

# OPIS TECHNICZNY

Wykonała:

.....  
mgr inż. Grażyna Wilk

**Gliwice, marzec 2023r.**

## **SPIS TREŚCI**

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego .....	3
2. Podstawa opracowania .....	3
3. Stan istniejący .....	4
4. Zakres opracowania .....	4
5. Projektowane zagospodarowanie.....	4
6. Oddziaływanie projektowanego obiektu na środowisko .....	5
7. Dane techniczne i parametry sieci.....	6
8. Rozwiązanie projektowe.....	8
9. Montaż rurociągów.....	10
9.1. Roboty przygotowawcze .....	10
9.2. Roboty ziemne .....	12
9.3. Montaż rur i elementów preizolowanych.....	14
9.4. Próba ciśnieniowa.....	16
9.5. Płukanie sieci .....	17
9.6. Montaż zespołu złącza .....	17
9.7. Zasypywanie sieci.....	18
10. Instalacja alarmowa .....	19
11. Zabezpieczenia antykorozyjne i termiczne .....	22
12. Zagadnienie BHP i p.poż. ....	22
13. Uwagi końcowe.....	22

## 1. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Zamierzenie budowlane to budowa przyłącza sieci ciepłej do budynku mieszkalnego (w budowie) przy ul. Lipowej 43 w Gliwicach.

Inwestycja obejmuje działki nr 515/1, 515/2, 513, 903, 502/14 i 502/7 obręb Zatorze w Gliwicach.

Kategoria obiektu budowlanego VIII.

Budowane przyłącze będzie wykonana w systemie rur preizolowanych z alarmem, rur ułożonych bezpośrednio w gruncie.

Inwestycja ma na celu zasilić w ciepło dla celów bytowych i grzewczych nowo wznoszony budynek.

W ramach inwestycji nie planuje się żadnych rozbiórek obiektów, wycinek drzew czy krzaków, ani przekładek istniejącej sieci.

## 2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- umowa nr 350/2022 z dn. 29.11.2022r.
- wizja lokalna i szkice
- informacje i uzgodnienia uzyskane od Inwestora - JGK J. KULAWIK, G. KULAWIK S.J. z siedzibą w Gliwicach ul. Bojkowska 35A
- projekt architektoniczny wznoszonego budynku opracowany przez pracownię ANOVA Architektura Sp. z o.o. z Katowic w grudniu 2021r.
- obowiązujące przepisy i normy
- warunki techniczne PEC Gliwice z dn. 15.11.2022r.
- 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 Rozwoju z dnia 11 września 2020 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz.U. z. dn. 18.09.202r. poz 1609
- 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
- wytyczne projektowe producenta rur
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych COBRTI Instal
- Pismo uzgadniające trasę wydane przez PWiK Gliwice znak PWiK/W/2023/856/DT/W/2023/235 DT/219/2023/1003 z dn. 08.02.2022r.
- Opinia Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach nr ZDM/ UPD.436.34.2023.MJU z dn. 07.02.2023r.
- Pismo PSG – Gazownia w Gliwicach znak PSGZA.0159.463.0081.0361.160114102.23 z dn. 14.02.2023r.
- Pismo TAURON Dystrybucja znak 23-01-0040483-03 z dn.02.02.23r.
- Pismo SM Milenium znak SMM/ZA/2023/125 z dn. 09.02.2023r.
- Pismo Inwestora JGK J. KULAWIK, G. KULAWIK S.J. z dn. 30.01.2023r.
- Pismo UM Gliwice Wydział Usług Komunalnych znak UK.7021.6.9.2023 z dn. 22.02.2023r.

- Pismo PWiK Gliwice Wydział Gospodarowanie Wodami znak PWIK/W/2023/1074/GW/W/2023/500  
S/GWW/000082/2023 z dn. 27.02.2023r.

### **3. Stan istniejący**

Dla rozpatrywanego terenu ustalono MPZP nr XXXVII/1089/2010 z dn. 15.07.2010r. Przedmiotowa inwestycja spełnia wymogi zawarte w Uchwale.

Teren inwestycji położony znajduje się w ścisłym obszarze rewitalizacji. Są to tereny mieszkaniowo-usługowe o wysokiej intensywności zabudowy. Żaden z istniejących obiektów nie jest przeznaczony do rozbiórki. Teren zagospodarowany z drogą wewnętrzną, wykończoną trylinką.

W rejonie opracowania uzbrojenie terenu stanowią sieci: wodociągowe (czynne i nieczynne), kanalizacji deszczowej i sanitarnej, elektroenergetyczne i teletechniczne.

W rejonie występują pojedyncze drzewa i niewielkie skupiska krzewów.

### **4. Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje:

- dobór elementów przyłącza
- sprawdzenie kompensacji
- układ montażowy przyłącza
- określenie sposobu prowadzenia rur w wykopie
- rozwiązanie instalacji alarmowej

### **5. Projektowane zagospodarowanie**

#### **I. Zagospodarowanie terenu – kształtowanie ładu przestrzennego**

Rury ciepłownicze preizolowane 2xDN40/110 układane będą bezpośrednio w gruncie na głębokości średnio. 95cm przykrycia. Zachowano wymagane przepisami odległości od istniejącego uzbrojenia terenu oraz zapisami uzgodnień branżowych. Teren po zakończeniu robót doprowadzony będzie do stanu nie gorszego niż pierwotny. Inwestycja nie wpływa na otoczenie i istniejący ład przestrzenny.

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

**III. Teren, na którym jest projektowany obiekt zgodnie z Uchwałą MPZP nie podlega ochronie konserwatorskiej.**

**IV. Teren zamierzenia budowlanego leży poza terenem górniczym w rozumieniu art. 6 ust.1 pkt. 15 ustawy z dn. 09.06.201r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. z 2020r. poz. 1064 ze zm.)**

**V Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody z dn. 16 kwietnia 2004r. i wprowadzonymi później zmianami (tekst jednolity Dz.U. z 2020r. poz. 55) rejon inwestycji znajduje się poza terenem ochrony przyrody. Nie jest przewidziana żadna wycinka drzew ani krzewów.**

**VI. Projektowana sieć z układem ciągłego nadzoru wykonana będzie z materiałów dopuszczonych do stosowania. Należy do VIII kategorii obiektów budowlanych.**

**VII. 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) przyjęto proste warunki gruntowe podłoża.**

**Budowane sieci zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.**

## **6. Oddziaływanie projektowanego obiektu na środowisko**

### **Obszar oddziaływania obiektu obejmuje:**

dz. nr 515/1, 515/2, 513, 903, 502/14 i 502/7 obręb Zatorze i mieści się w ich granicach.

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

### **Wpływ obiektu budowlanego na środowisko**

Projektowana inwestycja to budowa przyłącza sieci ciepłych preizolowanych z systemem ciągłej kontroli szczelności rur, układanych bezpośrednio w gruncie.

Projektowana sieć nie stanowi zagrożenia dla środowiska, gdyż:

- sieci zajmują mniej miejsca niż typowy układ kanałowy;
- zastosowany w rurach system alarmowy pozwala na szybką lokalizację awarii i jej usunięcie;
- zastosowane materiały posiadają certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie;
- sieci ciepłe pracują w systemie zamkniętym, nie ma odpadów, hałasu i drgań.
- inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko
- inwestycja nie leży na terenach, na których występują udokumentowane złoża kopalin i wód podziemnych mogące uszkodzić ciepłociągi.

### **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 (poza okresem budowy)..

## **7. Dane techniczne i zestawienie powierzchni**

### **Parametry sieci**

- ciśnienie obliczeniowe 1,6MPa
- temperatura nośnika:
  - zima - zmienna wg tabeli 125/65°C,
  - lato - stała 65/30°C

### **Zestawienie powierzchni**

- Długość trasy: L= 62,5mb

- Teren zajęty przez sieć:  $F = 23\text{m}^2$

- Teren zajęty przez sieć z pasem technologicznym ochronnym, w którym nie wolno nic budować ani nasadzać wysokich drzew:  $F_T = 75\text{m}^2$

Sieć ciepłowniczą podziemną zaprojektowano w technologii rur preizolowanych wyposażonych w impulsowy (skandynawski) system sygnalizacyjno-alarmowy, z parą miedzianych przewodów o przekroju  $1,5\text{mm}^2$ .

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.  $950\text{ kg/m}^3$  wg ISO 1183
  - wskaźnik topnienia  $g/600\text{ s}$  : 0,1 – 0,5 wg ISO 1133, warunek 18
  - granica plastyczności min.  $19\text{ N/mm}^2$  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.  $60\text{ kg/m}^3$
  - wytrzymałość na ściskanie w kierunku promieniowym przy 10% odkształceniu  $\sigma_{10}$  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

## **8. Rozwiązanie projektowe**

Początek projektowanego przyłącza stanowi trójnik opadowy DN80/40 zabudowany na sieci ciepłej 2xDN80 ułożonej na działce nr 502/7 obręb Zatorze będącej własnością SM Milenium.

Przyłącze prowadzone jest kolejno:

- w miejscu włączenia – teren zielony - wykop otwarty.

Przy skrzyżowaniu z gazociągiem zachować min odległość pionową 0,2m pomiędzy ściankami gazociągu i rurą ciepłowniczą. Prace w rejonie sieci gazowych prowadzić ręcznie pod nadzorem przedstawiciela PSG. Nie lokalizować w pasie eksploatacyjnym gazociągu szer. 3m sprzętu i materiałów budowlanych.

Posadowienie sieci gazowej określić poprzez wykonanie przekopów kontrolnych w obecności przedstawiciela PSG. Przed zasypaniem gazociągu należy uzyskać opinię przedstawiciela PSG.

- w drodze wewnętrznej wyłożonej trylinką –wykop otwarty. Zapewnić mieszkańcom dojazd i dojście do budynku i miejsc postojowych. Zawiadomić służby miejskie , w tym REMONDIS Gliwice) o czasowych zmianach w organizacji ruchu na ul. Spółdzielczej. Wykonawca udzieli 36-miesięcznej gwarancji na prace związane z przywróceniem terenu do stanu pierwotnego.

- wewnętrznej drodze i parkingu (aktualnie) częściowo wylanym asfaltem, a częściowo utwardzonym – wykop otwarty. Docelowo teren parkingu objęty będzie budową, a wykończenie terenu leży po stronie Wykonawcy budynku. Zgodnie z zapisami opinii ZDM znak ZDM-UPD.436.34.2023.MJU górną krawędź rurociągów umieścić na głębokości min 0,7m (według rozwiązania projektowego jest to 0,9m . Naruszoną konstrukcję chodnika oraz drogi wewnętrznej odtworzyć i doprowadzić do stanu nie gorszego niż istniejący. Szczegółowe warunki zostaną podane przez ZDM przy uzgadnianiu wejścia w teren.

Prace ziemne zabezpieczyć przez wydzielenie barierkami terenu robót. Zapewnić przejścia dla pieszych stosując kładki z barierkami. Ustawić znak zakazu ruchu dla pojazdów.

Na przyłączy, za miejscem włączenia, zabudować zawory odcinające preizolowane 2 x DN40 z trzpieniami umieszczonymi w skrzynkach ulicznych.

Z uwagi na ukształtowanie terenu przyłącze będzie prowadzone ze spadkiem w kierunku budynku. Odwodnienie przyłącza zaprojektowano w pomieszczeniu wymiennikowni, a odpowietrzenie poprzez sieć.

Kompensację wydłużeń termicznych zapewniono przez kompensację naturalną wykorzystując załamania trasy. Aby umożliwić swobodne odkształcanie rurociągu na ramionach kompensujących umieszczono maty kompensacyjne.

Tam, gdzie mowa o „terenach utwardzonych” należy teren odtworzyć i dodatkowo utwardzić szutrem.. Tam, gdzie jest mowa o terenie zielonym nadsypać 10cm warstwę ziemi humusowej i zasiać trawę.

Sumaryczna długość trasy– 62,5mb.

Zakres średnic: 2xDN40/110..

Rzędna osi rury w miejscu wpięcia 240,90 mnpm (na podstawie operatu geodezyjnego powykonawczego).

Głębokość ułożenia: – średnio 95cm do płaszcza rury preizolowanej.

Projektowane przyłącze krzyżuje się z kanalizacją deszczową, wodociągiem (jednym czynnym i jednym nieczynnym), gazociągiem n/c i kablami energetycznymi.

Prace w miejscach skrzyżowań zgłosić i prowadzić pod nadzorem odpowiednich służb. Przed wejściem w teren SM Milenium spisać protokół przekazania terenu.

Prace skoordynować z budową zasilanego budynku.

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

- odległość prowadzenia rur od budynku podpiwniczonego 2,0m,
- przy prowadzeniu rurociągów pod chodnikami zachowano min przykrycie 70cm.
- przy prowadzeniu rurociągów pod drogą wewnętrzną i parkingiem zachowano min przykrycie 80cm do rury osłonowej
- przy zbliżeniu z kablami elektroenergetycznymi i teletechnicznymi zachowano min odległość 1m
- przy skrzyżowaniu z kablami elektroenergetycznymi i teletechnicznymi, na kable nałożyć rury AROTA (Ø160 nS i Ø110 nN + teletechniczne). Końce rury ochronnej uszczelnić i wyprowadzić poza zewnętrzny obrys ciepłociągu na odległość 0,5m.
- przy zbliżeniu z rurociągami wodnymi i kanalizacyjnymi zachowano min odległość 1,2m.
- przy zbliżeniu z gazociągiem niskiego ciśnienia zachowano odległość 1,0m
- przy skrzyżowaniu z gazociągiem należy zachować odległość pionową zgodnie z PN-91/M-34 501.

W trakcie budowy mogą zostać ujawnione inne, nie wykazane na planach sytuacyjnych dodatkowe sieci uzbrojenia podziemnego, które w trakcie robót należy również odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zgłosić ich obecność do właściwych służb.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń do istniejącej sieci oraz w każdym miejscu skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą techniczną należy wykonać ręczne przekopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania miejsca i głębokości posadowienia istniejących sieci i urządzeń. Odpowiedzialność za stosowanie bezpiecznych metod pracy, oraz ewentualne uszkodzenie istniejącej infrastruktury ponosi Wykonawca Robót.

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

W miejscu wskazanym przez SM Milenium należy wykonać utwardzony placyk wyłożony kostką o wymiarach ok. 2x5m pod planowany parking dla rowerów.

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

Po wprowadzeniu rur do środka pomieszczenia węzła zabudować na nich zawory odcinające kulowe kołnierzone, spinkę i zaworki odwadniające 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 przyłącza i spinki w pomieszczeniu wymiennikowni zabezpieczyć antykorozyjnie, a następnie zaizolować cieplnie.



## 6. Montaż rurociągów

### 6.1. 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.

**Należy zapewnić stały dojazd do garaży, miejsc parkingowych i swobodne przejście dla mieszkańców.**

**Teren budowy wydzielić i ogrodzić barierkami.**

#### 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 płaszczy osłonowej 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 możliwość wystąpić krystalizację nie wolno dopuszczać do spadku temperatury izocyjanianu (składnika B) poniżej  $+10^{\circ}C$ .

Płynna pianka PUR powinna być składowana w temperaturze pokojowej ( $15^{\circ}$  ,  $25^{\circ}C$ ).

W przypadku spadku temperatury składników poniżej  $+15^{\circ}C$  należy przed piankowaniem wstawić je do ciepłego pomieszczenia, aż do osiągnięcia przez nie temperatury około  $+20^{\circ}C$ , 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.

## 6.2. 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. 80cm. 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%. Dopuszczone 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 łoża zostanie wypłukany (np. przez wody opadowe), to strefa łoża powinna zostać owinięta geowłókniną. Przez łoża 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-31/21/06.

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 o głębokości większej niż 1m wykonywać z nachyleniem skarp 50-60°.

**6.3. 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 rutowo – 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 płaszcz 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.

#### **6.4. 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 PEC Gliwice 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.

### **6.5. 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 MPWiK.

### **6.6. 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 wtryśnięcie 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.**

#### 6.7. 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 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.

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

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

Przeście rurociągu preizolowanego przez ścianę budynku wykonać za pomocą pierścienia uszczelniającego i taśmy smarnej tzw. przeście szczelne. Po wykonaniu otworu dla przeście 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 PEC Gliwice.

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 PEC Gliwice 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.

## **7. 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”. 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. 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 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  $200\text{M}\Omega$ .

## **8. Zabezpieczenia antykorozyjne i termiczne**

Rury preizolowane nie wymagają dodatkowej izolacji termicznej ani zabezpieczenia antykorozyjnego. W miejscach połączeń z istniejącymi ciepłociągami grubość izolacji ciepłochronnej winna być jak na rurociągach istniejących.



Elementy stalowe niezabezpieczone fabrycznie (odcinki przyłącza w wymiennikowni) po wykonaniu instalacji, sprawdzeniu poprawności budowy należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z normami: PN-70/H-97050, PN-70/H-97051, PN-70/H-97052 oraz pokryć dwukrotnie farbą podkładową, antykorozyjną, termoodporną (podkładową i nawierzchniową).

- 2 x emalia kroedurowa czerwona tlenkowa symbol 7962-000-250, utwardzenie następuje w czasie pracy rurociągów, lub 2x farba krzemianowo-cynkowa samoutwardzalna Korsil 92 NaW symbol 7320-111-950, kolor szary metaliczny
- 3x emalia epoksydowa 7462-000-XXX.

Zabezpieczenie wykonać zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich” - KOR-3 oraz PN-EN ISO 12944-2:2001.

Rurociągi stalowe w wymiennikowni należy zaizolować kształtkami z pianki poliuretanowej w płaszczu PCV grubości 40 mm. Izolacje termiczne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-85/B-24212.

## **9. 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.

## **10. 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 Założeńmi techniczno-eksploatacyjnymi sieci ciepłych wydanych przez TAURON Ciepło Sp. z o.o.

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 płaszczu 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 płaszczu osłonowego z polietylenu.
PN-EN 488: 2005	Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i 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.