

OPIS TECHNICZNY

CZĘŚĆ 1 Projekt zagospodarowania terenu

CZĘŚĆ 2 Projekt budowlany

Wykonała:

.....
mgr inż. Grażyna Wilk

Gliwice, grudzień 2017r.

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

I. Zagospodarowanie terenu.

W rejonie opracowania uzbrojenie terenu stanowią sieci: wodociągowe, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, gazowe, elektryczne i teletechniczne.

Budowana sieć oraz przyłącza będą wykonane w systemie rur preizolowanych z alarmem, ułożonych pod terenem.

II. Projektowana budowa ma za zadanie dostarczyć ciepło do budynków mieszkalnych dla celów grzewczych i przygotowania c.w.u. Pozwoli to na wyeliminowanie indywidualnych źródeł ciepła, często na paliwo stałe.

Eksploatacja sieci całoroczna, nie wymaga stałego nadzoru.

III. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 9.11 2010r (Dz.U. 2010 nr 213 poz. 1397 z późn. zmianami) w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko projektowana sieć osiedlowa do takich się nie zalicza.

IV. Teren, na którym jest projektowany obiekt znajduje się częściowo (pomiędzy ul. Wolności a Strzelców Bytomskich) w strefie ochrony konserwatorskiej, a niektóre z podłączanych do sieci grzewczej budynki są wskazane do objęcia opieką konserwatorską. Projektowana budowa nie narusza ładu architektonicznego terenu i obiektów.

V. Dla rozpatrywanego rejonu obowiązuje Miejscowy plan Zagospodarowania Przestrzennego nr XIII/395/2007 z dn.20.12.2007r.

VI. Zachowano wymaganą Ustawą o transporcie kolejowym (Dz.U. 2003 nr 86 poz. 789 z dn. 28.03. 2003r. z późniejszymi zmianami) art. 53 odległość projektowanego ciepłociągu od infrastruktury kolejowej.

VII. Pas technologiczny projektowanej sieci ciepłej (ochronny, w którym nie wolno nic budować ani nasadzać wysokich drzew) stanowi teren wzdłuż obiektu liniowego o szerokości od 2,4m dla DN150 do 1,2m dla DN40 i osi pośrodku pomiędzy rurociągami.

VIII. Nie jest planowana wycinka drzew ani krzaków. Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody z dn. 16 kwietnia 2004r. i wprowadzonymi później zmianami Rozporządzeniem Ministra ds. Środowiska z dn. 30 grudnia 2016r. (Dz.U. 2016 poz. 2249) art. 83f zgodę na wycinkę wymagają skupiska krzewów o powierzchni powyżej 25m², co nie ma miejsca w przypadku projektowanej inwestycji. Wykopane na czas robót krzewy żywopłotów zostaną ponownie nasadzone lub uzupełnione.

IX. Projektowana sieć wykonana będzie z materiałów dopuszczonych do stosowania z układem ciągłego nadzoru. Należy do XXVI kategorii obiektów budowlanych.

X. Zgodnie z § 4. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0, poz.463) oraz na podstawie Opinii Geotechnicznej opracowanej przez firmę „Pracownia Geologiczna GEOLOGIA” Katarzyna Schneider z 11.2017r. przyjęto proste warunki gruntowo-wodne podłoża.

Badania wykazały, że podłoże gruntowe w miejscu i do głębokości wykonanego wiercenia zbudowane jest z podłoża dokumentowanego terenu budują utwory czwartorzędowe, wykształcone głównie w postaci osadów piaszczystych różnej granulacji oraz utworów spoiстых - glin piaszczystych oraz pyłów piaszczystych.

Utwory spoiste występują w podłożu w stanie twardoplastycznym, natomiast osady piaszczyste są średnio zagęszczone.

Grunty rodzime lokalnie przykrywa nasyp niebudowlany, zbudowany z gruzu budowlanego: cegieł, fragmentów betonu oraz żużlu, spieków, popiołu i gliny, o miąższości ok. 1,3÷1,7 m.

Woda gruntowa została nawiercona w otworze badawczym nr 2 (przy ul. Narutowicza) na głębokości 2,3m p.p.t. w postaci warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym. W otworze badawczym nr 3 (przy ul. Wolności) stwierdzono śródwarstwowe sączenia na głębokości 1,7 m p.p.t. Oba poziomy poniżej poziomu układania rur ciepłowniczych.

W gruncie wyróżniono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa nr I – nasypy niekontrolowane, zbudowany z gruzu budowlanego: cegieł, fragmentów betonu oraz żużlu, spieków, popiołu i gliny. Miąższość nasypów w punkcie wiercenia wynosiła 1,3 ÷1,7 m, skład granulometryczny. Grunty te są nierównomiernie ściśliwe i słabonośne.

Warstwa nr IIa – warstwę tą stanowią niespoiste utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci piasków średnioziarnistych. Są to utwory średnio zagęszczone, dla których przyjmuje się uśredniony stopień zagęszczenia $ID=0,40$. Choć częściowo nawodniona, jest to warstwa gruntów mało ściśliwych, nośnych, stwarzających korzystne warunki geotechniczne.

Warstwa nr IIb – warstwę tą stanowią niespoiste utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych. Są to utwory średnio zagęszczone, dla których przyjmuje się uśredniony stopień zagęszczenia $ID=0,40$. Jest to warstwa gruntów mało ściśliwych, nośnych, stwarzających korzystne

Warstwa nr III – warstwę tą stanowią spoiste utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci glin piaszczystych oraz pyłów piaszczystych. Utwory te występują w podłożu w stanie twardoplastycznym i charakteryzują się uśrednionym stopniem plastyczności $IL=0,21$. Jest to warstwa gruntów wilgotnych, średnio ściśliwych, nośnych, stwarzających generalnie korzystne warunki geotechniczne.

Podłoże gruntowe przedmiotowego terenu charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi. Można na nim posadowić bezpośrednio projektowaną sieć ciepłą.

Według klasyfikacji rodzajowej warunków gruntowych, ujętej w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27.04.2012, poz. 463), na terenie projektowanej budowy przyłącza gazu występują **proste warunki gruntowe**. Kategoria geotechniczna pierwsza – zagłębienie obiektu do 1,7m p.p.t.

Projektowana sieć układana jest wzdłuż istniejącej zabudowy i ulic. Warunki obiektowe i gruntowe proste. Na terenie zamierzenia budowlanego nie występują tereny górnicze ani tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych. Kategoria geotechniczna obiektu liniowego: pierwsza.

Występujące warunki geologiczno-hydrogeologiczne nie powodują żadnych istotnych ograniczeń dla realizacji bezpośredniego posadowienia projektowanych sieci ciepłowniczych i obiektów inżynierskich dla tej sieci. Układanie rurociągów preizolowanych nie wymaga stosowania specjalnych warunków technicznych ponad standardowe wymogi dotyczące obsypki piaskowej.

INFORMACJE DOTYCZĄCE OBSZARU ODDZIAŁYWANIA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO I ZAPEWNIENIU UZASADNIONYCH INTERESÓW OSÓB TRZECICH.

Obszar oddziaływania obiektu obejmuje:

dz. nr 1026, 64, 1041, 1023, 28, 27, 26 obręb ewidencyjny Przyszówka

dz. nr 631/2, 436/3, 437, 429, 430, 428/2, 423, 419, obręb ewidencyjny Łabędy

Wpływ obiektu budowlanego na środowisko

Projektowana inwestycja to budowa sieci ciepłych preizolowanych z systemem alarmowym układanych bezpośrednio w gruncie.

Projektowana sieć nie stanowi zagrożenia dla środowiska, gdyż:

- sieci zabierają mniej miejsca niż typowy układ kanałowy;
- zastosowany w rurach system alarmowy pozwala na szybką lokalizację awarii i jej usunięcie;
- w przypadku konieczności opróżnienia sieci z wody jest ona odprowadzana do zaprojektowanych studzienek schładzających bezodpływowych, z których ścieki usuwane będą przez wyspecjalizowane jednostki PWiK;
- zastosowane materiały posiadają certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie;
- sieć została tak zaprojektowana, że nie ma konieczności usuwania żadnego drzewa;
- sieci ciepłe pracują w systemie zamkniętym, nie ma odpadów, hałasu i drgań.

Najważniejszą korzyścią inwestycji jest fakt, że ucieplnienie dzielnicy Łabędy pozwoli na likwidację licznych indywidualnych źródeł ciepła i stopniowe obniżenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery.

Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności przez osoby trzecie w obszarze oddziaływania obiektu budowlanego. Ponadto nie wpływa negatywnie na dostęp światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi. Rozwiązania techniczne oraz sposób zagospodarowania terenu nie powodują uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

PROJEKT BUDOWLANY

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot opracowania	6
2. Podstawa opracowania	6
3. Zakres opracowania	6
4. Rozwiązanie projektowe	6
5. Montaż rurociągów	9
6. Instalacja alarmowa.....	13
7. Wytyczne branżowe dla sieci	13
8. Zagadnienie BHP i p.poż.....	13
9. Uwagi końcowe.....	14

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlano-Wykonawczy III etapu budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej w/p wraz z przyłączami do budynków mieszkalnych w dzielnicy Łabędy w Gliwicach; rejon ulic Wolności, Strzelców Bytomskich i Nałkowskiej. Niniejsza dokumentacja to część IIIA obejmującą odcinek pomiędzy punktem włączenia do istniejącej sieci, a ogrodzenie dz. nr 418 (teren kościoła). Rozwiązanie przewiduje rozbudowę w przyszłości sieci ciepłych w kierunku północnym.

Kategoria obiektu budowlanego: XXVI.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- umowa nr 178/2017 z dn. 20.06.2017r.
- wizja lokalna i szkice
- wywiady branżowe
- informacje uzyskane od użytkownika
- uzgodnienia z zarządcami terenów
- decyzja Zarządu Dróg Miejskich znak ZDM-436/429/KL/2017/3379 z dn. 23.10.2017r. z późniejszymi zmianami
- opinia Zarządu Dróg Miejskich znak ZDM.436.429.2017.KL z dn. 23.10.2017r. z późniejszymi zmianami
- pismo Miejskiego Zarząd Usług Komunalnych znak MZUK.30156.2017 z dn. 29.09.2017r.
- pismo Miejskiego Zarząd Usług Komunalnych znak MZUK.30178.2017 z dn. 29.09.2017r.
- obowiązujące przepisy i normy
- warunki techniczne określone przez dostawcę ciepła PEC Gliwice z dn. 30.05.2017r.
- wytyczne projektowe producenta rur
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych COBRTI Instal

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- dobór elementów sieci i przyłącza
- sprawdzenie kompensacji
- układ montażowy sieci
- określenie sposobu prowadzenia rur w wykopie oraz rurach ochronnych
- rozwiązanie instalacji alarmowej

4. Rozwiązanie projektowe

Projektowane sieci i przyłącza są własnością PEC Gliwice Sp. z o.o. o parametrach.

Parametry techniczne:

- ciśnienie obliczeniowe 1,6MPa
- temperatura nośnika:
 - zima - zmienna wg tabeli 125/65°C,
 - lato - stała 60/35°C.

Sieć ciepłowniczą zaprojektowano w oparciu o system rur preizolowanych ZPU Międzyrzecz.

Elementy tego systemu charakteryzują się następującymi własnościami:

- a) Rura przewodowa
 - rura stalowa ze szwem wykonana ze stali P235GH zgodnie z PN-EN10217-2/A1, PN-EN 10217-5/A1
 - granica plastyczności min. 235 MPa

- wytrzymałość na rozciąganie 350-480 MPa
 - wydłużenie względne A min.23%
 - współczynnik wytrzymałościowy złącza spawanego $z = 1,0$
 - ukosowanie końców zgodnie z ISO 6761/DIN2559/22 - średnice zgodne z ISO 4200/DIN2458
 - atest hutniczy zgodnie z normą DIN 50049/3.1B lub świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.
- b) Płaszcz osłonowy
- wykonany z twardego polietylenu HDPE III generacji klasa P100 zgodnie z warunkami technicznymi normy PN-EN 253
 - gęstość właściwa min. 950 kg/m^3 wg ISO 1183
 - wskaźnik topnienia $g/600 \text{ s}$:0,1 – 0,5 wg ISO 1133, warunek 18
 - granica plastyczności min. 19 N/mm^2 wg ISO / DIS 6259
 - wydłużenie względne przy zerwaniu min. 350%
 - nominalne średnice zewnętrzne i minimalne grubości ścianek płaszcza osłonowego zgodnie z typoszeregiem podanym w PN-EN 253:2009,
- c) Izolacja
- pianka poliuretanowa spieniana cyklopentanem, spełniająca wszystkie wymagania normy PN-EN 253 - wskaźnik izocyjanianu min. 130
 - komórki zamknięte min. 88% - ASTM D 2856
 - gęstość pianki min. 60 kg/m^3
 - wytrzymałość na ściskanie w kierunku promieniowym przy 10% odkształceniu σ_{10} nie może być mniejsza niż 0,3 MPa
 - współczynnik przewodnictwa ciepła izolacji z pianki poliuretanowej $\lambda_{50} = 0,029 \text{ W/mK}$; zgodnie z PN-EN 253:2009; jego wartość należy podawać wraz z gęstością izolacji, przeciętną wielkością komórek i składem gazu
 - grubość izolacji na rurociągu powrotnym taka sama, jak na rurociągu zasilającym
- d) Zespół złącza to mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie z masą uszczelniającą i korkami wtapianymi. Zespół złącza stanowiący kompletną konstrukcję połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych ma spełniać wymagania normy PN-EN 489. Przy dostawie sieci i elementów preizolowanych mufy termokurczliwe muszą być pojedynczo skompletowane i zapakowane.

Zastosowane materiały są zgodne z normą:

- | | |
|------------------|-----------------|
| - PN EN 253:2009 | Przewody rurowe |
| - PN EN 448:2009 | Kształtki |
| - PN EN 488:2005 | Armatura |
| - PN EN 489:2009 | Złącza |

I ich późniejszymi zmianami.

Odcinki rur powinny być dostarczane na teren budowy w prefabrykowanych długościach tj. 6,0 m i 12,0 m

4.1. Sieć ciepłownicza

Początek projektowanej sieci stanowi zaprojektowana (projekt PBW nr SC-01/17 z marca 2017r.) sieć preizolowana 2xDN150, zakończona zaworami odcinającymi na wysokości budynków Wolności 2-8.

Ciepłociąg prowadzony jest kolejno:

- w terenie utwardzonym (chodnik wyłożony kostką brukową) wzdłuż ul. Wolności i Marksa, wykop otwarty;

- w poprzek ul. Marksa – rury układać w rurze osłonowej DN300 L=8,5m centrując przy użyciu płoz, a końcówki rury osłonowej zamknąć manszetami. Przejście pod ulicą wykonać metodą bezwykopową np. przecisk.
- wzdłuż ul. Wolności - w terenie częściowo utwardzonym (chodnik z kostki brukowej – ZDM Gliwice) i częściowo zielonym (MZUK Gliwice); wykop otwarty
- w poprzek ul. Wolności – rury układać w rurze osłonowej DN300 L=10m centrując przy użyciu płoz, a końcówki rury osłonowej zamknąć manszetami. Przejście pod ulicą wykonać metodą bezwykopową np. przecisk.
- przez skwerek w terenie zielonym i w poprzek chodnika (MZUK Gliwice)– wykop otwarty
- wzdłuż budynku Wolności 1 – w drodze asfaltowej –wykop otwarty. Warstwy podbudowy należy odtworzyć w wykopie stosując schodkowanie warstw. Warstwę ścieralną należy odtworzyć na szerokości: wykop + 0,5m z każdej strony wykopu. W terenie zielonym i pod kostką brukową – wykop otwarty.
- wzdłuż alejki asfaltowej za budynkiem Wolności 1 – wykop otwarty.
- w terenie zielonym (skwer koło placu zabaw i plac wokół kościoła – MZUK Gliwice) – wykop otwarty.

Wszędzie tam, gdzie występuje „teren utwardzony” należy go odtworzyć i dodatkowo utwardzić tłuczniem.

Z uwagi na ukształtowanie i uzbrojenie terenu rurociągi prowadzone są ze spadkiem lub wzniosem. Odpowietrzenie sieci przewidziano w pomieszczeniach wymiennikowni. Dla odwodnienia sieci przewidziano studnię odwadniającą betonową o średnicy wewnętrznej DW1200 przepływową w sąsiedztwie budynku Wolności 1. Odprowadzenie schłodzonych ścieków do kanalizacji deszczowej ujęto w odrębnym opracowaniu. Do studni tej odprowadzana będą awaryjnie woda z odcinka: miejsce wpięcia w ul. Wolności ÷ zawór sekcyjny odcinający zabudowany za odgałęzieniem do budynku Wolności 1. Pozostałe rurociągi opróżniane będą do studni schładzającej ujętej w części III B. Zawory sekcyjne wraz z zaworami odpowietrzającymi zabudować w studni betonowej S1 o średnicy wewnętrznej DW1200. Studnię wyposażać w pierścień odcciążający, właz klasy D400 z zamknięciem typu SKORPION i stopnie złazowe. Studnię zaizolować masami bitumicznymi 2-krotnie lub izolacją strukturalną np. Hydrostopu zgodnie z wytycznymi producenta.

Przed studniami schładzającymi zabudować zawory odcinające z trzpieniami umieszczonymi w skrzynkach ulicznych żeliwnych. A w studni na wylocie zawór chromoniklowy DN40.

Na każdym odgałęzieniu – przyłączy zaprojektowano zawory odcinające z trzpieniami umieszczonymi w skrzynkach ulicznych żeliwnych.

Kompensację wydłużeń termicznych zapewniono przez kompensację naturalną wykorzystując załamania trasy lub jako kompensatory U-kształtowe.

Aby umożliwić swobodne odkształcanie rurociągu na ramionach kompensujących umieszczono maty kompensacyjne.

Sumaryczna długość trasy łącznie z przyłączami – 558,3m.

Zakres średnic: DN50/125 – DN150/250.

Głębokość ułożenia: – średnio 110cm do płaszcza rury preizolowanej.

Uwaga! Zgodnie z wymaganiami MZUK Gliwice, w związku z planowanymi pracami rury w obrębie skweru przy ul. Wolności należy wykonać w II kwartale 2018r.

Przy projektowaniu zachowano określone przepisami odległości od projektowanego uzbrojenia terenu lub przewidziano dodatkowe osłony:

- przy prowadzeniu rurociągów pod jezdnią zachowano min przykrycie 120cm
- przy prowadzeniu rurociągów pod chodnikami zachowano min przykrycie 80cm.
- przy prowadzeniu rurociągów pod drogą wewnętrzną i parkingiem zachowano min przykrycie 80cm.
- przy zbliżeniu z kablami elektroenergetycznymi zachowano min odległość 1m
- przy skrzyżowaniu z kablami elektroenergetycznymi, na kable nałożyć rury AROTA (Ø160 nS i Ø110 nN). Końce rury ochronnej uszczelnić i wyprowadzić poza zewnętrzny obrys ciepłociągu na odległość 1m.
- przy zbliżeniu z rurociągami wodnymi i kanalizacyjnymi zachowano min odległość 1,5m.
- wodociąg i kanalizacja ogólnospławna prowadzone są poniżej ciepłociągu w odległości ok. min 0,4m do płaszcza (dla wody) i ok. 0,4m do płaszcza (kanalizacja).

Po wprowadzeniu rurociągów do środka pomieszczenia zabudować na nich zawory odcinające kulowe kołnierzone, spinkę i zaworki odpowietrzające z końcówkami do spawania. Przy przejściach przez przegrody budowlane zastosowano pierścienie gumowe. Zakończenie izolacji termicznej przewiduje się wykonać za pomocą rękawa termokurczliwego (End-cap).

Rurociągi spinki w budynku i zabezpieczyć antykorozyjnie, a następnie zaizolować cieplnie.

Projektowane prace nie powodują wycinki drzew ani krzewów w świetle Ustawy o ochronie przyrody z dn. 16 kwietnia 2004r. i wprowadzonymi później zmianami. Skupiska krzewów są mniejsze niż 25m², a trasa ciepłociągów w miarę możliwości prowadziła w lukach żywopłotów. Jeżeli trzeba będzie wykopać krzewy, to należy o nie zadbać i po wykonaniu robót ponownie nasadzić lub nasadzić nowe. Luki pomiędzy krzewami żywopłotów w pasie szer. 4m od osi między rurami wypełnić nowymi.

5. Montaż rurociągów

5.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową. Wytyczenie w terenie osi sieci ciepłej powierzyć uprawnionym służbom geodezyjnym.

Uwaga!

- a) **Należy zapewnić stały dojazd do garaży, miejsc parkingowych i swobodne przejście dla mieszkańców.**
- b) **Przed przystąpieniem do prac w pasie drogowym teren oznakować zgodnie z Projektem Organizacji Ruchu.**

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w tomie WTWiO

Głębokość dna wykopu powinna być taka, aby grubość warstwy przykrywającej wynosiła min. 60cm. Nad i pod rurociągami wykonać obsypkę grubości min. 15cm. Stopień zagęszczenia podsypki nie większy niż 94%. Szerokość dna wykopu musi zapewnić min. 15cm odstępu między rurociągami oraz min 15cm między rurociągiem i ścianą wykopu. Głębokość wykopu, ułożenia rur i spadki pokazano na rysunkach profili. Przekrój przez wykop pokazano na rysunku nr SC-30/17/06.

W miejscach wykonywania połączeń elementów preizolowanych wykop należy poszerzyć i pogłębić, aby zapewnić spawaczom odpowiednią przestrzeń tzn. odległość między rurą a ścianą wykopu powinna wynosić min 60cm oraz między rurą a dnem wykopu min. 70cm.

Dno wykopu ma być równe i wykonane ze spadkiem pokazanym na rysunkach profili.

W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą wykonać wykopy kontrolne ręcznie. Odkryte, w trakcie wykonywania robót ziemnych, sieci uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczyć, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

Prace w miejscach skrzyżowań zgłosić i prowadzić pod nadzorem odpowiednich służb.

Uwaga : ze względu na brak informacji o rzędnych istniejącego uzbrojenia podziemnego, zwłaszcza gazu częściowo założono rzędne zagłębienia uzbrojenia. Po wykonaniu wykopów może zaistnieć konieczność skorygowania układu prowadzenia sieci ciepłowniczej. Jeżeli gazociąg zlokalizowany będzie pod projektowanym ciepłociągiem należy na rurę gazu nałożyć rurę osłonową (np. dwudzielną firmy INTEGRA) o długości 3m.

Wykopy otwarte wykonywać z nachyleniem skarp 50-60°. Szerokość pasa kostki betonowej do przełożenia to 2,0m.

5.3. Montaż rur i elementów preizolowanych

Wykonywanie robót ziemnych realizować przy sprzyjających warunkach atmosferycznych t.j. roboty spawalnicze należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C, natomiast izolacje i hermetyzację połączeń nie niższej +5°C. W przypadku opadów roboty wykonywać pod osłoną.

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

Rurociągi należy układać w wykopie na warstwie wyrównawczej grubości min. 10cm z piasku grubego lub średniego. Opuszczanie rur o średnicy rury osłonowej do 160mm można wykonać ręcznie, a dla wyższych średnic przy pomocy dźwigów, stosując zawiesia wyposażone w pasy.

Odległość między układanymi preizolowanymi rurociągami powinna wynosić min 15cm, a dla preizolowanych rurociągów o średnicy powyżej 200mm – min 20cm.

Należy zwracać uwagę, aby rury wyposażone w sygnalizację impulsową układać tak, żeby przewód znajdował się na „godz. 10.00” i na „godz.14.00”. Rurociągi układać ze spadkiem pokazanym na profilach. Rurociągi układać w taki sposób, aby po prawej stronie znajdował się rurociąg zasilający patrząc w kierunku przepływu czynnika.

Montaż rur w terenie realizować bezpośrednio w wykopie. Wszystkie połączenia stalowych rur wykonać przez spawanie łukowe. Dopuszcza się spawanie gazowe stalowych rur przewodowych o grubości ścianki do 2,9mm. Podczas spawania gazowego należy stosować osłony chroniące izolację termiczną i rurę osłonową (np. kocem niepalnym) przed oddziaływaniem płomienia palnika. Dopuszczalna odchyłka nie osiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać 3°. Przed przystąpieniem do spawania końce stalowej rury powinny być oczyszczone z powłoki antykorozyjnej, przy użyciu aktywnych odolejaczy bez rozpuszczalników oraz starannie oczyszczone z pianki poliuretanowej.

Zmiany kierunku rurociągu oraz odgałęzienia wykonać za pomocą prefabrykowanych kształtek.

Po wykonaniu połączeń spawanych i próbie szczelności przystąpić do wykonania połączeń instalacji wykrywania nieszczelności rurociągu, a następnie do wykonania osłony złącza i izolacji termicznej oraz uszczelniania (hermetyzacji) zespołu złącza zgodnie z instrukcją ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.

W przypadku konieczności przycięcia rury preizolowanej należy usunąć część rury osłonowej i izolację termiczną. Min długość odsłoniętej rury wynosi 150mm. Cięcie rury osłonowej wykonać pod kątem prostym na całym obwodzie uważając na przewody instalacji alarmowej. Przecięcia rury stalowej wykonać przy użyciu tarcz ciernych.

Spawane połączenia doczołowe należy poddać badaniom zgodnie z „Instrukcją jakości złącz spawanych w sieciach ciepłowniczych z rur preizolowanych ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.”.

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym, a następnie badaniom nieniszczącym. W ramach badań nieniszczących spoin dopuszcza się równoważnie kontrolę ultradźwiękową i radiograficzną.

Badanie ultradźwiękowe i radiograficzne połączeń spawanych powinno być przeprowadzone przez wykwalifikowany personel, zgodnie z obowiązującymi przepisami i posiadać udokumentowany wynik.

Zakres badania i dopuszczalna klasa jakości niezgodności spawalniczych.

Rodzaj badań	Zakres badanych spoin wykonanych przez jednego spawacza	Dopuszczalny poziom jakości spoin wg PN-EN 25817
Badania wizualne (PN-EN 970)	100%	B
Badania ultradźwiękowe (PN-EN 1714)	100%	B
Badania radiograficzne (PN-EN 1435)	100%	B

Wykonać dylatacje w tzw. strefach kompensacyjnych za pomocą mat ze spienionego polietylenu gr. 40mm. Ilość mat i warstw pokazano na rysunku „Schemat montażowy”. Warstwy dylatacyjne zabezpieczyć przed przemieszczeniem np. przez zamocowanie miękkim drutem o przekroju 1mm lub wcześniejsze obłożenie piaskiem.

Sprawdzić osiowość rurociągu.

Sprawdzić zgodność spadku rurociągu z projektem.

Do zasypywania preizolowanych rurociągów stosować piasek gruby lub średni bez gliny, mułu i kamieni. Zasypywanie rurociągów wykonywać warstwami, a rozpocząć od wykonania obsypki. Obsypkę piaskową należy wykonać w dwóch warstwach. Pierwszą warstwę układamy do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzeń między rurociągami, a następnie między rurociągiem a wykopem. Warstwę tę zagęszczamy ubijakiem. Drugą warstwę układamy i zagęszczamy podobnie jak pierwszą do poziomu min 10cm powyżej krawędzi rurociągu. Stopień zagęszczenia powinien wynosić $i_D=1,0$ do 0,68. Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem, uprzednio wybranym z wykopu (po usunięciu kamieni, korzeni i innych zanieczyszczeń) warstwami grubości do 30cm, zagęszczając mechaniczną zagęszczarką.

Sieć ciepłowniczą w terenie oznaczyć taśmą ostrzegawczą ułożoną ok. 30 cm nad rurociągiem.

Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę fundamentową wykonać za pomocą pierścienia uszczelniającego i taśmy smarnej tzw. przejście szczelne. Po wykonaniu otworu dla przejścia na rurę preizolowaną należy nasunąć pierścień uszczelniający i ułożyć symetrycznie względem osi ściany. Dla przegród o grubości do 25cm należy stosować jeden pierścień, a dla ścian grubszych dwa pierścienie i taśmę smarą. Otwór wypełnić zaprawą cementową 1:3.

Wykonawca zobowiązany jest zgłosić do odbioru w PE Gliwice roboty zanikające na sieci, próbę ciśnieniową i płukanie sieci.

Wykonawca przed zasypaniem sieci zleci wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnioną jednostkę oraz przekaze operat pomiarowy i plan sytuacyjno-wysokościowy z naniesioną inwentaryzacją sieci przy odbiorze do PEC Gliwice.

5.4. Próby

Przed przystąpieniem do próby przeprowadzić kontrolę techniczną obejmującą:

- sprawdzenie jakości materiałów i armatury użytych do budowy sieci ciepłowniczej
- sprawdzenie zgodności ułożonej sieci z projektem
- sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodności z warunkami technicznymi
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrola wykonania robót spawalniczych
- sprawdzenie wykonania i kwalifikacji pracowników wykonujących izolację termiczną i hermetyzację zespołu złącza
- kontrolę wykonania obwodów sygnalizacyjnych
- sprawdzenie szczelności sieci

Badanie szczelności w stanie zimnym należy przeprowadzić według metod i wartości ciśnienia (próby ciśnieniowej) określonej w normie PN-B-10405:1999 (Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze) oraz PN-92/M-34031 (Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania).

Sprawdzenie szczelności sieci należy przeprowadzić na odcinku długości nie przekraczającej 500m, na ciśnienie próbne wynoszące 2,0MPa. Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godz. przed próbą. Wynik prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za dobry, jeżeli w ciągu całego czasu próby t.j. 45min do 1godz, 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 zmianie wynosi 15min. 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 nie większej niż 1,5kg, z rękojeścią nie dłuższą niż 50cm. Uderzać należy w pobliżu szwu, a nie po nim. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć oczyścić i zaspawać na nowo, a następnie przeprowadzić ponownie próbę hydrauliczną. Z przeprowadzonej próby spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Uwaga! Na podstawie PN-92/M-34031 zezwala się na pominięcie próby ciśnieniowej pod warunkiem, że wszystkie złącza spawane pomiędzy elementami rurociągów będą sprawdzane metodą nieniszczącą. O sposobie wykonania badania nieniszczącego złączy spawanych oraz o wykonaniu próby ciśnieniowej decyduje inwestor w porozumieniu ze służbami eksploatacyjnymi PEC Giwice na każdym etapie realizacji inwestycji.

C.d. kontroli obejmuje:

- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę
- sprawdzenie usunięcia wcześniej wykonanych wad.

W czasie kontroli należy:

- sprawdzić prawidłowość zagęszczenia obsypki piaskowej
 - sprawdzić prawidłowość wykonania stref kompensacyjnych, a w szczególności długości i grubości warstw dylatacyjnych oraz czy ich rozmieszczenie jest zgodne z projektem
 - sprawdzić przewodzenie przewodów sygnalizacyjnych, rezystancję i przeprowadzić test sygnalizatora.
- Z czynności sprawdzania i prób sporządzić protokoły odbiorowe.

Teren budowy uporządkować.

5.5. Płukanie sieci

Sieci płukać mieszkanką wodno-powietrzną 2-krotnie.

Przy wykonywaniu robót stosować się do wymogów właścicieli sieci i zarządców terenu.

6. Instalacja alarmowa

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

Rury systemu Międzyrzecz wyposażone będą w sygnalizację impulsową z dwoma przewodami miedzianymi $1,5\text{mm}^2$, w tym jeden ocynowany. Rury układać tak, aby przewody znajdowały się na „godz. 10.00” i na „godz. 14.00”. Druk ocynowany powinien się znajdować z prawej strony patrząc od źródła ciepła.

Przed przystąpieniem do montażu rurociągu należy sprawdzić wszystkie rury i kształtki preizolowane, gdyż przewody sygnalizacji alarmowej mogły ulec uszkodzeniu w czasie transportu lub przeładunku. Należy sprawdzić czy nie są zerwane, nie mają pęknięć oraz czy nie mają kontaktu z rurą przewodową (stalową). Rury i kolana skontrolować zwierając przewody na jednym końcu przy jednoczesnym pomiarze na drugim końcu. Trójniki skontrolować zwierając przewody na obu końcach rury głównej i jednoczesnym pomiarze w odgałęzieniu. Przybliżona wartość mierzonej rezystancji powinna wynosić $1,2\Omega$ na 100m przewodu alarmowego. Pomiar kontrolny należy wykonywać dowolnym przenośnym przyrządem pomiarowym umożliwiającym pomiar rezystancji izolacji, rezystancji pętli pomiarowej oraz długość pętli instalacji alarmowej : np. miernikiem typu LEVR LX-9024.

Poszczególne elementy instalacji alarmowej rurociągu łączyć przed mufowaniem za pomocą tulejek zaciskowych, następnie należy je zalutować każdorazowo kontrolując jakość połączeń.

Uwaga! W kolanach poziomych przewód ocynowany umieszczony jest po stronie wewnętrznej, a miedziany po zewnętrznej. Dlatego w kolanach lewostronnych łączy się przewód miedziany z ocynowanym.

Zamawiający rezygnuje z zastosowania tzw. „puszek pomiarowych” instalacji alarmowej. Przewody instalacji alarmowej winne być zaizolowane, połączone ze sobą w sposób umożliwiający łatwe ich rozdzielanie w celu dokonania pomiarów (np. z użyciem konektorów / łączek samochodowych).

W miejscach wyjść systemu alarmowego z rury preizolowanej do rury stalowej należy przyspawać uziemienie (płaskownik ze stali nierdzewnej 25x3mm dł. 35mm. Uziemienie przyspawać w odległości ok. 75mm od końcówki preizolacji i jej uszczelnienia.

Po zmontowaniu sieci lub przyłącza Wykonawca zobowiązany jest wykonać badanie instalacji alarmowej. Przy napięciu 24V opór pomiędzy przewodem impulsowym a rurą nie powinien być mniejszy niż 200M Ω .

7. Wytyczne branżowe dla sieci

- na kablach elektroenergetycznych, w miejscach skrzyżowań założyć rury ochronne AROTA Ø110 na kable niskiego napięcia i Ø160 na kable średniego napięcia; końce uszczelnić i wyprowadzić na odległość 1m poza obrys ciepłociągu
- we wskazanych miejscach skrzyżowań na ciepłociąg lub rury uzbrojenia terenu nałożyć rury ochronne.

8. Zagadnienie BHP i p.poż.

Podczas prac budowlano-montażowych stosować się do wymagań zawartych w:

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz. 40).

- rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013r. poz. 492)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 poz. 844 z póź.zm.)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 20001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.Nr 118 poz. 1263)

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, kierownik budowy powinien przeszkolić pracowników w zakresie bhp na stanowisku pracy. Wszelkie polecenia odnośnie bhp powinny być wpisane do dziennika BHP.

Prace spawalnicze zabezpieczyć podręcznym sprzętem p.poż.

9. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-instalacyjnych cz.II. „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL.

Zastosowane materiały powinny posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia, a monterzy i spawacze uprawnienia.