalowania elementów sieci ciepłowniczej. Studzienki ciepłownicze zalicza się do komór ciepłowniczych.

- 1.5.15. Odwodnienie sieci ciepłowniczej - układ przewodów i armatury do opróżniania rurociągów z wody.
- 1.5.16. Odpowietrzenie sieci ciepłowniczej - układ przewodów i armatury służący do odpowietrzania i napowietrzania sieci ciepłowniczej.
- 1.5.17. Zespół rurowy - prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej.
- 1.5.18. Rura przewodowa - rura stalowa, w której płynie woda.
- 1.5.19. Materiał izolacyjny - materiał, który zmniejsza straty ciepła.
- 1.5.20. Rura osłonowa - rura chroniąca izolację i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- 1.5.21. Rura preizolowana - wg EN 253 – preizolowany zespół rurowy , prefabrykat składający się z rury przewodowej ,materiału izolacyjnego i rury osłonowej.
- 1.5.22. Układ zespolony - układ składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej, związany materiałem izolacyjnym.
- 1.5.23. Rury stalowe - wg PN-80/H-74219.
- 1.5.24. Sztywna pianka poliuretanowa PUR - produkt chemicznej reakcji odpowiednich związków . Pianki te posiadają głównie strukturę komórek zamkniętych .Gęstość pianek 80kg/m3 .
- 1.5.25. Polietylen wysokiej gęstości [PEHD] - polietylen o gęstości z górnego zakresu dostępnych wartości.
- 1.5.26. Temperatura ciągła - temperatura, w której zaprojektowana sieć pracuje w sposób ciągły.
- 1.5.27. Temperatura szczytowa - najwyższa temperatura, przy której zaprojektowany system może pracować w krótkich okresach.
- 1.5.28. Ciśnienie nominalne - wg PN-81/H-02650.
- 1.5.29. Ciśnienie próbne - wg PN-81/H-02650.
- 1.5.30. Ciśnienie robocze - wg PN-81/H-02650.
- 1.5.31. Ciśnienie dyspozycyjne - różnica ciśnienia w danym punkcie systemu ciepłowniczego pomiędzy ciśnieniem w rurociągu zasilającym i powrotnym podczas pracy pomp obiegowych.
- 1.5.32. Kompensacja - przejmowanie zmian długości przewodu spowodowanych zmianami temperatury i ciśnienia.
- 1.5.33. Samokompensacja-odpowiednie ukształtowanie Rurociągu umożliwiające przejmowanie zmian długości spowodowanych zmianami temperatury i ciśnienia (bez stosowania kompensatorów).
- 1.5.34. System alarmowy - zespół przewodów miedzianych wraz z instrumentami pomiarowymi sygnalizujący zawilgocenie izolacji.
- 1.5.35. Odległość podstawowa - najmniejsza dopuszczalna odległość osi ciepłociągu od przeszkody terenowej.
- 1.5.36. Kąt skrzyżowania - kąt ostry mierzony w płaszczyźnie poziomej między osią ciepłociągu i osią drogi lub toru w punkcie ich przecięcia.
- 1.5.37. Głębokość ułożenia ciepłociągu - odległość pionowa od górnej tworzącej ciepłociągu do poziomu terenu.
- 1.5.38. Kształtki - elementy sieci cieplnej nie będące prostymi odcinkami rur, służące do zmiany kierunku sieci cieplnej (rury gięte, łatwo gnące się, kolana łukowe), rozdziału strumienia czynnika grzewczego (złączka odgałęzieniowa 45° i 90°).
- 1.5.39. Armatura - osprzęt wbudowany w sieć cieplną, służący do zamykania lub otwierania, przepływu czynnika grzewczego (zasuwy, zawory), odpowietrzania i odwadniania sieci.
- 1.5.40. Próba szczelności - badanie mające na celu sprawdzenie szczelności rurociągu przed oddaniem do eksploatacji.
- 1.5.41. Złącze - kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy sąsiednimi odcinkami rur oraz kształtkami.
- 1.5.42. Osłona złącza - element połączenia dwóch rur osłonowych w złączu.
- 1.5.43. Spoina rur stalowych - połączenie pomiędzy rurami stalowymi przewodowymi zgodnie z PN-EN 25817.

## **2. MATERIAŁY**

Elementy rurociągów preizolowanych stalowych muszą spełniać wymagania dotyczące materiałów, określone w normach PN-EN 253, 448, 488, 489. Należy stosować rury stalowe spełniające wymagania normy PN-EN 10217-2 , PN-EN10217-5 ze stali w gatunku P235GH. Wszystkie rury stalowe i elementy wykorzystywane do budowy systemu rurociągów muszą być dostarczone wraz ze zgodnym z normą PN-EN 10204 certyfikatem 3.1B. Transport, przechowywanie i składowanie materiałów lub wyrobów winien odbywać się zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami oraz instrukcjami producentów. Przechowywanie i składowanie materiałów powinno być tak prowadzone, by zabezpieczyć je przed

---

zniszczeniem, utratą własności budowlanych, nie może stwarzać zagrożenia na placu budowy oraz powinno być zgodne z zasadami BHP i ppoż.

### **3.SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużykowa,
- żuraw samochodowy,
- zestaw do prób ciśnieniowych,
- zestaw narzędzi do montażu instalacji alarmowej,
- spawarka elektryczna,
- spawarka gazowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki),
- koparka

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4.TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, których rodzaj i ilość uzależniona jest od rodzaju robót i ich zakresu:

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Rury preizolowane transportować ostrożnie zabezpieczając płaszczyznę osłonową przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dźwigi używane do przenoszenia rur preizolowanych powinny być wyposażone w pasy lub taśmy (min. 10 cm szerokości). Nie wolno podwieszać rur preizolowanych na stalowych linach, sznurach itp., powodując wgniecenia i rowki na powierzchni rury osłonowej. Nie wolno przeciągać rur przy pomocy pojazdów, można je jedynie ostrożnie przetaczać po równym podłożu, lub przenosić ręcznie oraz przy pomocy specjalistycznego sprzętu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Piasek do obsypki rur i zasypki rur należy przewozić bezpośrednio na budowę.

### **5.WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1.Ogólne zasady wykonywania robót**

Technologia wykonania sieci cieplnej dostosowana jest do warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika. Wszystkie prace wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zgodnie z normą PN-EN 13941

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

Podstawę wytyczenia trasy sieci cieplnej stanowi Dokumentacja Projektowa i prawna. Rury powinny być prowadzone po trasie w taki sposób, aby były zachowane bezpieczne odległości od obiektów terenowych. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

#### **5.3. Głębokość ułożenia przyłącza z rur preizolowanych**

Minimalne przykrycie przewodów mierzone od wierzchu rur do powierzchni terenu wynosi 40 cm. W obszarze mocno obciążonym (przy przekroczeniach pod jezdnią) przykrycie wg Dokumentacji Projektowej.

#### **5.4. Roboty ziemne**

Wykopy pod ciepłociąg należy wykonać zgodnie z normą PN -B-06050 , ręcznie lub mechanicznie . Wydobywaną ziemię na odkład należy składować zgodnie warunkami podanymi w normie PN -B-06050 . Prace w wykopach prowadzić po ich wcześniejszym zabezpieczeniu . Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Przy wystąpieniu wód gruntowych stosować odwodnienie liniowe. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 10 m. Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Prace montażowe prowadzić w wykopie suchym , na czas robót wykonawca winien zapewnić odwodnienie wykopu, w przypadku zagłębienia większego niż 1m należy zastosować obudowy zabezpieczające.

#### **5.5.Podsypka**

Spód wykopu powinien zostać wyrównany za pomocą podsypki o minimalnej grubości 10 cm z piasku bez kamieni, starannie ubitego.

#### **5.7.Roboty montażowe**

Na przygotowanym i suchym dnie wykopu należy układać rury ciepłownicze, ze spadkiem i na głębokościach przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

##### **5.7.1. Przygotowanie rur do spawania**

Końce rur preizolowanych . powinny być starannie oczyszczone z pianki poliuretanowej (pianka poliuretanowa podgrzana do temperatury powyżej 170oC wydzielą gazy trujące). Gdy rury tną się i przystosowuje do łączenia, należy usunąć obudowę zewnętrzną i izolację piankową na określonej długości rury . Dla rur stalowych istotne jest, aby rura była dokładnie oczyszczona na długości 220 mm (normalny koniec rury). Obudowa zewnętrzna cięta jest wzdłuż całego obwodu. Do rur z przewodami alarmowymi używać piły z urządzeniem do nastawiania głębokości. Aby umożliwić usunięcie izolacji, obudowa zewnętrzna cięta jest po przekątnej. Uwaga: podczas bardzo zimnej pogody obudowa zewnętrzna powinna być ogrzana przed cięciem. Usunąć etykiety z obudowy zewnętrznej w miejscach, gdzie mają być zainstalowane złączki. Przed ułożeniem rur, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem, czy nie powstały uszkodzenia izolacji w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu. Przygotowanie do spawania zgodnie z PN-92/M/-34031.

##### **5.7.2. Spawanie**

###### **5.7.2.1. Spawanie rur przewodowych stalowych**

Rury preizolowane połączone w sekcje powinny spoczywać poziomo na podkładach ułożonych prostopadle do osi rury nad wykopem umocnionym lub na dnie wykopu na podpórkach drewnianych. Połączenia rurowe należy wykonywać jako spawane gazowe i elektrycznie na styk. Do spawania rur przewodowych należy stosować materiały spawalnicze o własnościach mechanicznych nie gorszych niż własności mechaniczne materiału rury. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość montowanych rur, oraz staranność oczyszczenia końców rur stalowych z pianki poliuretanowej. Jeżeli spawanie przebiega w niekorzystnych warunkach, należy zastosować tarcze aluminiowe na narażonych powierzchniach pianki. Spawanie winni wykonywać spawacze z odpowiednimi uprawnieniami. Roboty spawalnicze wykonywać zgodnie z technologią spawania określoną w Dokumentacji Technicznej przyłączy. Kontroli radiograficznej należy poddać 100% długości spoin. Jakość wykonanych spoin powinna odpowiadać klasie wadliwości złącza B normy PN-EN ISO 5817.

###### **5.7.3. Połączenia mufowe**

Montaż muf przeprowadzić ściśle wg instrukcji producenta dla danego systemu. Połączenia rur preizolowanych stalowych należy wykonać za pomocą złączy izolacyjnych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie podwójnie uszczelnianych zalewanych pianką z korkami do wtapienia oraz w wyjątkowych przypadkach z korkami uszczelniającymi nie wtapianymi , należy dążyć do stosowania złączy z korkami

---

do wtapiania . Każda mufa przed zapiankowaniem winna być poddana próbie szczelności przy pomocy powietrza o ciśnieniu 0,2 bara wtłoczonego do wnętrza oraz wody mydlanej którą rozpyla się na mufę. Złącza izolacyjne należy wykonywać przy dobrych bezdeszczowych warunkach pogodowych w przypadku złych warunków należy stosować namioty brezentowe. Złącza izolacyjne mogą być montowane po wykonaniu pozytywnej próby szczelności oraz po przeprowadzeniu pozytywnej kontroli i odbiorze złącza spawanego .

#### **5.7.4. Układanie rur w wykopie**

Odwodnienia rowów do układania rurociągów preizolowanych wg wytycznych producenta danego systemu lub wg wymagań dotyczących prac ziemnych. Opuszczanie rur do wykopu należy wykonywać ostrożnie, nie wrzucać rur, nie stosować stalowych lin czy łańcuchów. Przy opuszczaniu do wykopu długich odcinków rur czy całych sekcji łączonych poza wykopem, stosować rozmieszczone odpowiednio gęsto pasy, taśmy podwieszające chroniące przed wyginaniem się rur i wyginaniu rury osłonowej. Rury układać w wykopie zgodnie z warunkami poszczegółnej technologii.

#### **5.7.5. Zasyp wykopu**

Po wykonaniu prac montażowych i prób przewidzianych dla sieci cieplnej oraz kanalizacji teletechnicznej można przystąpić do zasypu wykopu.

#### **5.7.6. Obsypanie rur piaskiem**

Rury powinny zostać pokryte warstwą piasku bez kamieni grubości 10 cm. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, równomiernie i starannie tak aby nie uszkodzić izolacji rur. Obsypkę piaskową należy odpowiednio zgęścić ,wskaźnik zagęszczenia  $I_s=0,97-0,98$  Po wykonaniu i zagęszczeniu obsypki, na obsypce ułożyć taśmę znacznikową .

#### **5.7.7. Zasyp ciepłociągu do poziomu terenu**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym z ubiciem ubijakami mechanicznymi. Pozostały nadmiar ziemi należy rozplanować, lub odwieźć na miejsce składowania. Odbudowę uszkodzonych nawierzchni dróg i chodników wykonać zgodnie z uzgodnieniami z poszczególnymi właścicielami terenu . Prawdliwość wykonania winna być bezwzględnie potwierdzona odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

#### **5.7.8. Orurowanie w pomieszczeniach obiektów do których doprowadzona jest Sieć ciepłownicza**

Rurociągi strony sieciowej w pomieszczeniach SWC oraz w pomieszczeniach poszczególnych budynków wykonać jako spawane z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco ogólnego zastosowania z materiału ST 37.0 lub R 35. Przejścia rur preizolowanych oraz kanalizacji teletechnicznych przez zewnętrzne ściany budynków wykonać jako gazoszczelne. Rurociągi zakończyć i wyprowadzić nad posadzką i zakończyć zaworami odcinającymi.

#### **5.7.9. Ochrona antykorozyjna i izolacje**

Ochronę antykorozyjną rurociągów stalowych w pomieszczeniach do których doprowadzone zostaną rury preizolowane wykonać przez nakładanie powłok malarskich po uprzednim oczyszczeniu powierzchni stalowych do drugiego stopnia czystości, odkurzeniu i odtłuszczeniu. Powierzchnie stalowe malować dwukrotnie farbami odpornymi na działanie temperatur 200 °C. Łączna grubość powłok malarskich winna wynosić 100-200  $\mu\text{m}$  . Rurociągi izolować według zasad PN-85/B-02421 oraz zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji projektowej.

#### **5.7.10. Instalacja alarmowa**

Rury preizolowane stalowe wyposażone są w przewody alarmowe nieizolowane miedziane 1,5mm<sup>2</sup> wtopione w warstwę izolacyjną. Podczas montażu rur i kształtek należy dokonywać pomiarów montażowych w celu sprawdzenia , czy w obwodzie nie występują przerwy lub miejsca styku przewodów z rurą stalową. Połączenia przewodów alarmowych wykonywać za pomocą złączek zaciskowych i lutowanych . Przewody alarmowe w złączach prowadzić na podtrzymkach mocowanych do rury taśmą papierową stosować po 6 podtrzymek na złącze. W niniejszym projekcie zastosowano system alarmowy wysokorezystancyjny bez dodatkowych elementów wzmacniających (np. podkładki filcowe w złączach mufowych). Całość instalacji alarmowej przedstawiona została na schemacie alarmowym dokumentacji projektowej . Po wykonaniu zadania wykonawca przekaże Zamawiającemu powykonawczy schemat alarmowy z zaktualizowanymi wymiarami, oraz przekaże wyniki pomiarów rezystancji pętli oraz izolacji . Oporność prawidłowo wykonanej i suchej izolacji przy pomiarze prądem stałym 24V standartowo winna wynosić nie mniej niż 10 M $\Omega$ /1 km ciepłociągu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Kierownika Projektu. Wykonawca powiadomi pisemnie Kierownika Projektu, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownika Projektu.

### **6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez: – sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej, – sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane, – sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty, – sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym, – sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

### **6.2. Badanie materiałów, wyrobów i urządzeń**

Sprawdzenie użytych do budowy materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej, kontrolę atestów, certyfikatów, licencji oraz przeprowadzenie ogólnej oceny jakości.

### **6.3. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu**

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu oraz obliczenie różnicy wysokości  $h_n$  między zmierzoną rzędną terenu lub rzędną podstawy warstwy drogi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm co ok. 10 m.

### **6.4. Badanie podłoża naturalnego**

Sprawdzenie prawidłowości podłoża z gruntu piaszczystego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

### **6.5. Badanie podłoża wzmocnionego**

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 10 m.

### **6.6. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie**

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 10 m z dokładnością 1 cm.

### **6.7. Badanie dopuszczalnych odchyień spadku**

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łata celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 10 m.

### **6.8. Badania w zakresie ułożenia przewodu**

#### **6.8.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na długości swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

#### **6.8.2. Badanie odchylenia osi przewodu**

Dla przewodu dopuszczalne odchylenie osi wynosi 2 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 10 m, z dokładnością do 1 cm.

#### **6.8.3. Badanie odchylenia spadku**

Dla rur preizolowanych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć  $\pm 2$  cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 10 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łaty niwelacyjnej i niwelatora z tym że muszą zostać zachowane spadki wynikające z dokumentacji projektowej.

#### **6.8.4. Badanie zmiany kierunków przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

### **6.9. Badanie zasyпки przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasyпки przewodu należy wykonać przez pomiar:

– wysokości warstwy zasyпки nad wierzchem rury,

---

- zbadanie dotykiem syropkości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie wskaźnika zagęszczenia - wymagany  $I_s=0,97-0,98$ . Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 10 m, z dokładnością do 1 cm.

#### **6.10. Badanie w zakresie szczelności**

Przewody zewnętrznej sieci cieplnej należy poddać próbie szczelności wodną na ciśnienie próby równe 21 bar. Badanie szczelności przeprowadzić wg PN-92/M-34031. Przewody kanalizacji teletechnicznej należy poddać próbie szczelności oraz drożności. Próbę szczelności obu wtórników przeprowadzić powietrzem o ciśnieniu 0,1 MPa przez 30 min. Po wykonaniu próby szczelności wykonać próbę drożności powietrzem służącym do wykonania próby szczelności.

#### **6.11. Badanie w zakresie szczelności wykonania połączeń mufowanych**

Połączenia mufowane sprawdzić ściśle wg instrukcji producenta systemu.

#### **6.12. Badanie działania sieci cieplnej**

Warunki przeprowadzania ruchu próbnego oraz zasady uruchamiania sieci powinny odbywać się zgodnie z instrukcją eksploatacji sieci, w uzgodnieniu i pod nadzorem właściciela sieci.

#### **6.13. Badanie czystości rurociągów preizolowanych**

Każdy odcinek zmontowanej sieci przed przekazaniem do eksploatacji powinien być wypłukany wodą.

### **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIIARU ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady przedmiaru**

Przedmiar robót winien zawierać zestawienie przewidzianych do wykonania robót i być opracowany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. W oparciu o przedmiar robót oferent sporządzi kosztorys ofertowy. Przewiduje wynagrodzenie w formie ryczałtowej za wykonanie przedmiotu zamówienia. Obmiar robót winien określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną w jednostkach określonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o terminie i zakresie obmierzanych robót. Wyniki obmiaru wpisany winny być do książki obmiarów. Książka obmiarów jest niezbędna do udokumentowania wykonanych robót ulegających zakryciu. W przypadku wystąpienia robót dodatkowych nie ujętych w projekcie oraz specyfikacji technicznej, rozliczenie tych robót nastąpi kosztorysem powykonawczym na podstawie obmiaru robót i danych wyjściowych do kosztorysowania ujętych w kosztorysie ofertowym.

#### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Odległości pomiędzy poszczególnymi elementami będą obmierzone wzdłuż linii osiowej i podawane w [m], powierzchnie wyliczyć należy w [m<sup>2</sup>], objętość w [m<sup>3</sup>], kształtki, armaturę w [szt.].

Ilości które mają być obmierzone wagowo, będą podawane w [kg]. Obmiary należy przeprowadzać przed zakryciem danego elementu.

#### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie wykonywania obmiarów winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Urządzenia pomiarowe winny być utrzymywane w stanie dobrym w całym okresie trwania robót.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Do odbioru powinno być przedstawiona sieć cieplna preizolowana wraz z kanalizacją teletechniczną. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu. Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- b) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- c) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy ciepłociągu.
- d) Dziennik Budowy.
- e) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.



## **8.2.Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

## **8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
  - połączenia projektowanych rur z istniejącą siecią cieplną kanałową,
  - dostarczenie materiałów,
  - wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
  - przygotowanie podłoża,
  - ułożenie ciepłociągu wraz z kanalizacją teletechniczną ,
  - całość prac montażowych związanych z wykonaniem ciepłociągu i jego prawidłowym funkcjonowaniem,
  - wykonanie studni kanalizacji teletechnicznych
  - zasypanie wykopu,
  - rozplantowanie bądź odwiezienie nadmiaru ziemi,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
  - odtworzenie uszkodzonych nawierzchni chodników i jezdni
  - wykonanie prób przewidzianych dla sieci cieplnej i kanalizacji teletechnicznej ,
  - wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
-