

## **ZAWARTOŚĆ TECZKI**

### **1. OPIS TECHNICZNY**

Podstawa opracowania.....	
Przedmiot i zakres opracowania	
Posadowienie sieci cieplnej.....	
Wykonanie wykopów.....	
Skrzyżowania sieci cieplnej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.....	
Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia.....	
Wytyczne wykonania sieci preizolowanej.....	
Odpowietrzenie i odwodnienie sieci ciepłowniczej.....	
Kompensacja wydłużeń termicznych.....	
Armatura.....	
Połączenie rurociągu preizolowanego z istniejącym rurociągiem tradycyjnym.....	
Płukanie rurociągów.....	
System instalacji alarmowej.....	
Próby.....	
Uwagi końcowe.....	
Odbiór robót.....	

### **2. WYKAZ MATERIAŁÓW**

### **3 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZENSTWA**

### **4. WYKAZ RYSUNKÓW**

Rys. nr 001 -----projekt zagospodarowania terenu	
Rys. nr 002 -----profil sieci	
Rys. nr 003 -----schemat montażowy sieci	
Rys. nr 004 -----schemat instalacji alarmowej	
Rys. nr 005 -----połączenie sieci preizolowanej z tradycyjną	
Rys. nr 006 -----komora K 4302 połączenie sieci preizolowanej z tradycyjną	
Rys. nr 007 -----strefy kompensacji sieci preizolowanej	
Rys. nr 008 -----ułożenie przewodów w wykopie	

## OPIS TECHNICZNY

### DO PRZEBUDOWY ODCINKA SIECI CIEPLNEJ CIEPŁOWNICZEJ ROZDZIELCZEJ 2 X Dn. 200 OD KOMORY K-4301 DO KOMORY K-4302 PRZY UL. PLANU 6-LETNIEGO W BYDGOSZCZY

#### Podstawa opracowania

1. Umowa nr TI /7915/2012 z Inwestorem
2. Aktualny podkład sytuacyjno-wysokościowy
3. Warunki techniczne wydane przez KPEC Bydgoszcz
4. Inwentaryzacja w terenie
5. Protokół ZUD

#### Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy rozdzielczej sieci ciepłowniczej w technologii rur preizolowanych . Nowa sieć zastąpi wyeksploatowaną sieć kanałową.

Projekt obejmuje przebudowę sieci kanałowej Dn 200 na wykonana w technologii preizolowanej od komory K-4301 do komory K-4302 na odcinku wzdłuż ul Aleja Planu 6-letniego w Bydgoszczy.

Średnice i długości:

-Dn 200/315 L=120 mb

Do budowy sieci przewidziano zastosowanie rur preizolowanych ze szwem o granicy plastyczności  $R_m 191,4 \text{ N/mm}^2$  , wykonanych ze stali P 235 GH. Rury posiadają zamontowane fabrycznie przewody sygnalizacji alarmu.

Trasa sieci ciepłej przebiega w terenie utwardzonym ( chodnik, jezdnia) oraz nieutwardzonym ( trawnik , zieleniec).

Budowa sieci została zaprojektowana w śladzie istniejącego kanału po uprzednim zdemontowaniu kanału .

Projektowana sieć ciepłowniczą preizolowana Dn 200/315 włączyć w komorze K - 4302 do istniejącej sieci tradycyjnej oraz połączyć za kolanem K1 do sieci istniejącej kanałowej.

Sieć ciepłą wykonać zgodnie z OPINIĄ NR1163/2012 z dn.13-12-2012 Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Bydgoszczy załączonego do niniejszego opracowania.

Na sieci należy zamontować zawory kulowe odcinające Dn 200 Pn 25 z napędem ręcznym z przekładnią, zawory kulowe odwodnieniowe Dn 50 Pn 25 oraz zawory odpowietrzeniowe Dn 20 Pn 25 w komorze K 4302. Odwodnienie i odpowietrzenie należy sprowadzić ponad posadzkę komory.

Wszystkie połączenia sieci preizolowanej z istniejącą siecią kanałową należy wykonać poprzez zastosowanie na sieci preizolowanej końcówek termokurczliwych i pierścieni uszczelniających, przemurować kanały i ścianę komory zgodnie z załączonymi rysunkami.

#### **Posadowienie sieci ciepłej.**

Sieć ciepła układana będzie na głębokości umożliwiającej ominięcie istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Minimalna grubość przykrycia w terenie o małym obciążeniu wynosi 800 mm, w przypadku dużego obciążenia - 400 mm od dolnej warstwy konstrukcji nawierzchni.

Projektowana sieć ciepła zaprojektowana została na głębokości pozwalającej na jej bezkolizyjny montaż i eksploatację.

Rzędne osi rurociągów projektowanej sieci dobrano w taki sposób, aby zapewnić wymagane przykrycie ziemią oraz uniknąć przebudowy istniejącego uzbrojenia, a także montażu dodatkowych punktów stałych, odwodnień, odpowietrzeń i kompensatorów.

W celu ewentualnego ominięcia istniejącego uzbrojenia, które nie zostało odnalezione w terenie w czasie inwentaryzacji geodezyjnej, należy wykorzystać tzw. elastyczny kął gięcia lub ukosowanie na mufie.

W miejscach kolizji i zbliżeń z uzbrojeniem, roboty ziemne prowadzić

ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności.

### **Wykonanie wykopów**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić wykonanie wytyczenia trasy oraz pomiarów wysokościowych uprawnionemu geodecie.

Przed rozpoczęciem właściwych robót ziemnych zaleca się wykonanie przekopów kontrolnych w miejscach kolizji z istniejącymi kanałami sieci cieplnej, dla ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia kanałów w rejonach skrzyżowań.

Wierzchnią warstwę humusu składować w wyznaczonym miejscu na terenie budowy, natomiast nadmiar urobku należy wywozić na składowisko.

Przy wykonaniu wykopów sposobem mechanicznym, na dnie wykopu pozostawić ok. 15 cm warstwę ziemi, którą należy zdjąć bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Wykopy projektuje się, jako wykopy jako wąskoprzestrzenne umocnione szalunkami stalowymi klatkowymi. Wykopy wykonywać bezpośrednio przed układaniem rur, bez naruszania gruntu rodzimego poniżej poziomu projektowanego dna wykopu z uwzględnieniem grubości podsypki.

Odkryte w trakcie wykonywania robót ziemnych sieci uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczyć, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

Zaleca się układanie rurociągów w okresie suchym - bezdeszczowym.

Ewentualne wody gruntowe należy odprowadzić powierzchniowo.

Dno wykopu wyprofilować do projektowanych rzędnych podsypką piaskową niezawierającą gliny, kamieni i innych ostrych przedmiotów mogących uszkodzić izolację.

Granulacja piasku powinna wynosić 0-8 mm, dopuszcza się 15% kamieni o wymiarach 8-20 mm. Szerokość dna wykopu powinna zapewnić min. 15 cm odstępu pomiędzy rurociągami i ścianą wykopu. W miejscach wykonywania połączeń elementów preizolowanych, wykop należy odpowiednio poszerzyć i pogłębić.

Spawaczowi należy zapewnić przestrzeń między rurą a ścianą wykopu - min. 60 cm, oraz między rurą a dnem wykopu min. 70 cm.

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić

czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z projektem budowlanymi instrukcja producenta. Sprawdzeniu podlega wykonanie wykopu oraz zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu, jak również sposób wykonania i materiał podsypki.

#### **UWAGA!**

Wykopy niezasypane zabezpieczyć barierką. Roboty ziemne prowadzić z zachowaniem przepisów zawartych w normie branżowej BN83/883602 "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze" (obowiązującej od 01.07.1984r.) w powiązaniu z PN-86/B-02480. Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić instytucje wyszczególnione w protokóle ZUD oraz spełnić zalecenia zawarte w dokumentach uzgadniających projekt techniczny. Protokół ZUD oraz decyzje i dokumenty uzgadniające są załączone do niniejszego opracowania.

#### **Skrzyżowania sieci cieplnej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.**

Na podstawie aktualnej mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1:500 nie stwierdzono kolizji podziemnych wymagających przebudowy. Wszystkie rozpoznane skrzyżowania projektowanych sieci cieplnej preizolowanej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym przedstawiono na profilach podłużnych.

**UWAGA! Nie należy jednak wykluczyć istnienia uzbrojenia podziemnego niezainwentaryzowanego. O każdym odkryciu takiego uzbrojenia należy powiadomić nadzór techniczny oraz zabezpieczyć na czas budowy i dalszej eksploatacji.**

#### **Zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia.**

W trakcie robót ziemnych wszystkie napotkane kolizje z uzbrojeniem podziemnym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym - przewodami gazowymi należy zabezpieczyć przez podwieszenie do belek lub rur stalowych o długości zapewniającej długość strefy podparcia min. 1,0m z każdej strony wykopu.

W przypadku zbliżeń do kabli energetycznych należy kabel zabezpieczyć rurą

ochronną dwudzielną typu AROT PS o średnicach 110 mm dla kabli NN i oświetleniowych oraz 160 mm dla kabli WN i na długości min. 3 m tj. szerokość wykopu na głębokości skrzyżowania plus skrajne zabezpieczenie na każdą stronę po min 1 m.

Całość należy podwiesić na konstrukcji wsporczej nad wykopem, jako zabezpieczenie na czas budowy sieci ciepłej, którą po zakończeniu realizacji sieci należy zdemontować. Należy wykonać zabezpieczenie wszystkich kabli energetycznych krzyżujących się z siecią ciepłą. Roboty ziemne w rejonie skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonywać ręcznie.

### **Wytyczne wykonania sieci ciepłej preizolowanej.**

Sieć ciepłą projektuje się z rur preizolowanych ze standardową grubością izolacji termicznej. Rurociągi preizolowane i kształtki przystosowane są do bezpośredniego układania w gruncie bez stosowania kanałów, stanowią konstrukcję zespoloną składającą się z atestowanej rury stalowej przewodowej bez szwu lub szwem umieszczonej w rurze osłonowej z twardego polietylenu (PEHD) oraz izolacji ciepłej standard wykonanej ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) wykonanej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253/A1:2007/A2:2006(U).

Rura ze szwem wykonana ze stali P235GH wg PN-EN 10217-2 lub PN-EN 10217-5, ze stali P235TR1 lub P235TR2 wg PN-EN 10217-1. Natomiast rura bez szwu wykonana ze stali P235GH wg PN-EN 10216-2, ze stali P235TR1 lub P235TR2 wg PN-EN 10216-1.

Współczynnik przewodzenia ciepła wynosi:

- 0,0274 W/mK, (CO<sub>2</sub>/HCFC-141b) przy gęstości całkowitej min. 60 kg/m<sup>3</sup>,
- 0,0302 W/mK (CO<sub>2</sub> - bez freonu) przy gęstości całkowitej 87 kg/m<sup>3</sup>.

Rurociągi te przystosowane są do pracy: ciśnienie robocze 1,6 MPa, temperatura czynnika grzewczego 140°C z możliwością jej przekraczania do 150°C przez 100 godzin jednorazowo, przy ciśnieniu roboczym do 2,5 MPa.

Preizolowane rury i kształtki odpowiadają wymaganiom norm PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489

W warunkach klimatycznych oraz eksploatacyjnych występujących w Polsce,

trwałość pianki izolacyjnej określa się na około 25 lat.

Sieć cieplną należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i wytycznymi producenta rur preizolowanych .

Sieć cieplną układać na głębokości umożliwiającej ominięcie istniejącego uzbrojenia podziemnego z zapewnieniem minimalnego przykrycia ziemią i uniknięcia montażu dodatkowych odwodnień i odpowietrzeń.

W jednym wykopie prowadzone są dwa rurociągi (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego. Rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony (patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym). Warunek ten nie dotyczy odcinków o zmiennym kierunku zasilania.

Pomiędzy rurociągami należy ułożyć przewody instalacji telemetrii 2 x  $\varphi=40\text{mm}$  HDPE

W celu ewentualnego ominięcia istniejącego niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego, należy wykorzystać tzw. elastyczny kął gięcia.

Roboty należy rozpocząć od demontażu istniejącej sieci kanałowej i kanału ciepłowniczego oraz sprawdzenia rzeczywistego zagłębienia istniejącego uzbrojenia podziemnego przez wykonanie przekopów kontrolnych. W miejscach kolizji i zbliżeń z uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Projektowaną sieć cieplną układać w wykopie jak na załączonym rysunku. Dno wykopu wyprofilować do projektowanych rzędnych podsypką piaskową, która nie zawiera gliny, kamieni oraz innych ostrych przedmiotów mogących uszkodzić izolację. Granulacja piasku winna wynosić 2-10 mm, dopuszcza się występowanie frakcji grubszych 10-15 mm, w ilości 15%. Obie rury układać na jednakowym poziomie. Należy zachować wskazane na rysunku odległości między rurami i ścianami wykopu dla zapewnienia dostępu dla wykonania spawów i montażu muf. W miejscach połączeń spawanych wykop powinien być odpowiednio głębszy, w celu możliwości prawidłowego wykonania złącza. Odstęp pomiędzy rurociągami zasilającym i powrotnym powinien wynosić, co najmniej 30 cm.

Przejście pod ulicą należy wykonać w rurach osłonowych 2 x Dn 500. Końce rur osłonowych należy zabezpieczyć manszetami typu N 300 x 500. Na płaszczu izolacyjnym rury ciepłociągu należy zamontować płozy dystansowe typu TR 316-348 x 50 . Płozy należy rozmieścić w następujący sposób:

- pierwsze w odległości 0,15 m od krawędzi rury osłonowej
- następne co 1,5 m

### **Połączenia spawane.**

Rurociągi sieci ciepłej należy łączyć przez spawanie (zalecane w osłonie argonu) spoinami klasy min. W3 (zalecana jednak klasa W2). Brzegi rur stalowych powinny być oczyszczone z rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do metalicznego połysku. Brzegi rur stalowych powinny być oczyszczone z rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do metalicznego połysku. Krawędzie do spawania mogą być przygotowane przez obróbkę mechaniczną lub cięcia termiczne. Przy termicznym cięciu krawędzi zaleca się oszlifowanie krawędzi cięcia (ok. 0,5 mm). Spawanie rur przewodowych powinni wykonywać spawacze posiadający odpowiednie uprawnienia do spawania rur, np: RIE, RITIG, RIT/E. Proces spawania należy prowadzić zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami metody spawania. Gotowe spoiny powinny być oznaczone wyraźnym znakiem spawacza, umieszczonym obok spoiny. W czasie spawania pianka poliuretanowa oraz rura osłonowa elementów preizolowanych muszą być zabezpieczone przed działaniem palnika, np: za pomocą metalowych osłon, mat i sznurów niepalnych, odpornych na wysokie temperatury.

Po wykonaniu robót spawalniczych wszystkie spoiny rur i elementów powinny być poddane badaniom radiograficznym przeprowadzonym zgodnie z PN-M-69770, a klasa wadliwości spoin powinna być określona w oparciu o PN-M-69772 (dopuszczalna 3 klasa lub na poziomie średnim wg PN-EN-25817). Do kontroli spoin rur i elementów o grubości > 8 mm jako równoważne badaniom radiograficznym dopuszcza się badania ultradźwiękowe zgodnie z PN- M-70055 i określenie zgodnie z PN-M-69777



klasy wadliwości spoin (dopuszczalna klasa W3). Należy wykonać badanie 100 % spawów. Wynik badania połączeń spawanych powinien być potwierdzony „Protokółem odbioru połączeń spawanych”.

Zaleca się wykonywanie spawania w osłonie argonu .

### **Izolacja połączeń spawanych.**

Po sprawdzeniu połączeń spawanych, należy je zaizolować stosując złącza mufowe z polietylenu termokurczliwego. Dla muf termokurczliwych należy stosować nasuwki termokurczliwe sieciowane radiacyjnie zabezpieczone korkami wtapianymi, niewymagające stosowania opasek na końcach złącza, w wykonaniu z uszczelniaczem odpornym na penetrację wilgoci.

Przed piankowaniem złącza mufowego, należy wykonać badania szczelności złącza. System złącz mufowych zalewanych płynną pianką musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0,2 bar.

Izolacja złącz musi być wykonana wyłącznie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dostarczonej przez dostawcę w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza, lub za pomocą pianki wtryskowej z przenośnych agregatów pianotwórczych.

Do izolowania połączeń spawanych nie wolno przystępować przed sprawdzeniem ich szczelności. Izolowanie połączeń spawanych powinno być wykonane zgodnie z wymogami zastosowanej technologii rur preizolowanych, przez osoby posiadające uprawnienia producenta lub ekipę specjalistyczną producenta rur. Sprawdzić, czy pianka na końcach rur preizolowanych jest sucha. W przypadku stwierdzenia zawilgocenia, piankę należy usunąć, przez jej wycięcie.

Powierzchnie rur przewodowych oczyścić z zanieczyszczeń mechanicznych (piasek, błoto) i w razie konieczności wysuszyć. Powierzchnie rur osłonowych z tworzywa sztucznego powinny być aktywowane płomieniem gazowym (propanowym), aby usunąć z nich warstwę utlenioną i odtłuścić. Wykonanie

izolacji połączenia spawanego powinno być wykonane ściśle według wytycznych montażowych producenta technologii rur preizolowanych. Robót izolacyjnych nie wolno wykonywać w temperaturze otoczenia niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i w czasie opadów atmosferycznych. W przypadku występowania okresowych opadów, miejsca połączeń spawanych przed izolacją należy zabezpieczyć tak, aby pianka nie uległa zawilgoceniu. Zасыpywanie rurociągu.

Po zamontowaniu rur, sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności oraz uzupełnieniu izolacji, należy je przysypać 20 cm warstwą piasku i zagęścić, a następnie zasypać ziemią z istniejącego poziomu terenu. W trakcie wykonywania zasypki, po zagęszczeniu pierwszej, należy nad rurociągami na całej ich długości, rozłożyć kolorową taśmę ostrzegawczą.

Zасыпка w strefie rurociągu powinna spełniać następujące wymagania:

- wielkość ziaren  $<16$  mm, w tym max 3% wagowo o wielkości  $<0,02$  mm,
  - czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchnicznej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślinnych,
  - kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza,
  - zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie.
- Materiał zasypki pod drogami, ulicami, parkingami w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do takiego poziomu, w którym będzie miał taką nośność, jaką ma grunt poza wykopem.

Wykopy należy zasypywać warstwami; każda warstwa powinna być zagęszczona przed ułożeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm. Przestrzeń wokół rurociągów w strefie tarcia należy wypełnić zasypką na wysokość, co najmniej 10 cm nad rurociągi. Zасыpywanie należy wykonywać warstwami, warstwy te należy zagęszczać ręcznie. Zасыpkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak, aby zapewnić, że rurociągi będą w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu.

W projekcie zastosowano naturalną kompensację wydłużeń przy wykorzystaniu załamań i kompensacji U-kształtnej. Na załamaniach

zastosować poduszki kompensacyjne zgodnie z załączonym rysunkiem.

### **Odpowietrzenie sieci ciepłowniczej**

Odpowietrzenie sieci ciepłej realizowane będzie poprzez zawory kulowe Dn 20 umieszczone w komorze K-4302

### **Kompensacja wydłużeń termicznych**

W projekcie zastosowano naturalną kompensację wydłużeń termicznych przy wykorzystaniu załamań typu L i U -kształtowej. W miejscu montażu kolan o kacie 90° należy wykonać strefy kompensacyjne umożliwiające wydłużanie się rurociągu zabezpieczające go przed uszkodzeniem. W strefie kompensacyjnej wykonać należy dylatację wypełnioną jedną lub kilku warstwami materiału miękkiego, np. przez owinięcie rurociągu wełną mineralną, miękką pianką PUR, lub obłożenie płytami z pianki poliuretanowej-zgodnej z wytycznymi producenta rur preizolowanych.

Przed zasypaniem rurociągu należy zabezpieczyć warstwy dylatacyjne przed przemieszczaniem przez zamocowanie jej miękkim drutem o przekroju 1 mm, lub wstępne obłożenie piaskiem.

### **Armatura**

Jako armaturę odcinającą na sieci ciepłej preizolowanej należy stosować armaturę odcinającą kulową wyposażoną w napęd ręczny ( przekładnia ) o parametrach spełniających wymagania:  $P_n = 2,5\text{MPa}$ ,  $T > 150^{\circ}\text{C}$ .

Montaż armatury polega na zamontowaniu zaworów kołnierzowych w komorze K-4302 przy pomocy śrub do kołnierzy przyspawanych do końcówek rurociągu zaworów w rurociąg .

Zawory odcinające zlokalizować w miejscach wskazanych na rysunkach komory K-4302

### **Połączenie rurociągu preizolowanego z istniejącym rurociągiem**

Przejścia rurociągu preizolowanego przy połączeniach rur preizolowanych z istniejącymi sieciami kanałowymi wykonać należy, jako przejście szczelne za pomocą pierścienia uszczelniającego i taśmy smarnej.

Po wykonaniu otworu w przegrodzie budowlanej na rurę preizolowaną należy nasunąć pierścień uszczelniający i ułożyć symetrycznie względem osi ściany. Dla ścian o grubości do 25 cm stosować pojedynczy pierścień, dla ścian o większej grubości dwa pierścienie i taśmę smarną.

Po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu próby szczelności rurociągu, otwór przejścia przez ścianę obetonować zaprawą cementową 1:3.

### **Płukanie rurociągów**

Po pozytywnym wykonaniu próby ciśnieniowej należy przeprowadzić płukanie przewodów przy użyciu mieszanki wodno-powietrznej, polegające na tym, że sprężone powietrze wypycha z przewodów wodę płuczącą.

Powstała mieszanina płynąc z dużą prędkością skutecznie usuwa wszelkie zanieczyszczenia. Jako zbiornik powietrza można wykorzystać drugi przewód sieci.

Płukanie przewodów można wykonać wykorzystując wodę użytą do próby ciśnieniowej jednego przewodu, płucząc go bezpośrednio po próbie ciśnienia. Przewód użyty jako zbiornik powietrza należy napełnić do ciśnienia 0,4 - 0,5 MPa . Spust wody z płukania przewodów do kanalizacji sanitarnej.

### **Izolacja rurociągów w miejscach połączeń z siecią kanałową**

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej z pozytywnym wynikiem, rurociągi należy oczyścić z rdzy i zanieczyszczeń do II stopnia czystości wg instrukcji KOR3A i zabezpieczyć antykorozyjnie przez dwukrotne pomalowanie farbą antykorozyjną podkładową odporną na temperaturę do 200 °C.

Po zabezpieczeniu antykorozyjnym należy rurociągi i armaturę zaizolować termicznie zgodnie z normą PN-85-02421:2000, otulinami z wełny mineralnej na folii aluminiowej, lub z łubków.

Izolacje z wełny mineralnej powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych itp.

## SYSTEM ALARMOWY REZYSTANCYJNY

System alarmowy umożliwia bieżącą kontrolę jakości montażu oraz stanu izolacji cieplnej w czasie budowy sieci cieplnej oraz lokalizację awarii w czasie eksploatacji. System wykrywa nawet nieznaczne zawilgocenia izolacji, co pozwala w odpowiednim momencie określić sposób i zakres naprawy.

Na schemacie montażowym podano teoretyczną odległość punktów charakterystycznych od początku pętli oraz odpowiadający im procentowy wskaźnik odległości, określane jako:

$$X(\%) = L_1/L_2 \times 100\% = U_1/U \times 100\% = R_1/R \times 100\%$$

Gdzie:

$L_1$  –długość odcinka między początkiem pętli i miejscem awarii

$L_2$ -długość całkowita rury

U -napięcie całkowite

$U_1$ -napięcie częściowe

R- całkowita rezystancja pętli

$R_1$ -częściowa rezystancja pętli

W czasie eksploatacji, stosując lokalizator odpowiedniego systemu określa się miejsce zawilgocenia ( awarii) w postaci wskaźnika x i porównując ze schematem montażowym zawierającym wartości x dla charakterystycznych punktów w terenie

Dokładność lokalizacji miejsca awarii wynosi 0,1%

Kontrola w czasie budowy sieci cieplnej ma na celu

-sprawdzenie jakości połączeń przewodów oraz eliminację ewentualnych zwarc

-pomiar wilgotności izolacji prefabrykowanej

-kontrolę jakości montażu rurociągów

Po zmontowaniu całości mierzymy całkowity opór przewodów i zapisujemy wynik( z tego obliczamy rzeczywistą długość pętli).

Wytyczne montażu:

-konieczne jest jednoczesne wykonywanie montażu sieci cieplnej i systemu alarmowego

-przy montażu ściśle przestrzegać zaleceń i instrukcji producenta systemu

-przewód czujnikowy ma kolor czerwony, przewód powrotny zielony

## **Próby**

Przed przekazaniem robót należy przeprowadzić kontrolę techniczną - próby szczelności, badania hydrauliczne oraz płukanie sieci.

Kontrola techniczna obejmuje:

- sprawdzenie jakości materiałów i armatury użytych do budowy sieci ciepłowniczej,
- sprawdzenie zgodności ułożonej sieci ciepłowniczej z projektem,
- sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodność z warunkami technicznymi,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrola wykonania robót spawalniczych,
- kontrolę wykonania i sprawdzenie kwalifikacji pracowników wykonujących izolację termiczną i hermetyzację zespołu złącza,
- kontrolę wykonania obwodów sygnalizacyjnych,
- kontrolę wykonania ochrony korozyjnej,
- sprawdzenie szczelności sieci,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie usunięcia wcześniej wykrytych wad.

W czasie kontroli należy:

- sprawdzić prawidłowość zagęszczenia osypki piaskowej,
- sprawdzić prawidłowość wykonania stref kompensacyjnych, a szczególności

długość i grubość warstw dylatacyjnych oraz czy ich rozmieszczenie jest zgodne z projektem,

- sprawdzić prawidłowość wykonania punktów stałych, kompensatorów,
- sprawdzić przewodzenie przewodów sygnalizacyjnych, rezystancję i przeprowadzić test sygnalizatora.

Próby szczelności należy przeprowadzić na odcinku długości nieprzekraczającej 500 m, na ciśnienie próbne wynoszące minimum 1.5 - ciśnienie robocze w sieci. Ciśnienie próby na zimno wynosi 2,4 MPa,

Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min. do 1 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się.

Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Po upływie czasu na próbę, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukanie ich młotkiem o masie max 1,5 kg z rękojeścią nie dłuższą niż 500 mm. Uderzać należy przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i zaspawać na nowo, a następnie ponownie przeprowadzić próbę hydrauliczną.

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

Przed przekazaniem sieci do eksploatacji, przeprowadzić płukanie sieci. W obecności dostawcy ciepła należy wykonać:

- płukanie sieci;
- testowanie systemu alarmowego;
- próbę eksploatacyjną 72-godzinną na aktualnie panujące parametry w sieci.

Wyniki prób i testów odnotować protokołem z udziałem zainteresowanych

stron jak i przyszłych służb eksploatacyjnych.

### **Uwagi końcowe**

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP.

Wszelkie roboty wykonać zgodnie z

### **WARUNKAMI TECHNICZNYMI WYKONANIA I ODBIORU SIECI CIEPŁOWNICZYCH Z RUR I ELEMENTÓW PRZEIZOLOWANYCH**

wydanymi przez COBRTI INSTAL wydanie 06.2002 zeszyt nr 4. Ze szczególną starannością należy stosować się do „Instrukcji spawania rur przewodowych sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych”.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno - inżynierska. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m.

Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną z zaznaczeniem:

- zmian kierunku przyłącza,
- rzędnych osi rurociągów,
- rzędnych krzyżujących się z przyłączem instalacji podziemnych,



- inwentaryzacja złączy mufowych,
- rzędnych zaworów i studzienek odwadniających i odpowietrzających.

Po wykonaniu całości prac a w szczególności prac ziemnych teren należy uporządkować, na tereny zielone należy zagospodarować zgodnie z planem nasadzeń

Teren po wykonaniu wszystkich prac należy przekazać protokołem właścicielom. Elementy preizolowane oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające niezbędne do wykonania zaprojektowanej magistralnej sieci cieplnej powinny spełniać wymagania Polskich Norm, a w szczególności dla preizolowanych rur i kształtek oraz wszystkich innych elementów wyposażenia sieci powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, to znaczy mieć certyfikat zgodności lub deklarację zgodności na zgodność z Polską Normą:

- **PN-EN 253:2005** (wraz ze zmianami A1:2007 i A2:2007) - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.

- **PN-EN 448:2005** - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki i zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.

- **PN-EN 488:2005** - 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 płaszczu osłonowego z polietylenu.

- **PN-EN 489:2005** - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół złącza stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

## **BHP przy wykonywaniu robót**

W pobliżu uzbrojenia podziemnego roboty należy prowadzić pod nadzorem użytkowników tych urządzeń stosując się do ich zaleceń odnośnie jego zabezpieczenia. Położenie uzbrojenia należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych, wykonywanych ręcznie, bezwzględnie w obecności użytkowników uzbrojenia.

Prowadzone roboty należy wykonywać zgodnie z: Wymaganiami BHP w projektowaniu, rozruchu, eksploatacji obiektów i urządzeń wodociągowych. Innymi normami i obowiązującymi przepisami związanymi z profilem wykonywanych robót.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z normami:

**PN-B-06050** - Roboty ziemne. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

**PN-B-10736** - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

## **Odbiór robót**

Odbiory zarówno częściowe jak i końcowy przeprowadzać należy komisyjnie przy udziale inspektora nadzoru, kierownika budowy oraz przedstawiciela użytkownika.

Odbiór częściowy robót podlegających zakryciu, ma na celu kontrolę jakości prac, których efektu nie będzie można sprawdzić podczas odbioru końcowego.

Zakres odbioru częściowego obejmuje roboty przygotowawcze oraz sprawdzenie:

- zgodności wykopów z dokumentacją - rodzaj gruntu rodzimego, wyprofilowanie dna,
- prawidłowości wykonania podłoża,
- prawidłowości ułożenia i montażu rurociągów,
- zgodności z projektem materiału, wymiarów i stopnia zagęszczenia obsypki,

- szczelności rurociągów,
- rodzaju materiałów i stopnia zagęszczenia zasyпки.

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.

Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą należy wykonać przed zasypaniem rurociągów. Odbiory częściowe należy potwierdzić protokołem zawierającym wykaz ewentualnych usterek z podanym terminem ich usunięcia, podpisanym przez członków komisji.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, któremu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym rurociągu oraz otwartych zaworach.

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

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

**BYDGOSZCZ GRUDZIEŃ 2012**

**ZESTAWIENIE ELEMENTÓW PREIZOLOWANYCH STANDARDOWYCH Z  
ALERMEM DO BUDOWY CIEPŁOCIĄGU**

**Dn 200 (Dz. 219,1/315)**

<b>Poz.</b>	<b>Nazwa elementu</b>	<b>Szt.</b>
1	Rura preizolowana Dz 219,1/315 standard z alarmem L=12	16
2	Rura preizolowana Dz 219,1/315 standard z alarmem L=6	6
3	Kolano preizolowane Dz 219,1/315 1x1 m 90°	6
4	Kolano preizolowane Dz 219,1/315 1x1,5 m 90°	4
5	Tuleja ścienna D <sub>a</sub> =315	4
6	Manszeta typu N 300x500	4
7	Pokrywy końcowe ( End Cap) 200/315	4
7	Mufa termokurczliwa Dz 219,1/315 komplet	32
8	Pianka do muf	
9	Maty kompensacyjne do rur Dz 315 typ „3”	75 szt
10	Taśma ostrzegawcza (mb)	360
11	Korki wgrzewane do muf	32
12	Korki odpowietrzające do muf	32
13	Zawór odcinający kołnierzowy kulowy z napędem ręcznym i przekładnia Dn 200 Pn 25	2
14	Zawór odcinający kołnierzowy kulowy z Dn 50 Pn 25	2
15	Zawór odcinający kołnierzowy kulowy z Dn 20 Pn 25	2
16	Płozy TR 316-348 x 50	16
17	Kołnierz z szyjka Dn 200 Pn 25 PN/H 74728	2
18	Kołnierz z szyjka Dn 50 Pn 25 PN/H 74728	2

19	Kołnierz z szyjka Dn 20 Pn 25 PN/H 74728	2
20	Manometr tarczowy z kurkiem D=200 Tmax 150 p= 0-2,5MPa klasa 2,5	2

22	Rura stalowa b/sz 21,3x4 (mb) PN-80/H74219	6
23	Rura stalowa b/sz 54x4 (mb) PN-80/H74219	6
24	Rura stalowa 510x10 (mb) ( 2x 8 mb)- rura ochronna	16

**ZESTAWIENIE ELEMENTÓW SYSTEMU ALARMOWEGO DO BUDOWY  
CIEPŁOCIĄGU**

**Dn 200 (Dz. 219,1/315)**

<b>Poz.</b>	<b>Nazwa elementu</b>	<b>szt</b>
1	Puszka połączeniowa RS-AD	2
2	Puszka pomiarowa RS-MD	1
3	Łącznik zaciskowy DS.-QU	64
4	Koszulka termokurczliwa	64
5	Podtrzymka do przewodów	64
6	Przewód 2 – żyłowy w izolacji teflonowej BS-SL-2	12 mb
7	Przewód 4-żyłowy w izolacji teflonowej BS-SL-4	6mb
8	Łącznik stalowy BS-RFA	2

**BYDGOSZCZ GRUDZIEŃ 2012**

**Informacje Dotyczące Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia  
(BIOZ)**

**1 ZAKRES ROBÓT ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI**

- 1.1 Sprawdzenie atestów na materiały i armaturę
- 1.2 Wykonanie robót montażowych opisanych w projekcie
- 1.3 Sprawdzenie jakości wykonania robót
- 1.4 Kontrola jakości wykonanych spawów
- 1.5 Sprawdzenie prawidłowości funkcjonowania ciepłociągu

**2. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS  
REALIZACJI ROBÓT INSTALACYJNYCH I OKRESLAJĄCE  
SKALĘ I RODZAJ ZAGROŻENIA ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH  
WYSTĘPOWANIA**

<b>Rodzaj zagrożenia</b>	<b>Skala zagrożenia</b>	<b>Miejsce występowania</b>	<b>Czas możliwego występowania</b>
Od pracującego sprzętu budowlanego i transportowego	Utrata zdrowia lub życia	Plac budowy , drogi dojazdowe , place składowe	Praca sprzętu
Upadek montowanych elementów rurociągu , materiałów pomocniczych , narzędzi	Utrata zdrowia lub życia	Plac budowy , drogi dojazdowe , place składowe	Roboty organizacji placu budowy, roboty montażowe

Upadek z wysokości	Utrata zdrowia lub życia	Plac budowy	Roboty montażowe i demontażowe
Praca w wykopach	Utrata zdrowia lub życia	Plac budowy	Roboty montażowe i demontażowe
Porażenie prądem	Utrata zdrowia lub życia	Plac budowy	Roboty montażowe i demontażowe
Poparzenia lub zatrucia w wyniku prac spawalniczych	Utrata zdrowia lub życia	Plac budowy	Roboty montażowe i demontażowe
Poparzenia w wyniku pożaru	Utrata zdrowia lub życia	Plac budowy	Roboty montażowe i demontażowe

### **3. SPOSÓB PRZEPROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTAPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH**

Przeprowadzenie szkolenia w zakresie BHP , Ppoż oraz udzielania pierwszej pomocy:

1. Określenie zasad postępowania w przypadku występowania zagrożenia
2. Wymóg stosowania przez pracowników środków ochrony osobistej przed skutkami zagrożeń ( odzież ochronna , rękawice , okulary , kaski, szelki bezpieczeństwa)
3. Zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby( kierownik budowy)
4. Wydzielenie i oznaczenie stref szczególnego zagrożenia

### **4.SPOSOBY PROWADZENIA INSTRUKTAŻU BHP PRACOWNIKÓW**

- 1.Zapoznanie z występującymi zagrożeniami
- 2.Omówienie organizacji robót
- 3.Szkolenie stanowiskowe
- 4.Sprawdzenie posiadanych przez pracowników wiadomości z zakresu BHP występowania zagrożeń i przeciwdziałania
- 5.Prowadzenie dokumentacji szkolenia i instruktażu wraz z archiwizacją oświadczeń pracowników
- 6.Sprawdzenie posiadanych przez pracowników uprawnień do prowadzenia robót wynikających z odpowiednich przepisów

### **5.DZIAŁANIA ZAPOBIEGAJĄCE MOZLIWOŚCIOM**

#### **WYSTAPIENIA NIEBEZPIECZEŃSTW I ZAGROZEŃ**

#### **WYNIKAJĄCYCH Z PROWADZONYCH ROBÓT**

- 1.Prowadzenie robót zgodnie z projektem i przepisami BHP
- 2.Wygradzenie i czytelne oznakowanie placu budowy i miejsc na placu budowy



3. Wydzielenie i oznakowanie stref szczególnego zagrożenia
4. Zapewnienie dróg dojazdowych
5. Zapewnienie ochrony placu budowy przed dostępem osób postronnych
6. Używanie sprawnego technicznie i właściwego sprzętu
7. Używanie sprawnych technicznie i właściwych narzędzi
8. Zapewnienie bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi
9. Stosowanie środków ochrony osobistej
10. Zapewnienie środków stałej łączności pracowników z nadzorem i kierownictwem budowy
11. Zapewnienie sprzętu ratunkowego ( sprawny ,wraz z instrukcją używania)
12. Zapewnienie sprawnej komunikacji umożliwiającej szybką i sprawną ewakuację na wypadek pożaru , awarii, i innych zagrożeń
13. Kontrola stosowanych narzędzi i sprzętu budowlanego
14. Opracowanie planu bioz( zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 Dz..U..Nr 120)

**BYDGOSZCZ GRUDZIEŃ 2012**

