

OPIS TECHNICZNY

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Wykonała:

.....
mgr inż. Grażyna Wilk

Gliwice, grudzień 2021r.

OBIEKT BUDOWLANY INNY NIŻ BUDYNEK

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot opracowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Zakres opracowania	3
4. Rozwiązanie projektowe	3
5. Montaż rurociągów	6
5.1. Roboty przygotowawcze.....	6
5.2. Roboty ziemne.....	8
5.3. Montaż rur i elementów preizolowanych.....	9
5.4. Próba ciśnieniowa	11
5.5. Płukanie sieci	11
5.6. Montaż zespołu złącza.....	12
5.7. Zasypywanie sieci	12
6. Instalacja alarmowa	14
7. Kanalizacja teletechniczna monitoringu	14
8. Zagadnienie BHP i p.poż.....	14
9. Uwagi końcowe	15

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany budowy osiedlowej sieci ciepłej do budynków mieszkalnych wielorodzinnych zlokalizowanych przy ul. Noakowskiego 2, 4 i 6 oraz ul. Dworskiej 11 i 18 w Gliwicach.

Inwestycja obejmuje działki nr 607/7, 599, 586, 589, 590, 593/2,600,693, 1084, 1070,1071 i 1072 obręb Kłodnica. Kategoria obiektu budowlanego XXVI.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- umowa nr 394/2020 z dn. 17.12.2020r. + aneks
- wizja lokalna i szkice
- obowiązujące przepisy i normy
- warunki techniczne z dn. 03.12.20r. określone przez dostawcę ciepła PEC Gliwice
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 80, poz. 718 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 czerwca 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami (obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia)
- Rozporządzenie ministra Infrastruktury z dnia 10 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz.U. Nr120 poz 1133
- PN-EN 13941-1:2019-06 Sieci ciepłownicze - Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie - Część 1: Projektowanie
- PN-EN 13941-2:2019-06 Sieci ciepłownicze - Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie - Część 2: Montaż
- Protokół z narady koordynacyjnej nr GE.6630.198.2021 z dn. 10.01.2022r.
- Decyzja ZDM Gliwice znak ZDM/2039/2021/KL z dn. 24.06.2021
- Pismo PSG Gazownia w Gliwicach znak 0159.463.248.1346.1600886443.21 z dn. 12.04.2021r.
- Pismo PWiK w Gliwicach znak ZT/863/2021/2819 z dn. 21.04.2021r.
- Pismo TAURON Dystrybucja Oddział Gliwice znak TD/OGL/OMD/2021-04-06/000032 z dn. 06.04.2021r.
- Pismo Wydziału Gospodarowania Wodami UM Gliwice znak GW.7021.6.153.2021 z dn. 19.05.2021r.
- Pismo SFW Energia znak SFWE/0115/2021 z dn. 05.05.2021r.

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- dobór elementów sieci
- sprawdzenie kompensacji
- układ montażowy sieci
- określenie sposobu prowadzenia rur w wykopie i pod ulicami
- rozwiązywanie instalacji alarmowej

4. Rozwiązanie projektowe

Sieć i przyłącze są własnością PEC Gliwice Sp. z o.o.

Parametry techniczne:

- ciśnienie obliczeniowe 1,6MPa

- temperatura nośnika:
 - zima - zmienna wg tabeli 135/80°C,
 - lato - stała 65/35°C.

Sieć ciepłowniczą podziemną zaprojektowano w technologii rur preizolowanych wyposażonych w impulsowy (skandynawski) system sygnalizacyjno-alarmowy, z parą miedzianych przewodów o przekroju 1,5mm².

Sieć zaprojektowano w oparciu o system rur preizolowanych ZPU Międzyrzecz.

Można zastosować innych producentów o parametrach nie gorszych niż poniżej.

Elementy systemu rur preizolowanych mają charakteryzować 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/m³ wg ISO 1183
 - wskaźnik topnienia g/600 s :0,1 – 0,5 wg ISO 1133, warunek 18
 - granica plastyczności min. 19 N/mm² 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/m³
 - 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 $\lambda_{50} = 0,029$ 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

Początek budowanej sieci stanowi trójnik DN65/DN40 preizolowany na projektowanej sieci osiedlowej (projekt firmy ALMA Projekt Aleksander Mazur – Gliwice) na działce nr 607/7 obręb Kłodnica należącej do ZDM2TBS Gliwice.

Ciepłociąg prowadzony jest kolejno przez:

- teren zielony podwórek – wykop otwarty.

- pod ul. Owczarską – wykop otwarty. Rury przewodowe układać w rurach osłonowych DN200 L=9,0m centrując przy użyciu płóz typ BR. Końcówki rury osłonowej zamknąć manszetami. Zgodnie z zapisami w Decyzji ZDM Gliwice znak ZDM/2039/2021/KL prace ziemne należy skoordynować z Wydziałem Gospodarowania Wodami UM Gliwice planowanymi na lata 2021-2022 pracami związanymi z budową kanalizacji deszczowej w ciągu ulicy Owczarskiej. Rury osłonowe należy umieścić na głębokości min 1,2m poniżej nawierzchni jezdni i minimum 1,0 m poniżej nawierzchni chodnika.

Naruszoną konstrukcję jezdni ul. Owczarskiej odtworzyć w następujący sposób: wykop zasypywać i zagęszczać mechanicznie warstwami grubości 20-40cm, doprowadzić do kategorii G1; podbudowa z kruszywa naturalnego łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 25cm; warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 7cm; warstwa ścieralna z betonu asfaltowego grubości 5cm.

Naruszoną konstrukcję chodnika odtworzyć do stanu nie gorszego niż istniejący, z materiału , wzornictwa i w kolorystyce identycznej jak na zajmowanym odcinku, zgodnie ze sztuką budowlaną.

- dalej sieć 2xDN50 prowadzona jest w kierunku budynków przy ul. Noakowskiego przez teren nieutwardzony lub zielony – wykop otwarty.

Na działce nr 593/2 ma miejsce odgałęzienie od sieci głównej w kierunku budynków przy ul. Dworskiej. Ciepłociąg 2xDN50 prowadzony jest kolejno przez:

- teren podwórka – wykończony jako teren zielony, wylany beton lub wyłożony kostką betonową rozbieralną – wykop otwarty

- pod ul. Dworską – bezwykopowo pod jezdnią (nowa nawierzchnia ulicy z okresem gwarancji do 2025roku). Rury przewodowe układać w rurach osłonowych DN200 L=9,0m centrując przy użyciu płóz typ BR. Rozkop chodnika ograniczyć do minimum. Zgodnie z zapisami w Decyzji ZDM Gliwice znak ZDM/2039/2021/KL Inwestor zobowiązany jest o wykonaniu robót do przejęcia gwarancji w obrębie jezdni i chodnika do w/w roku oraz do udzielenia własnej gwarancji na okres 24 miesięcy licząc od daty odbioru (w pasie o szerokości 2m w każdą stronę od prowadzenia rur).

Rury osłonowe należy umieścić na głębokości min 1,2m poniżej nawierzchni jezdni i minimum 1,0 m poniżej nawierzchni chodnika.

Naruszoną konstrukcję chodnika odtworzyć do stanu nie gorszego niż istniejący, z materiału , wzornictwa i w kolorystyce identycznej jak na zajmowanym odcinku, zgodnie ze sztuką budowlaną.

- przez drogę dojazdową i podwórko wyłożone kostką betonową rozbieralną – wykop otwarty.

Wejścia rur do pomieszczeń wymiennikowni przez ścianę wykonać w pierścieniu uszczelniającym. Jeżeli grubość ściany jest większą niż 10cm należy zastosować dwa pierścienie uszczelniające, a pomiędzy nimi zastosować taśmę smalą (DENSO). Od strony zewnętrznej zainstalować uszczelnienie typ WGC firmy INTEGRA. Izolację termiczną rur preizolowanych w pomieszczeniach zakończyć za pomocą rękawa termokurczliwego (End-cap).

Rurociągi sieci prowadzić ze spadkiem/wzniosem w kierunku odbiorów (patrz rysunki profili).. Odpowietrzenie lub odwodnienie poszczególnych odcinków sieci będzie się odbywało w pomieszczeniach wymiennikowni.

W SWC zabudować zawory odcinające DN40 kołnierzowe, spinkę i zawory odwadniające z końcówkami do spawania.

Kompensację wydłużeń termicznych przyłącza zapewniono przez kompensację naturalną wykorzystując załamania trasy lub przy użyciu kompensatorów U-kształtowych.

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

Sumaryczna długość trasy – 302m.

Zakres średnic: DN50/140 – DN65/140 – DN40/110.

Głębokość ułożenia: – średnio 105cm do płaszcza rury.

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

- odległość prowadzenia rur od budynku wynosi min 2,0m,
- przy prowadzeniu rurociągów pod chodnikami zachowano min przykrycie 100cm.
- 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 1,2m.
- wodociąg i kanalizacja prowadzone są poniżej ciepłociągu w odległości większej niż 0,4m do płaszcza (dla wody) i większa od. 0,4m do płaszcza (kanalizacja).

Projektowana trasa nie powoduje wycinki drzew ani krzewów w świetle Ustawy o ochronie przyrody z dn. 16 kwietnia 2004r. i wprowadzonymi później zmianami.

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.

Składowanie elementów preizolowanych

a). Przy składowaniu elementów preizolowanych należy

- zapewnić dostateczną przestrzeń składowania, w tym pomieszczenia zamknięte do składowania wrażliwych elementów systemu,
- w przypadku długotrwałego składowania rur i elementów preizolowanych płaszczy osłonowej należy zabezpieczyć przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, deszczu bądź śniegu.

b) Elementy preizolowane powinny być składowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego.

c) Rury należy przechowywać w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu.

d) Rury należy układać na równej, płaskiej powierzchni, na podsypkach z drobnego piasku lub na podkładach drewnianych o szerokości min. 100 mm ułożonych symetrycznie w rozstawie max 5m. Max wysokość składowania h=1,5m; w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

e) Zaleca się układać je tak, aby etykiety znajdowały się zawsze z tej samej strony.

f) Rury preizolowane zaleca się składować i przechowywać z ochronnymi denkami z tworzywa sztucznego założonymi na końcówki rur stalowych.

g) Inne elementy prefabrykowane: łuki, odgałęzienia, redukcje, armatura i inne należy przechowywać i magazynować na płaskim podłożu, w taki sposób, aby były zabezpieczone przed uszkodzeniem płaszcza osłonowego oraz przed korozją rury stalowej.

h) Kolana preizolowane należy składować w paletach wg asortymentów wymiarowych tak, aby stykały się z sobą maksymalnie dużą powierzchnią. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m.

i) Osłony złącza – zaleca się składowanie na paletach, warstwami w pozycji pionowej do maksymalnej wysokości 1,5 m wg asortymentów wymiarowych. Dopuszcza się składowanie osłon w pakietach po 10 szt. spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą. Niedopuszczalne jest składowanie materiałów termokurczliwych w sposób narażający je na bezpośrednią ekspozycję światła słonecznego.

j) Uszczelki końcowe oraz opaski termokurczliwe wraz z ochronną folią zabezpieczającą warstwę mastyki należy przechowywać w suchych pomieszczeniach zabezpieczając przed wpływem promieni słonecznych i wysokiej temperatury.

k) Płynna pianka poliuretanowa stosowana do izolowania na budowie połączeń rurociągów musi być przechowywana w pomieszczeniach niedostępnych dla osób niepowołanych, w pomieszczeniach biurowych lub socjalnych. Muszą być przechowywane pod zamknięciem. Pianka może być stosowana wyłącznie w okresie przydatności do użycia określonym przez dostawcę. Z uwagi na mogącą wystąpić krystalizację nie wolno dopuszczać do spadku temperatury izocyjanianu (składnika B) poniżej +10°C.

Płynna pianka PUR powinna być składowana w temperaturze pokojowej (15 , 25°C).

W przypadku spadku temperatury składników poniżej +15°C należy przed piankowaniem wstawić je do ciepłego pomieszczenia, aż do osiągnięcia przez nie temperatury około +20°C, a w przypadku izocyjanianu (składnik B) – aż do rozpuszczenia się wydzielonych kryształów. Składników nie wolno podgrzewać.

l) Elementy systemu sygnalizacyjno-alarmowego należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w warunkach zabezpieczających przed ich zawilgoceniem oraz uszkodzeniem mechanicznym.

Przy odbiorze elementów preizolowanych należy sprawdzić:

1. Kompletność dostawy z zamówieniem:

- Ilość rur i kształtek
- Wymiary (długości i średnice) rur
- Wymiary kształtek

2. Stan osłony zewnętrznej (czy nie ma uszkodzeń transportowych)

3. Dekle (czy są) na wszystkich końcówkach rur i elementów stalowych

4. Oznakowanie (cechowanie):

4.1 Przewodowa rura stalowa

Każda stalowa rura przewodowa DN>50 powinna być oznakowana zgodnie z wymaganiami podanymi w normach przedmiotowych EN 10216-2, EN 10217-1, EN 10217-2 lub EN 10217-5:

Cechowanie powinno być trwałe, przynajmniej na jednym końcu rury.

Cechowanie powinno zawierać następujące informacje:

- nazwa wytwórcy lub znak fabryczny
- numer normy i znak stali
- kategorie badań ,
- numer wytopu lub numer kodu,
- znak przedstawiciela kontroli,
- numer identyfikacyjny, który pozwala na powiązanie ze sobą wyrobu lub dostawy z dokumentami związanym.

4.2. Osłona

Na osłonie producent powinien oznaczyć:

- rodzaj surowca PE za pomocą nazwy handlowej lub kodu,
- MFR - wartość tabelaryczną deklarowaną przez dostawcę surowca,
- nominalną średnicę i nominalną grubość ścianki osłony,
- rok i tydzień produkcji,
- oznaczenie identyfikujące producenta.

4.3 Zespół rurowy

Na osłonie zespołu rurowego producent powinien oznaczyć:

- nominalną średnicę i nominalną grubość ścianki rury przewodowej,
- gatunek stali,

- oznaczenie identyfikujące producenta,
- numer normy (EN 253),
- rok i tydzień piankowania,
- rodzaj fizycznego czynnika spieniającego, jeżeli występuje,
- informację o barierze dyfuzyjnej, jeżeli występuje.

5. Wymagane dokumenty

- Świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 oraz, w przypadku nowych dostawców, poświadczenie badania jakościowego stalowych rur przewodowych wydane przez akredytowany podmiot.
- Krajowe deklaracje właściwości użytkowych wyrobów zgodnie z ostatnimi edycjami norm PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489, PN-EN 14419.
- Deklaracje kontroli jakości zapewniające o utrzymywaniu zamierzonego poziomu jakości wyrobów, zgodnego z wymaganiami ostatnich edycji norm EN 253, PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489, PN-EN 14419.

6. Instrukcję przenoszenia i składowania materiałów preizolowanych (czy jest dołączona)

7. Stan przewodów systemu alarmowego.

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. Na podsypkę stosować piasek o granulacji $0,2 \div 1$ mm, z występującymi frakcjami grubszyimi o granulacji $1 \div 1,8$ mm – do 15%. Dopuszczalne jest stosowanie piasku o granulacji do 2 mm, z dopuszczalną zawartością do 10% ziaren o grubości powyżej 4 mm. Podsypka piaskowa nie może zawierać gliny, kamieni i ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza na połączeniach spawanych.

Niedopuszczalne jest stosowanie materiałów o zmiennych właściwościach (np. samostabilizujących mieszanek piasku znanych i stosowanych w budownictwie drogowym) oraz piasków z zawartością kamieni. Jeżeli ze względu na niesprzyjające warunki gruntowe bądź pogodowe istnieje zagrożenie, że w trakcie eksploatacji sieci piasek łóża zostanie wypłukany (np. przez wody opadowe), to strefa łóża powinna zostać owinięta geowłókniną.

Przez łóża piaskowe nie może przebiegać, żadne "obce" uzbrojenie terenu.

Stopień zagęszczenia pod i nadsypki warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

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-25/21/06.

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.

W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą wykonać ręcznie wykopy kontrolne. 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.

Wykopy otwarte wykonywać z nachyleniem skarp 50-60°.

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.

Zaleca się układanie rur na drewnianych podkładach grubości ok. 10 cm, umieszczonych na dnie wykopu w odstępach 2 , 3 m. Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów winno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Przed zakończeniem montażu podkłady należy usunąć nie zmieniając położenia rur.

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 elektrodą otuloną MMA (111) w osłonie gazu obojętnego metodą TIG (141), MIG/MAG (131/135) lub przy pomocy drutu proszkowego samoosłonowego (114) - gwarantującą uzyskanie wymaganej jakości i wytrzymałości spoin. Po wykonaniu każdej warstwy spoiny należy usunąć żużel, a spoinę oczyścić mechanicznie (szlifierką) lub szczotką drucianą. W przypadku spawania elektrodą rutylowo – zasadową konieczne jest użycie szlifierki.

Krawędzie spawane przygotować zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996, Elektrody do spawania powinny być stosowane zgodnie z kartą technologiczną spawania i odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 2560, PN-EN ISO 17632, PN-EN ISO 14343, PN-EN 12536, PN-EN ISO 6847 oraz posiadać świadectwa odbioru 3.1 zgodnie z normą PN-EN 10204.

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. W czasie spawania pianka izolacyjna elementów preizolowanych oraz płaszcza osłonowy muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika, np. poprzez metalowe osłony,

Zmiany kierunku rurociągu oraz odgałęzienia wykonać za pomocą prefabrykowanych kształtek.

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.

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.

W przypadku spoin zlokalizowanych w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (np. w przejściach pod drogami) wymaga się wykonanie kontroli radiograficznej

Zakres badanych spoin:

- a) w miejscach niedostępnych - 100%
- b) w naprawianych złączach – 100%
- c) w przypadku pominięcia próby ciśnieniowej przy badaniu szczelności - 100%
- d) w przypadku wykonywania próby ciśnieniowej przy badaniu szczelności:
 - 25% spoin dla średnicy rurociągu < Dn 250
 - 50% spoin dla średnicy rurociągu ≥ Dn 250

Zakres badania i dopuszczalna klasa jakości niezgodności spawalniczych.

Rodzaj badań	Zakres badanych spoin wykonanych przez jednego spawacza	Dopuszczalny poziom jakości spoin wg PN-EN ISO 5817
Badania wizualne (PN-EN ISO 17637) (PN-EN 13018)	100%	B
Badania ultradźwiękowe (PN-EN ISO 5817:2009)	100%	C
Badania radiograficzne (PN-EN ISO 5817:2009)	100%	C

W przypadku spoin zlokalizowanych w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (np. w przejściach pod drogami) wymaga się wykonanie spawów na poziomie ostrych wymagań (B) wg PN-EN ISO 5817:2009 metodą radiograficzną.

Wyniki przeprowadzonych badań należy udokumentować zgodnie z normą EN ISO 17640.

Protokół powinien zawierać informacje o:

- obiekcie badania,
- przepisach badawczych,
- zastosowanej metodzie i technice badania,
- zastosowanych urządzeniach badawczych,
- zakresie badania,
- kryteriach akceptacji,
- warunkach w jakich przeprowadzono badanie (stan powierzchni, parametry badania, temperatura otoczenia).

Protokół powinien zawierać:

- wyniki badań z:
 - numerem spoiny,
 - średnicą DN / średnicą zewnętrzną rurociągu,
 - grubością rurociągu,
 - numerem badania,
 - oceną sumaryczną badań,
- uwagami, w tym z informacją o liczbie naprawianych spoin,
- schemat montażowy wraz z numeracją spoin;
- imię, nazwisko, podpis, numer certyfikatu osoby badającej i osoby oceniającej
- datę i miejsce wykonania badania.

5.4. Próba ciśnieniowa

Hydrauliczna próba szczelności nie jest wymagana. Próbę wykonuje się w uzasadnionych przypadkach, zgodnie z decyzją inspektora nadzoru, wg zasad zapisanych w kolejnych punktach.

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 TAURON Ciepło sp. z o.o. 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

Płukanie/ czyszczenie rurociągów nie jest wymagane.

Płukanie/ czyszczenie rurociągów wykonuje się w uzasadnionych przypadkach, zgodnie z decyzją inspektora nadzoru, wg zasad zapisanych w kolejnych punktach:

- płukanie rurociągów DN32 ÷ DN200 należy prowadzić wykorzystując wodę wodociągową z próby ciśnieniowej, metodą „na wypływ”. Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzejącego, tj. 1,5 m/s. Pobór próbki wody (min. 1,5 litra) powinien nastąpić końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego. Czas płukania i ewentualnie liczbę płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody. Pobór i zrzut wody wg protokołu PWiK.

5.6. Montaż zespołu złącza

Po wykonaniu połączeń spawanych 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 producenta systemu rur preizolowanych..

Wszystkie złącza powinny być wykonywane przez odpowiednio do tego celu przygotowany personel, zarówno w zakresie montażu nasuwek (muf), jak i izolowania połączeń spawanych. Osoby wykonujące zespoły złączy powinny przejść stosowne szkolenia w zakresie prowadzonych prac.

Przed przystąpieniem do montażu złącza należy:

- na końcach łączonych elementów preizolowanych delikatnie wyciąć warstwę pianki PUR, zwracając uwagę na to, aby nie uszkodzić przewodów alarmowych,
- oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych (na przykład piasek, błoto) powierzchnie rur przewodowych bez izolacji i w razie konieczności wysuszyć,
- sprawdzić połączenia systemu alarmowego,
- wynik sprawdzenia połączenia przewodów systemu nadzoru powinien być potwierdzony odpowiednim protokołem,
- powierzchnię płaszcza osłonowego odtłuścić i starannie przetrzeć do sucha za pomocą szmatki. Następnie aktywować za pomocą papieru ściernego o ziarnistości 80 ÷ 100 i podgrzać za pomocą łagodnego płomienia (palnik propan – butan) do temperatury około 60°C. Czynności tych nie powinno się przeprowadzać podczas wilgotnej pogody i deszczu, o ile rury nie są pod przykryciem.

Po zamontowaniu mufy, przed zaizolowaniem, wszystkie złącza muszą przejść z pozytywnym wynikiem próbę szczelności:

- po zamontowaniu mufy (nasuwki) na połączeniu spawanym jeden otwór montażowy należy zatkać korkiem, a w drugim umieścić zestaw pompki z manometrem. Końce mufy należy spryskać wodą ze środkiem pianiącym (na przykład. mydłem) – ciecz nie może mieć negatywnego oddziaływania na płaszcza osłonowy, materiał złącza, ani środowisko,
- badanie szczelności należy wykonywać z zastosowaniem powietrza pod ciśnieniem 20 kPa, w temp. ≤ 40°C, przez minimum 2 minuty. W tym czasie należy obserwować, czy na końcach nasuwki i ewentualnie na połączeniu wzdłużnym nie pojawią się pęcherzyki mydlane. Ich brak jest oznaką prawidłowego montażu – można przystąpić do zalewania mufy pianką izolacyjną. W przypadku pojawienia się pęcherzyków należy postępować wg wskazówek producenta muf.

Izolowanie połączeń spawanych:

- musi odbywać się poprzez mechaniczne wtrysnięcie pianki PUR w obszar pomiędzy mufą i stalową rurą przewodową, zgodnie z wymogami zastosowanego systemu preizolowanego, przez odpowiednio do tego celu przeszkolony personel, zgodnie z zaleceniami producenta systemu preizolowanego oraz normy PN-EN 13941,
- **nie należy podejmować robót izolacyjnych, gdy temperatura otoczenia jest ujemna lub wyższa niż + 40°C,**
- komponenty do otrzymania pianki PUR muszą być przed przystąpieniem do izolowania przechowywane w temperaturze pokojowej (ok. 20°C),
- należy zwrócić uwagę na właściwe odpowietrzenie złącza i zapobieganie nadmiernym stratom pianki,
- **izolowania połączeń spawanych nie należy przeprowadzać w dni deszczowe, o ile rury nie są pod przykryciem,**
- **izolowanie połączeń spawanych powinno odbywać się tego samego dnia, w którym zabezpieczono je mufą.**

5.7. Zasypywanie sieci

Przed przystąpieniem do zasypywania sieci należy dokonać odbioru złączy izolowanych pod względem hermetyczności i odbioru dokumentacji powykonawczej układu alarmowego.

Wykonać strefy kompensacyjne zgodnie z projektem. 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 przestrzenie 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.

Stopień zagęszczenia ziemi powinien wynosić $IS \geq 0,98$ (wskaźnik Proctora).

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

Przejęcie 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 smarną. Otwór wypełnić zaprawą cementową 1:3.

Wykonawca zobowiązany jest zgłosić do odbioru w TAURON Ciepło Katowice roboty zanikające na sieci, próbę ciśnieniową i płukanie sieci.

Wykonawca przed zasypaniem sieci zleci wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnioną jednostkę oraz przekaże operat pomiarowy i plan sytuacyjno-wysokościowy z naniesioną inwentaryzacją sieci przy odbiorze do TAURON Ciepło S.A.

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

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 TAURON Ciepło sp. z o.o. na każdym etapie realizacji inwestycji.

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.

6. Instalacja alarmowa

Instalacja alarmowa służy do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji ciepłej 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”. Druć 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. Pomiary kontrolne 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 przewod 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 $200\text{M}\Omega$.

7. Kanalizacja teletechniczna monitoringu

Dla zadania nie jest przewidywane wykonanie kanalizacji teletechnicznej.

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

Prace montażowe prowadzić pod nadzorem służb Inwestorskich PEC Gliwice Sp. z o.o..

- Dokumentację należy rozpatrywać kompleksowo, tzn. uwzględniać informacje zawarte na rysunkach, opisach technicznych opracowanych dla poszczególnych branż;
- Należy uwzględniać również aprobaty, instrukcje, wytyczne technologiczne i montażowe producentów, dostawców wybranych do realizacji materiałów i technologii, oraz wymagania wskazanych przez Inwestora ubezpieczycieli;
- Wszystkie zmiany muszą uzyskać pisemną aprobatę autorów projektu i Inwestora;
- Podane w projekcie budowlanym nazwy technologii, rozwiązań i materiałów należy traktować, jako wzorcowe, określające poziom techniczny, jakościowy i estetyczny projektowanych technologii, rozwiązań, materiałów. Każda zmiana rozwiązania wzorcowego wymaga zgody projektanta i Inwestora;
- Stosowanie rozwiązań zamiennych zgodnie z zasadami obowiązującymi dla dopuszczalnych odstępstw nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku uzgodnienia kosztów ekonomicznych zamiany z Inwestorem;
- Wszelkie niejasności dotyczące niniejszego projektu oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy uzgadniać z jednostką projektową;
- Wymiary podane w projekcie należy sprawdzić w naturze;
- Wszelkie prace budowlane przy wykonywaniu obiektu należy wykonywać zgodnie z normami i normatywami PN, wiedzą techniczną, pod właściwym kierownictwem osoby uprawnionej oraz z zachowaniem przepisów BHP;
- Przy planowaniu robót związanych z przebudową należy uwzględnić konieczność jej prowadzenia w trakcie normalnej eksploatacji budynku;
- Możliwość wykonania robót budowlanych, zakres i czas prowadzenia należy każdorazowo przed ich rozpoczęciem potwierdzić u Inwestora i Zarządcy budynku;
- Wszystkie czynne istniejące instalacje lub wyposażenie, kolidujące z projektowanymi robotami winny być unieczynnione, przeniesione poza zakres prowadzonych prac i uruchomione w miejscu docelowym. Zastosowane materiały powinny posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia.

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-instalacyjnych cz.II. „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL. oraz Załoženiami techniczno-eksploatacyjnymi sieci ciepłych wydanych przez TAURON Ciepło Sp. z o.o.

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania czystości zarówno na terenie prowadzonych robót, jak i na całej trasie objazdów lub trasach zastępczych. Należy przewidzieć do zorganizowania na budowie punktu mycia opon samochodowych środków transportujących urobek na wysypisko.

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

Normy i dokumenty związane

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10405:1999	Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń . Wymagania i badania odbiorcze.
PN-EN 13941-1	Rurociągi ciepłownicze — Projektowanie i budowa podziemnych sieci

	ciepłowniczych z jedno- i dwururowych preizolowanych systemów zespolonych- Część 1:Projektowanie.
PN-EN 13941-2	Rurociągi ciepłownicze — Projektowanie i budowa podziemnych sieci ciepłowniczych z jedno- i dwururowych preizolowanych systemów zespolonych – Część 2: Montaż.
PN-EN 253:2009	System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu .
PN-EN 448: 2009	Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Kształtki – zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza 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 płaszczem osłonowym 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 .
PN-EN 970:1999 oraz /Ap1:2003	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-EN 14419:2004(U)	Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – System kontroli i sygnalizacji zagrożenia stanów awaryjnych. PN-EN ISO 3834-2:2006 Spawalnictwo-Spawanie metali- Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. PN-EN 583-2001/A1:2006 Badania nieniszczące –Badania ultradźwiękowe Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 10217-2	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych—Warunki techniczne dostawy—Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
PN-EN 10217-5	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych—Warunki techniczne dostawy—Cz-ęść 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
PN-M-34030	Izolacja cieplna urządzeń energetycznych – Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 10204	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.

OPIS TECHNICZNY

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Wykonała:

.....
mgr inż. Grażyna Wilk

Gliwice, grudzień 2021r.

OBIEKT BUDOWLANY INNY NIŻ BUDYNEK

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot opracowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Zakres opracowania	3
4. Rozwiązanie projektowe	3
5. Montaż rurociągów	6
5.1. Roboty przygotowawcze.....	6
5.2. Roboty ziemne.....	8
5.3. Montaż rur i elementów preizolowanych.....	9
5.4. Próba ciśnieniowa	11
5.5. Płukanie sieci	11
5.6. Montaż zespołu złącza.....	12
5.7. Zasypywanie sieci	12
6. Instalacja alarmowa	14
7. Kanalizacja teletechniczna monitoringu	14
8. Zagadnienie BHP i p.poż.....	14
9. Uwagi końcowe	15

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany budowy osiedlowej sieci ciepłej do budynków mieszkalnych wielorodzinnych zlokalizowanych przy ul. Noakowskiego 2, 4 i 6 oraz ul. Dworskiej 11 i 18 w Gliwicach.

Inwestycja obejmuje działki nr 607/7, 599, 586, 589, 590, 593/2,600,693, 1084, 1070,1071 i 1072 obręb Kłodnica. Kategoria obiektu budowlanego XXVI.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- umowa nr 394/2020 z dn. 17.12.2020r. + aneks
- wizja lokalna i szkice
- obowiązujące przepisy i normy
- warunki techniczne z dn. 03.12.20r. określone przez dostawcę ciepła PEC Gliwice
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 80, poz. 718 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 czerwca 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami (obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia)
- Rozporządzenie ministra Infrastruktury z dnia 10 lipca 2003 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz.U. Nr120 poz 1133
- PN-EN 13941-1:2019-06 Sieci ciepłownicze - Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie - Część 1: Projektowanie
- PN-EN 13941-2:2019-06 Sieci ciepłownicze - Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie - Część 2: Montaż
- Protokół z narady koordynacyjnej nr GE.6630.198.2021 z dn. 10.01.2022r.
- Decyzja ZDM Gliwice znak ZDM/2039/2021/KL z dn. 24.06.2021
- Pismo PSG Gazownia w Gliwicach znak 0159.463.248.1346.1600886443.21 z dn. 12.04.2021r.
- Pismo PWiK w Gliwicach znak ZT/863/2021/2819 z dn. 21.04.2021r.
- Pismo TAURON Dystrybucja Oddział Gliwice znak TD/OGL/OMD/2021-04-06/000032 z dn. 06.04.2021r.
- Pismo Wydziału Gospodarowania Wodami UM Gliwice znak GW.7021.6.153.2021 z dn. 19.05.2021r.
- Pismo SFW Energia znak SFWE/0115/2021 z dn. 05.05.2021r.

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- dobór elementów sieci
- sprawdzenie kompensacji
- układ montażowy sieci
- określenie sposobu prowadzenia rur w wykopie i pod ulicami
- rozwiązywanie instalacji alarmowej

4. Rozwiązanie projektowe

Sieć i przyłącze są własnością PEC Gliwice Sp. z o.o.

Parametry techniczne:

- ciśnienie obliczeniowe 1,6MPa

- temperatura nośnika:
 - zima - zmienna wg tabeli 135/80°C,
 - lato - stała 65/35°C.

Sieć ciepłowniczą podziemną zaprojektowano w technologii rur preizolowanych wyposażonych w impulsowy (skandynawski) system sygnalizacyjno-alarmowy, z parą miedzianych przewodów o przekroju 1,5mm².

Sieć zaprojektowano w oparciu o system rur preizolowanych ZPU Międzyrzecz.

Można zastosować innych producentów o parametrach nie gorszych niż poniżej.

Elementy systemu rur preizolowanych mają charakteryzować się następującymi właściwościami:

- 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/m³ wg ISO 1183
 - wskaźnik topnienia g/600 s :0,1 – 0,5 wg ISO 1133, warunek 18
 - granica plastyczności min. 19 N/mm² 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/m³
 - 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 $\lambda_{50} = 0,029$ 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

Początek budowanej sieci stanowi trójnik DN65/DN40 preizolowany na projektowanej sieci osiedlowej (projekt firmy ALMA Projekt Aleksander Mazur – Gliwice) na działce nr 607/7 obręb Kłodnica należącej do ZDM2TBS Gliwice.

Ciepłociąg prowadzony jest kolejno przez:

- teren zielony podwórek – wykop otwarty.

- pod ul. Owczarską – wykop otwarty. Rury przewodowe układać w rurach osłonowych DN200 L=9,0m centrując przy użyciu płóz typ BR. Końcówki rury osłonowej zamknąć manszetami. Zgodnie z zapisami w Decyzji ZDM Gliwice znak ZDM/2039/2021/KL prace ziemne należy skoordynować z Wydziałem Gospodarowania Wodami UM Gliwice planowanymi na lata 2021-2022 pracami związanymi z budową kanalizacji deszczowej w ciągu ulicy Owczarskiej. Rury osłonowe należy umieścić na głębokości min 1,2m poniżej nawierzchni jezdni i minimum 1,0 m poniżej nawierzchni chodnika.

Naruszoną konstrukcję jezdni ul. Owczarskiej odtworzyć w następujący sposób: wykop zasypywać i zagęszczać mechanicznie warstwami grubości 20-40cm, doprowadzić do kategorii G1; podbudowa z kruszywa naturalnego łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 25cm; warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 7cm; warstwa ścieralna z betonu asfaltowego grubości 5cm.

Naruszoną konstrukcję chodnika odtworzyć do stanu nie gorszego niż istniejący, z materiału, wzornictwa i w kolorystyce identycznej jak na zajmowanym odcinku, zgodnie ze sztuką budowlaną.

- dalej sieć 2xDN50 prowadzona jest w kierunku budynków przy ul. Noakowskiego przez teren nieutwardzony lub zielony – wykop otwarty.

Na działce nr 593/2 ma miejsce odgałęzienie od sieci głównej w kierunku budynków przy ul. Dworskiej. Ciepłociąg 2xDN50 prowadzony jest kolejno przez:

- teren podwórka – wykończony jako teren zielony, wylany beton lub wyłożony kostką betonową rozbieralną – wykop otwarty

- pod ul. Dworską – bezwykopowo pod jezdnią (nowa nawierzchnia ulicy z okresem gwarancji do 2025roku). Rury przewodowe układać w rurach osłonowych DN200 L=9,0m centrując przy użyciu płóz typ BR. Rozkop chodnika ograniczyć do minimum. Zgodnie z zapisami w Decyzji ZDM Gliwice znak ZDM/2039/2021/KL Inwestor zobowiązany jest o wykonaniu robót do przejęcia gwarancji w obrębie jezdni i chodnika do w/w roku oraz do udzielenia własnej gwarancji na okres 24 miesięcy licząc od daty odbioru (w pasie o szerokości 2m w każdą stronę od prowadzenia rur).

Rury osłonowe należy umieścić na głębokości min 1,2m poniżej nawierzchni jezdni i minimum 1,0 m poniżej nawierzchni chodnika.

Naruszoną konstrukcję chodnika odtworzyć do stanu nie gorszego niż istniejący, z materiału, wzornictwa i w kolorystyce identycznej jak na zajmowanym odcinku, zgodnie ze sztuką budowlaną.

- przez drogę dojazdową i podwórko wyłożone kostką betonową rozbieralną – wykop otwarty.

Wejścia rur do pomieszczeń wymiennikowni przez ścianę wykonać w pierścieniu uszczelniającym. Jeżeli grubość ściany jest większą niż 10cm należy zastosować dwa pierścienie uszczelniające, a pomiędzy nimi zastosować taśmę smarą (DENSO). Od strony zewnętrznej zainstalować uszczelnienie typ WGC firmy INTEGRA. Izolację termiczną rur preizolowanych w pomieszczeniach zakończyć za pomocą rękawa termokurczliwego (End-cap).

Rurociągi sieci prowadzić ze spadkiem/wzniosem w kierunku odbiorów (patrz rysunki profili).. Odpowietrzenie lub odwodnienie poszczególnych odcinków sieci będzie się odbywało w pomieszczeniach wymiennikowni.

W SWC zabudować zawory odcinające DN40 kołnierzowe, spinkę i zawory odwadniające z końcówkami do spawania.

Kompensację wydłużeń termicznych przyłącza zapewniono przez kompensację naturalną wykorzystując załamania trasy lub przy użyciu kompensatorów U-kształtowych.

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

Sumaryczna długość trasy – 302m.

Zakres średnic: DN50/140 – DN65/140 – DN40/110.

Głębokość ułożenia: – średnio 105cm do płaszcza rury.

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

- odległość prowadzenia rur od budynku wynosi min 2,0m,
- przy prowadzeniu rurociągów pod chodnikami zachowano min przykrycie 100cm.
- 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 1,2m.
- wodociąg i kanalizacja prowadzone są poniżej ciepłociągu w odległości większej niż 0,4m do płaszcza (dla wody) i większa od. 0,4m do płaszcza (kanalizacja).

Projektowana trasa nie powoduje wycinki drzew ani krzewów w świetle Ustawy o ochronie przyrody z dn. 16 kwietnia 2004r. i wprowadzonymi później zmianami.

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.

Wytczenie w terenie osi sieci ciepłej powierzyć uprawnionym służbom geodezyjnym.

Składowanie elementów preizolowanych

a). Przy składowaniu elementów preizolowanych należy

- zapewnić dostateczną przestrzeń składowania, w tym pomieszczenia zamknięte do składowania wrażliwych elementów systemu,

- w przypadku długotrwałego składowania rur i elementów preizolowanych płaszczy osłonowej należy zabezpieczyć przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, deszczu bądź śniegu.

b) Elementy preizolowane powinny być składowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego.

c) Rury należy przechowywać w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu.

d) Rury należy układać na równej, płaskiej powierzchni, na podsypkach z drobnego piasku lub na podkładach drewnianych o szerokości min. 100 mm ułożonych symetrycznie w rozstawie max 5m. Max wysokość składowania h=1,5m; w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

e) Zaleca się układać je tak, aby etykiety znajdowały się zawsze z tej samej strony.

f) Rury preizolowane zaleca się składować i przechowywać z ochronnymi denkami z tworzywa sztucznego założonymi na końcówki rur stalowych.

g) Inne elementy prefabrykowane: łuki, odgałęzienia, redukcje, armatura i inne należy przechowywać i magazynować na płaskim podłożu, w taki sposób, aby były zabezpieczone przed uszkodzeniem płaszcza osłonowego oraz przed korozją rury stalowej.

h) Kolana preizolowane należy składować w paletach wg asortymentów wymiarowych tak, aby stykały się z sobą maksymalnie dużą powierzchnią. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m.

i) Osłony złącza – zaleca się składowanie na paletach, warstwami w pozycji pionowej do maksymalnej wysokości 1,5 m wg asortymentów wymiarowych. Dopuszcza się składowanie osłon w pakietach po 10 szt. spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą. Niedopuszczalne jest składowanie materiałów termokurczliwych w sposób narażający je na bezpośrednią ekspozycję światła słonecznego.

j) Uszczelki końcowe oraz opaski termokurczliwe wraz z ochronną folią zabezpieczającą warstwę mastyki należy przechowywać w suchych pomieszczeniach zabezpieczając przed wpływem promieni słonecznych i wysokiej temperatury.

k) Płynna pianka poliuretanowa stosowana do izolowania na budowie połączeń rurociągów musi być przechowywana w pomieszczeniach niedostępnych dla osób niepowołanych, w pomieszczeniach biurowych lub socjalnych. Muszą być przechowywane pod zamknięciem. Pianka może być stosowana wyłącznie w okresie przydatności do użycia określonym przez dostawcę. Z uwagi na mogącą wystąpić krystalizację nie wolno dopuszczać do spadku temperatury izocyjanianu (składnika B) poniżej +10°C.

Płynna pianka PUR powinna być składowana w temperaturze pokojowej (15 , 25°C).

W przypadku spadku temperatury składników poniżej +15°C należy przed piankowaniem wstawić je do ciepłego pomieszczenia, aż do osiągnięcia przez nie temperatury około +20°C, a w przypadku izocyjanianu (składnik B) – aż do rozpuszczenia się wydzielonych kryształów. Składników nie wolno podgrzewać.

l) Elementy systemu sygnalizacyjno-alarmowego należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w warunkach zabezpieczających przed ich zawilgoceniem oraz uszkodzeniem mechanicznym.

Przy odbiorze elementów preizolowanych należy sprawdzić:

1. Kompletność dostawy z zamówieniem:

- Ilość rur i kształtek
- Wymiary (długości i średnice) rur
- Wymiary kształtek

2. Stan osłony zewnętrznej (czy nie ma uszkodzeń transportowych)

3. Dekle (czy są) na wszystkich końcówkach rur i elementów stalowych

4. Oznakowanie (cechowanie):

4.1 Przewodowa rura stalowa

Każda stalowa rura przewodowa DN>50 powinna być oznakowana zgodnie z wymaganiami podanymi w normach przedmiotowych EN 10216-2, EN 10217-1, EN 10217-2 lub EN 10217-5:

Cechowanie powinno być trwałe, przynajmniej na jednym końcu rury.

Cechowanie powinno zawierać następujące informacje:

- nazwa wytwórcy lub znak fabryczny
- numer normy i znak stali
- kategorie badań ,
- numer wytopu lub numer kodu,
- znak przedstawiciela kontroli,
- numer identyfikacyjny, który pozwala na powiązanie ze sobą wyrobu lub dostawy z dokumentami związanym.

4.2. Osłona

Na osłonie producent powinien oznaczyć:

- rodzaj surowca PE za pomocą nazwy handlowej lub kodu,
- MFR - wartość tabelaryczną deklarowaną przez dostawcę surowca,
- nominalną średnicę i nominalną grubość ścianki osłony,
- rok i tydzień produkcji,
- oznaczenie identyfikujące producenta.

4.3 Zespół rurowy

Na osłonie zespołu rurowego producent powinien oznaczyć:

- nominalną średnicę i nominalną grubość ścianki rury przewodowej,
- gatunek stali,

- oznaczenie identyfikujące producenta,
- numer normy (EN 253),
- rok i tydzień piankowania,
- rodzaj fizycznego czynnika spieniającego, jeżeli występuje,
- informację o barierze dyfuzyjnej, jeżeli występuje.

5. Wymagane dokumenty

- Świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 oraz, w przypadku nowych dostawców, poświadczenie badania jakościowego stalowych rur przewodowych wydane przez akredytowany podmiot.
- Krajowe deklaracje właściwości użytkowych wyrobów zgodnie z ostatnimi edycjami norm PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489, PN-EN 14419.
- Deklaracje kontroli jakości zapewniające o utrzymywaniu zamierzonego poziomu jakości wyrobów, zgodnego z wymaganiami ostatnich edycji norm EN 253, PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489, PN-EN 14419.

6. Instrukcję przenoszenia i składowania materiałów preizolowanych (czy jest dołączona)

7. Stan przewodów systemu alarmowego.

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. Na podsypkę stosować piasek o granulacji $0,2 \div 1$ mm, z występującymi frakcjami grubszyimi o granulacji $1 \div 1,8$ mm – do 15%. Dopuszczalne jest stosowanie piasku o granulacji do 2 mm, z dopuszczalną zawartością do 10% ziaren o grubości powyżej 4 mm. Podsypka piaskowa nie może zawierać gliny, kamieni i ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza na połączeniach spawanych.

Niedopuszczalne jest stosowanie materiałów o zmiennych właściwościach (np. samostabilizujących mieszanek piasku znanych i stosowanych w budownictwie drogowym) oraz piasków z zawartością kamieni. Jeżeli ze względu na niesprzyjające warunki gruntowe bądź pogodowe istnieje zagrożenie, że w trakcie eksploatacji sieci piasek łóża zostanie wypłukany (np. przez wody opadowe), to strefa łóża powinna zostać owinięta geowłókniną.

Przez łóża piaskowe nie może przebiegać, żadne "obce" uzbrojenie terenu.

Stopień zagęszczenia pod i nadsypki warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

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-25/21/06.

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.

W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą wykonać ręcznie wykopy kontrolne. 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.

Wykopy otwarte wykonywać z nachyleniem skarp 50-60°.

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.

Zaleca się układanie rur na drewnianych podkładach grubości ok. 10 cm, umieszczonych na dnie wykopu w odstępach 2 , 3 m. Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów winno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Przed zakończeniem montażu podkłady należy usunąć nie zmieniając położenia rur.

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 elektrodą otuloną MMA (111) w osłonie gazu obojętnego metodą TIG (141), MIG/MAG (131/135) lub przy pomocy drutu proszkowego samoosłonowego (114) - gwarantującą uzyskanie wymaganej jakości i wytrzymałości spoin. Po wykonaniu każdej warstwy spoiny należy usunąć żużel, a spoinę oczyścić mechanicznie (szlifierką) lub szczotką drucianą. W przypadku spawania elektrodą rutyłowo – zasadową konieczne jest użycie szlifierki.

Krawędzie spawane przygotować zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996, Elektrody do spawania powinny być stosowane zgodnie z kartą technologiczną spawania i odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 2560, PN-EN ISO 17632, PN-EN ISO 14343, PN-EN 12536, PN-EN ISO 6847 oraz posiadać świadectwa odbioru 3.1 zgodnie z normą PN-EN 10204.

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. W czasie spawania pianka izolacyjna elementów preizolowanych oraz płaszcza osłonowy muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika, np. poprzez metalowe osłony,

Zmiany kierunku rurociągu oraz odgałęzienia wykonać za pomocą prefabrykowanych kształtek.

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.

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.

W przypadku spoin zlokalizowanych w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (np. w przejściach pod drogami) wymaga się wykonanie kontroli radiograficznej

Zakres badanych spoin:

- a) w miejscach niedostępnych - 100%
- b) w naprawianych złączach – 100%
- c) w przypadku pominięcia próby ciśnieniowej przy badaniu szczelności - 100%
- d) w przypadku wykonywania próby ciśnieniowej przy badaniu szczelności:
 - 25% spoin dla średnicy rurociągu < Dn 250
 - 50% spoin dla średnicy rurociągu ≥ Dn 250

Zakres badania i dopuszczalna klasa jakości niezgodności spawalniczych.

Rodzaj badań	Zakres badanych spoin wykonanych przez jednego spawacza	Dopuszczalny poziom jakości spoin wg PN-EN ISO 5817
Badania wizualne (PN-EN ISO 17637) (PN-EN 13018)	100%	B
Badania ultradźwiękowe (PN-EN ISO 5817:2009)	100%	C
Badania radiograficzne (PN-EN ISO 5817:2009)	100%	C

W przypadku spoin zlokalizowanych w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (np. w przejściach pod drogami) wymaga się wykonanie spawów na poziomie ostrych wymagań (B) wg PN-EN ISO 5817:2009 metodą radiograficzną.

Wyniki przeprowadzonych badań należy udokumentować zgodnie z normą EN ISO 17640.

Protokół powinien zawierać informacje o:

- obiekcie badania,
- przepisach badawczych,
- zastosowanej metodzie i technice badania,
- zastosowanych urządzeniach badawczych,
- zakresie badania,
- kryteriach akceptacji,
- warunkach w jakich przeprowadzono badanie (stan powierzchni, parametry badania, temperatura otoczenia).

Protokół powinien zawierać:

- wyniki badań z:
- numerem spoiny,
- średnicą DN / średnicą zewnętrzną rurociągu,
- grubością rurociągu,
- numerem badania,
- oceną sumaryczną badań,
- uwagami, w tym z informacją o liczbie naprawianych spoin,
- schemat montażowy wraz z numeracją spoin;
- imię, nazwisko, podpis, numer certyfikatu osoby badającej i osoby oceniającej
- datę i miejsce wykonania badania.

5.4. Próba ciśnieniowa

Hydrauliczna próba szczelności nie jest wymagana. Próbę wykonuje się w uzasadnionych przypadkach, zgodnie z decyzją inspektora nadzoru, wg zasad zapisanych w kolejnych punktach.

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 TAURON Ciepło sp. z o.o. 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

Płukanie/ czyszczenie rurociągów nie jest wymagane.

Płukanie/ czyszczenie rurociągów wykonuje się w uzasadnionych przypadkach, zgodnie z decyzją inspektora nadzoru, wg zasad zapisanych w kolejnych punktach:

- płukanie rurociągów DN32 ÷ DN200 należy prowadzić wykorzystując wodę wodociągową z próby ciśnieniowej, metodą „na wypływ”. Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzejącego, tj. 1,5 m/s. Pobór próbki wody (min. 1,5 litra) powinien nastąpić końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego. Czas płukania i ewentualnie liczbę płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody. Pobór i zrzut wody wg protokołu PWiK.

5.6. Montaż zespołu złącza

Po wykonaniu połączeń spawanych 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 producenta systemu rur preizolowanych..

Wszystkie złącza powinny być wykonywane przez odpowiednio do tego celu przygotowany personel, zarówno w zakresie montażu nasuwek (muf), jak i izolowania połączeń spawanych. Osoby wykonujące zespoły złączy powinny przejść stosowne szkolenia w zakresie prowadzonych prac.

Przed przystąpieniem do montażu złącza należy:

- na końcach łączonych elementów preizolowanych delikatnie wyciąć warstwę pianki PUR, zwracając uwagę na to, aby nie uszkodzić przewodów alarmowych,
- oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych (na przykład piasek, błoto) powierzchnie rur przewodowych bez izolacji i w razie konieczności wysuszyć,
- sprawdzić połączenia systemu alarmowego,
- wynik sprawdzenia połączenia przewodów systemu nadzoru powinien być potwierdzony odpowiednim protokołem,
- powierzchnię płaszcza osłonowego odtłuścić i starannie przetrzeć do sucha za pomocą szmatki. Następnie aktywować za pomocą papieru ściernego o ziarnistości 80 ÷ 100 i podgrzać za pomocą łagodnego płomienia (palnik propan – butan) do temperatury około 60°C. Czynności tych nie powinno się przeprowadzać podczas wilgotnej pogody i deszczu, o ile rury nie są pod przykryciem.

Po zamontowaniu mufy, przed zaizolowaniem, wszystkie złącza muszą przejść z pozytywnym wynikiem próbę szczelności:

- po zamontowaniu mufy (nasuwki) na połączeniu spawanym jeden otwór montażowy należy zatkać korkiem, a w drugim umieścić zestaw pompki z manometrem. Końce mufy należy spryskać wodą ze środkiem pianącym (na przykład. mydłem) – ciecz nie może mieć negatywnego oddziaływania na płaszcza osłonowy, materiał złącza, ani środowisko,
- badanie szczelności należy wykonywać z zastosowaniem powietrza pod ciśnieniem 20 kPa, w temp. ≤ 40°C, przez minimum 2 minuty. W tym czasie należy obserwować, czy na końcach nasuwki i ewentualnie na połączeniu wzdłużnym nie pojawią się pęcherzyki mydlane. Ich brak jest oznaką prawidłowego montażu – można przystąpić do zalewania mufy pianką izolacyjną. W przypadku pojawienia się pęcherzyków należy postępować wg wskazówek producenta muf.

Izolowanie połączeń spawanych:

- musi odbywać się poprzez mechaniczne wtrysnięcie pianki PUR w obszar pomiędzy mufą i stalową rurą przewodową, zgodnie z wymogami zastosowanego systemu preizolowanego, przez odpowiednio do tego celu przeszkolony personel, zgodnie z zaleceniami producenta systemu preizolowanego oraz normy PN-EN 13941,
- **nie należy podejmować robót izolacyjnych, gdy temperatura otoczenia jest ujemna lub wyższa niż + 40°C,**
- komponenty do otrzymania pianki PUR muszą być przed przystąpieniem do izolowania przechowywane w temperaturze pokojowej (ok. 20°C),
- należy zwrócić uwagę na właściwe odpowietrzenie złącza i zapobieganie nadmiernym stratom pianki,
- **izolowania połączeń spawanych nie należy przeprowadzać w dni deszczowe, o ile rury nie są pod przykryciem,**
- **izolowanie połączeń spawanych powinno odbywać się tego samego dnia, w którym zabezpieczono je mufą.**

5.7. Zasypywanie sieci

Przed przystąpieniem do zasypywania sieci należy dokonać odbioru złączy izolowanych pod względem hermetyczności i odbioru dokumentacji powykonawczej układu alarmowego.

Wykonać strefy kompensacyjne zgodnie z projektem. 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 przestrzenie 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.

Stopień zagęszczenia ziemi powinien wynosić $IS \geq 0,98$ (wskaźnik Proctora).

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

Przebieg rurociągu preizolowanego przez ścianę fundamentową wykonać za pomocą pierścienia uszczelniającego i taśmy smarnej tzw. przebieg szczelny. Po wykonaniu otworu dla przebiegu 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 smarną. Otwór wypełnić zaprawą cementową 1:3.

Wykonawca zobowiązany jest zgłosić do odbioru w TAURON Ciepło Katowice roboty zanikające na sieci, próbę ciśnieniową i płukanie sieci.

Wykonawca przed zasypaniem sieci zleci wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnioną jednostkę oraz przekaże operat pomiarowy i plan sytuacyjno-wysokościowy z naniesioną inwentaryzacją sieci przy odbiorze do TAURON Ciepło S.A.

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

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 TAURON Ciepło sp. z o.o. na każdym etapie realizacji inwestycji.

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.

6. Instalacja alarmowa

Instalacja alarmowa służy do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji ciepłej 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”. Druć 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. Pomiary kontrolne 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 przewod 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. Kanalizacja teletechniczna monitoringu

Dla zadania nie jest przewidywane wykonanie kanalizacji teletechnicznej.

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

Prace montażowe prowadzić pod nadzorem służb Inwestorskich PEC Gliwice Sp. z o.o..

- Dokumentację należy rozpatrywać kompleksowo, tzn. uwzględniać informacje zawarte na rysunkach, opisach technicznych opracowanych dla poszczególnych branż;
- Należy uwzględniać również aprobaty, instrukcje, wytyczne technologiczne i montażowe producentów, dostawców wybranych do realizacji materiałów i technologii, oraz wymagania wskazanych przez Inwestora ubezpieczycieli;
- Wszystkie zmiany muszą uzyskać pisemną aprobatę autorów projektu i Inwestora;
- Podane w projekcie budowlanym nazwy technologii, rozwiązań i materiałów należy traktować, jako wzorcowe, określające poziom techniczny, jakościowy i estetyczny projektowanych technologii, rozwiązań, materiałów. Każda zmiana rozwiązania wzorcowego wymaga zgody projektanta i Inwestora;
- Stosowanie rozwiązań zamiennych zgodnie z zasadami obowiązującymi dla dopuszczalnych odstępstw nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku uzgodnienia kosztów ekonomicznych zamiany z Inwestorem;
- Wszelkie niejasności dotyczące niniejszego projektu oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy uzgadniać z jednostką projektową;
- Wymiary podane w projekcie należy sprawdzić w naturze;
- Wszelkie prace budowlane przy wykonywaniu obiektu należy wykonywać zgodnie z normami i normatywami PN, wiedzą techniczną, pod właściwym kierownictwem osoby uprawnionej oraz z zachowaniem przepisów BHP;
- Przy planowaniu robót związanych z przebudową należy uwzględnić konieczność jej prowadzenia w trakcie normalnej eksploatacji budynku;
- Możliwość wykonania robót budowlanych, zakres i czas prowadzenia należy każdorazowo przed ich rozpoczęciem potwierdzić u Inwestora i Zarządcy budynku;
- Wszystkie czynne istniejące instalacje lub wyposażenie, kolidujące z projektowanymi robotami winny być unieczynnione, przeniesione poza zakres prowadzonych prac i uruchomione w miejscu docelowym. Zastosowane materiały powinny posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia.

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-instalacyjnych cz.II. „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL. oraz Załoženiami techniczno-eksploatacyjnymi sieci ciepłych wydanych przez TAURON Ciepło Sp. z o.o.

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania czystości zarówno na terenie prowadzonych robót, jak i na całej trasie objazdów lub trasach zastępczych. Należy przewidzieć do zorganizowania na budowie punktu mycia opon samochodowych środków transportujących urobek na wysypisko.

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

Normy i dokumenty związane

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10405:1999	Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń . Wymagania i badania odbiorcze.
PN-EN 13941-1	Rurociągi ciepłownicze — Projektowanie i budowa podziemnych sieci

	ciepłowniczych z jedno- i dwururowych preizolowanych systemów zespolonych- Część 1:Projektowanie.
PN-EN 13941-2	Rurociągi ciepłownicze — Projektowanie i budowa podziemnych sieci ciepłowniczych z jedno- i dwururowych preizolowanych systemów zespolonych – Część 2: Montaż.
PN-EN 253:2009	System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu .
PN-EN 448: 2009	Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Kształtki – zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza 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 płaszczem osłonowym 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 .
PN-EN 970:1999 oraz /Ap1:2003	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-EN 14419:2004(U)	Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – System kontroli i sygnalizacji zagrożenia stanów awaryjnych. PN-EN ISO 3834-2:2006 Spawalnictwo-Spawanie metali- Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. PN-EN 583-2001/A1:2006 Badania nieniszczące –Badania ultradźwiękowe Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 10217-2	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych—Warunki techniczne dostawy—Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
PN-EN 10217-5	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych—Warunki techniczne dostawy—Cz-ęść 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
PN-M-34030	Izolacja cieplna urządzeń energetycznych – Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 10204	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.