



**PGNiG TERMIKA ENERGETYKA PRZEMYSŁOWA S.A.**

# **WYTYCZNE PROJEKTOWANIA, WYKONANIA I ODBIORU SIECI CIEPLNYCH PREIZOLOWANYCH**

**Opracował:** Dariusz Lenart

Dział Dystrybucji  
Kierownik  
  
Dariusz Lenart

.....

**Zatwierdził:** Piotr Gładosz

p.o. DYREKTORA  
Biuro Systemów Ciepłowniczych

  
Piotr Gładosz

.....

**Jastrzębie-Zdrój, kwiecień 2021 r.**

## Spis treści

1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
2.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE ODNOŚNIE STOSOWANEGO SYSTEMU.....	5
2.1.	Terminy i definicje .....	5
2.2.	Stalowa rura przewodowa .....	5
2.3.	Izolacja termiczna .....	6
2.4.	Płaszcz osłonowy .....	6
2.5.	Zespół rurowy .....	6
2.6.	Złącze mufowe .....	7
2.7.	Elementy prefabrykowane.....	8
2.8.	Kompensacja wydłużeń termicznych.....	9
2.9.	Maty kompensacyjne.....	9
2.10.	Armatura odcinająca .....	9
2.11.	Aparatura kontrolno-pomiarowa .....	12
2.12.	Odgąłęzienia.....	12
2.13.	Komory.....	12
2.14.	Przejścia pod jezdniami.....	13
2.15.	Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany.....	14
2.16.	System alarmowy .....	14
3.	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA .....	15
4.	LOKALIZACJA SIECI PREIZOLOWANYCH.....	17
5.	WYMAGANIA WYKONAWCZE .....	19
5.1.	Transport i składowanie .....	19
5.2.	Dostawy i odbiory elementów preizolowanych.....	19
5.3.	Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej .....	19
6.	NADZORY I ODBIORY S.C. PREIZOLOWANYCH.....	28

## 1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wytyczne są przeznaczone dla oferentów biorących udział w przetargach organizowanych przez PGNiG TERMIKA Energetyka Przemysłowa Spółka Akcyjna z siedzibą w Jastrzębiu-Zdroju (Zamawiający) na wybór wykonawców:

- prac projektowych,
- dostawę materiałów,
- prac budowlano - montażowych,

dotyczących wodnych sieci ciepłowniczych i zewnętrznych instalacji odbiorczych stanowiących własność PGNiG TERMIKA Energetyka Przemysłowa S.A.

Wytyczne winny być traktowane jako poradnik dla podmiotów uczestniczących w procesie budowy, modernizacji i przyłączania obiektów do sieci ciepłowniczej będącej własnością PGNiG TERMIKA Energetyka Przemysłowa S.A.

Projekty rurociągów preizolowanych powinny być wykonywane na podstawie niniejszych wytycznych, z uwzględnieniem:

- zasad i wytycznych projektowania producentów rur i elementów preizolowanych oraz zgodnie z aktualną wersją normy PN-EN 13941 „Projektowanie i montaż systemu preizolowanych zespolonych rur do instalacji grzewczych”,
- obowiązującymi przepisami prawa w szczególności Prawa Budowlanego i Prawa Energetycznego.

Oferowany przez oferenta system preizolowanych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie musi posiadać certyfikat zgodności lub odpowiednią Aprobatę Techniczną na zgodność z wymaganiami aktualnych norm:

**PN-EN 253:2020-01** - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu;

**PN-EN 448:2020-01** - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki - zespoły ze stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu;

**PN-EN 488:2020-01** - 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 489-1:2020-01** - 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.

**BN-77/8973-11** – Komory sieci ciepłych – wymagania branżowe.

Proponowany przez oferenta system i materiały stosowane do jego produkcji powinny spełniać także wymagania aktualnych norm:

**PN-EN 10204:2006** - Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli;

**PN-EN 10216-2:2009** - Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej;

**PN-EN 10217-2:2019** - 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 10217-5:2019** - Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawanych łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej;

**PN-EN 13480-2:2017** - Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały;

**PN-EN 13480-3:2017** - Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 3: Projektowanie;

**PN-EN 13480-4:2017** - Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 4: Wykonanie i montaż;

**PN-EN 13480-5:2017** - Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 5: Kontrola i badania;

**PN-EN 13941-1:2019** - Projektowanie i montaż systemu preizolowanych rur zespolonych.

**PN-EN 15632-1:2015** - Sieci ciepłownicze – system preizolowanych rur giętkich – Część 1: Klasyfikacja, wymagania ogólne i metody badań.

**PN-EN 15632-4:2009** – Sieci ciepłownicze – system preizolowanych rur giętkich – Część 4: Zespolone metalowe rury przewodowe: wymagania ogólne i metody badań.

W przypadku składania oferty w innym systemie preizolowanym niż wyspecyfikowany w projekcie, Wykonawca musi dołączyć do oferty, katalog opisujący stosowany przez oferenta system.

Wszystkie dokumenty wymagane przez Zamawiającego winny być dostarczone jako potwierdzone za zgodność z oryginałem oraz posiadać tłumaczenia na język polski. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zbadania, w wybranym przez Zamawiającego niezależnym instytucie, każdej dowolnie wybranej partii materiału (dostarczonego na miejsce budowy w ramach przedmiotowego kontraktu) pod kątem zgodności z deklarowanymi przez dostawcę parametrami.



## 2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE ODNOŚNIE STOSOWANEGO SYSTEMU

### 2.1. Terminy i definicje

W niniejszych wytycznych są stosowane następujące terminy i definicje:

- **Zamawiający:** PGNiG TERMIKA Energetyka Przemysłowa S.A. z siedzibą w Jastrzębiu-Zdroju
- **Wykonawca:** osoby prawne lub fizyczne wybrane w przetargach organizowanych przez zamawiającego na wybór realizacji: prac projektowych, dostawę materiałów oraz prac budowlano montażowych, dotyczących wodnych sieci ciepłowniczych i zewnętrznych instalacji odbiorczych, układanych bezpośrednio w gruncie;
- **sieć ciepła:** sieć ciepłownicza lub zewnętrzna instalacja odbiorcza;
- **układ zespolony:** rura przewodowa, materiał izolacyjny i płaszcz osłonowy, związane materiałem izolacyjnym;
- **płaszcz osłonowy:** zewnętrzna warstwa zabezpieczająca, chroniąca izolację i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i wodą gruntową;
- **zespół rurowy:** prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego.

### 2.2. Stalowa rura przewodowa

Rura stalowa musi spełniać wymagania określone w aktualnych normach dla rur pojedynczych i dla rur giętych odnośnie:

- jakości stali,
- średnicy zewnętrznej wraz z dopuszczalną tolerancją,
- grubości ścianki wraz z dopuszczalną tolerancją,
- stanu powierzchni.

Odcinek rury stalowej (o długości 6, 8, 12, 16 m) stosowany do prefabrykacji nie może zawierać połączeń spawanych, gwintowanych, kołnierзовych i innych. Tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić +15/-0 mm. Końce rur muszą być ukosowane. W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce – śrutowania.

Producent rur stalowych musi posiadać certyfikat zarządzania jakością w przedsiębiorstwie. Rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru.

Dopuszcza się stosowanie rur ze szwem.

### 2.3. Izolacja termiczna

Izolację stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR), Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania aktualnej normy odnośnie:

- struktury komórkowej,
- gęstości,
- wytrzymałości na ściskanie,
- chłonności wody w podwyższonej temperaturze.

Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +130 °C.

Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej  $\lambda_{50}$  nie może być większy niż 0,029 W/mK.

Środek porotwórczy (pieniący), powinien być substancją czystą ekologicznie, mającą zerowe oddziaływanie na warstwę ozonową (posiadający zerowy potencjał niszczenia warstwy ozonowej: ODP=0).

Na żądanie Zamawiającego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć wyniki badań w/w właściwości wykonane przez niezależne instytucje badawcze.

### 2.4. Płaszcz osłonowy

Płaszcz osłonowy PE-HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD III generacji (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania aktualnej normy odnośnie:

- średnicy i grubości ścianek płaszcza,
- gęstości surowca,
- wskaźnika szybkości płynięcia surowca OIT,
- długotrwałych właściwości mechanicznych surowca CLT.

Wykonawca musi zagwarantować, że sposób produkcji płaszcza osłonowego umożliwia uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca winien dostarczyć kopie protokołów stosownych badań.

### 2.5. Zespół rurowy

Wymagania dotyczące wymiarów, tolerancji i własności wytrzymałościowych zespołu rurowego oraz metody ich badań dla zespołu rurowego powinny być zgodne wymaganiami aktualnej normy.

Długość wolnych końców do spawania musi wynosić minimum 220 mm.

Na płaszczu zewnętrznym rury powinny być umieszczone informacje dotyczące nominalnej

średnicy i nominalnej grubość ścianki rury przewodzącej stalowej; specyfikacji materiału stali, znak identyfikacyjny producenta, numer normy, wg której element został wykonany, rok i tydzień piankowania, typ czynnika spieniającego, który został użyty, informacje o trójwarstwowej polimerowo-aluminiowej barierze antydyfuzyjnej jeśli została użyta.

Do budowy sieci ciepłych należy stosować sztywne systemy rurowe w zakresie średnic DN25 - DN1000 W przypadku budowy przyłączy, w uzasadnionych przypadkach za zgodą Zamawiającego możliwe jest zastosowanie rur TwinPipe;

W szczególnie trudnych warunkach terenowych (np. wysoki poziom wody gruntowej, ciekły wodne, kolizje z zielenią itp.) stosować można elastyczne wysokoparametrowe systemy rur preizolowanych z instalacją alarmową w jednym odcinku bez spawów poprzecznych. Każde odstępstwo od proponowanego rozwiązania należy uzgadniać z Zamawiającym na etapie projektowania.

## 2.6. Złącze mufowe

Złącza mufowe (kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy sąsiednimi odcinkami zespołu rurowego lub kształtkami preizolowanymi) muszą spełniać wymagania określone w aktualnej normie i posiadać certyfikat jakości na zgodność z tą normą.

Do zabezpieczenia izolacji na połączeniach spawanych należy zastosować:

- dla średnic rury przewodowej stalowej do DN250 włącznie - nasuwki termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości PEHD, sieciowane radiacyjnie, podwójnie uszczelniane;
- dla średnic rury przewodowej stalowej większej lub równej DN300 - mufy zgrzewane elektrycznie.

Mufy muszą posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu, przeprowadzonego zgodnie z wyszczególnionymi wyżej normami.

**Nie dopuszcza się do stosowania:** składanych muf metalowych, ani muf sieciowanych w sposób inny niż radiacyjnie.

Izolowanie połączeń spawanych musi odbywać się poprzez mechaniczne wtrysnięcie pianki pomiędzy stalową rurą przewodową i mufę. Dopuszcza się zastosowanie technologii, w której wolna przestrzeń muf zostaje przed zamontowaniem mufy wypełniona pianką poliuretanową za pomocą szalunku.

Oferowany system złącz mufowych zalewanych płynną pianką, musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza (przed zaizolowaniem) za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0.2 bar.

Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach zalewanych pianką winny być wtapiane kołki stożkowe wykonane z PEHD.



Dopuszcza się do stosowania:

- izolację PUR w postaci pianki w łupkach, w wyjątkowych sytuacjach, za zgodą Zamawiającego oraz jedynie na rurociągach o średnicy do DN100,
- ręczne izolowanie połączeń spawanych na rurociągach do DN250 włącznie, pod warunkiem, że pianka będzie porcjowana w opakowaniach zawierających ilość płynnych składników niezbędnych do zaizolowania pojedynczego złącza.

## **2.7. Elementy prefabrykowane**

Wszystkie elementy prefabrykowane spełniać muszą wymagania i badania zgodne z aktualną normą oraz określone poniżej wymogi:

1. Łuki (kolana) - dopuszcza się do stosowania łuki:

- formowane na zimno z rur prostych bez szwu lub ze szwem wzdłużnym (w przypadku stosowania rur ze szwem położenie szwu musi być pod kątem  $45^{\circ}$  do płaszczyzny gięcia);
- spawane doczołowo – wykonane przez gięcie na gorąco rury stalowej lub przez formowanie na gorąco płyt stalowych i łączenie ich za pomocą spawania. Minimalny promień gięcia łuku nie może być mniejszy niż  $1.5 \times$  średnica zewnętrzna rurociągu,

Nie dopuszcza się do stosowania łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.

2. Trójniki (odgałęzienia) dopuszcza się do stosowania trójniki wykonane jako:

- trójniki kute,
- trójniki z szyjką spawaną lub wyciąganą,
- trójniki spawane.

Dopuszcza się do stosowania rozwiązanie pozwalające na wykonanie odgałęzień, bez konieczności ciecia rury głównej przy zachowaniu wymagań jak wyżej.

3. Zwężki - dopuszcza się do stosowania:

- symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnięcia z rur bezszwowych, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach,
- zwężki stalowe wykonywane na budowie i zaizolowywane za pomocą złącz mufowych redukcyjnych, pod warunkiem spełnienia wymogów jak wyżej.

Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych metodą zwijania i wycinania.

#### 4. Punkty stałe:

- należy zamocować w blokach betonowych, o wymiarach zgodnych z dokumentacją,
- rozmieszczenie punktów stałych winno być zgodne z zasadami obliczania długości odcinków kompensowanych,
- należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN448:2009

Izolacja poliuretanowa elementów prefabrykowanych musi spełniać wymagania aktualnej normy.

## 2.8. Kompensacja wydłużeń termicznych

Projektując trasę sieci zaleca się stosowanie kompensacji naturalnej, wykorzystując załamania w przebiegu rurociągu, a w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Zamawiającego, dopuszcza się stosowanie osiowych kompensatorów mieszkowych.

Kompensatory preizolowane powinny być wykonane wg dokumentacji konstrukcyjnej producenta rur preizolowanych.

Mieszki kompensatorów: wielowarstwowe, wykonane ze stali austenitycznych, chromoniklowych, grubości ścianki i średnice króćców do spawania winny być takie same, jak rur prostych, wykonane ze stali węglowych, wytrzymałość zmęczeniowa - minimum 1000 pełnych cykli pracy (nie dotyczy kompensatorów jednorazowych).

Kompensator powinien być zaizolowany w mufie przystosowanej do współpracy z ruchem sieci, wg zasad preizolowanych rurociągów.

## 2.9. Maty kompensacyjne

Na kolanach oraz trójnikach odgałęźnych należy stosować poduszki kompensacyjne ze sztywnej pianki polietylenowej. Maty należy układać po obu stronach rurociągu zasilającego i powrotnego zgodnie z dokumentacją projektową. Dla małych i średnich rur poduszki można zamocować do płaszczy rur za pomocą poliestrowych taśm spinających. Dla rur o większych średnicach i kilku warstwach poduszek zaleca się owinąć je geowłókniną i spiąć taśmą poliestrową, tak aby uniemożliwić wsypywanie się piasku pomiędzy płaszczy rury a poduszkę.

## 2.10. Armatura odcinająca

Stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być wykonana zgodnie z aktualnymi normami i być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) do 300 MPa. Armatura powinna być w wykonaniu na parametry PN= 1,6 MPa i t=135°C.

#### Podstawowe zalecenia :

- Armaturę odcinającą zaleca się lokalizować poza obrębem jezdni, parkingów, posesji prywatnych.
- Powierzchnia zewnętrzna armatury musi być zabezpieczona przed korozją poprzez naniesienie powłok ochronnych np. przez pomalowanie.
- Jako zawory odcinające preizolowane dopuszcza się do stosowania, za zgodą Zamawiającego, zawory kulowe o zredukowanym przełocie z końcówkami do spawania wykonanymi ze stali niestopowych, niskowęglowych.
- Dla średnic  $DN < 150$  zalecane jest stosowanie kurków kulowych z trzpieniem napędowym, wykonanych z materiałów odpornych na korozję.
- Dla zaworów DN150 należy projektować i dostarczać armaturę preizolowaną z napędem ręcznym, przystosowaną do montażu przekładni wspomagającej.
- Dla średnic  $200 \leq DN \leq 600$  zalecane jest stosowanie kurków kulowych lub przepustnic zaporowych z uszczelnieniem metal na metal, wraz z przekładnią.
- Dla średnic  $DN \leq 200$  stosować armaturę preizolowaną.
- Dla średnic  $DN \geq 250$  stosować armaturę niepreizolowaną, do umieszczenia w istniejących lub projektowanych komorach.
- Zawory odcinające preizolowane dla średnic  $DN < 200$  należy projektować i wykonywać w typowych studniach betonowych DN1200, posadowionych na fundamencie betonowym lub z bloczków betonowych.
- Zawory odcinające preizolowane o średnicy  $DN \leq 80$  usytuowane w drogach osiedlowych, chodnikach i pasach drogowych, można montować bez studni. Trzpień zaworu należy umiejscawiać w punktach nie podlegających przemieszczaniu i zlokalizowanym w studziencie lub w skrzynce hydrantowej, żeliwnej. Długość trzpienia musi umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu.
- Zaleca się lokalizować armaturę odcinającą:
  - na przewodach głównych magistralnych, w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym;
  - na wszystkich odgałęzieniach sieci głównej, w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym;
  - w celu odcięcia maksymalnie 5 budynków mieszkalnych wielorodzinnych;
  - na przyłączach do budynków jednorodzinnych lub obiektów usługowo - przemysłowych;
  - na przyłączy w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego, wraz ze spinką i odpowietrzeniem/odwodnieniem.



- Zalecane minimalne odległości armatury od ściany węzła:
  - 40 cm – armatura DN25 ÷ DN40,
  - 50 cm – armatura DN50 ÷ DN100,
  - 70 cm – armatura  $\geq$ DN125.

#### Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych

- Odwodnienie należy wykonać w najniższym punkcie sieci.
- Odpowietrzenie należy wykonać w najwyższym punkcie sieci cieplnej, przy długich (powyżej 200 m) odcinkach sieci i dużych spadkach (powyżej 5%).
- Króciec wylotowy mocowany do armatury kulowej stosowany w odwodnieniach górnych i odpowietrzeniach z wylotem skierowanym do góry musi być wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem wewnętrznym, zamkniętym korkiem ze stali nierdzewnej, z otworem na klucz, zapewniającym szczelne zamknięcie.
- Odwodnienie dolne należy montować z odprowadzeniem do studzienek z możliwością spustu wody grawitacyjnie.

#### Studnie i komory dla armatury.

- Armaturę kulową odcinającą, z odwodnieniem lub odpowietrzeniem, a także samo odwodnienie lub odpowietrzenie montować w typowej studni z prefabrykowanych kręgów betonowych Dn1200. W studni widoczne winny być tylko króćce armatury.
- Włazy żeliwne o średnicy DN600, klasy D400 (w jezdni) oraz klasy C250 lub B125 (w chodnikach, terenach zielonych), z wypełnieniem betonowym, z wkładką wygłuszającą, z szerokim pierścieniem żeliwnym, wykonane zgodnie z aktualną normą.
- Na terenach zielonych trwale niezagospodarowanych wąż studni należy wynieść o 10 cm ponad teren i wykonać opaskę betonową wokół wjazdu.
- Usytuowanie wjazdu do studni musi umożliwiać zamykanie i otwieranie armatury z poziomu terenu.
- Konieczność zabudowy dwóch studni, dla większych średnic ( $100 < DN < 200$ ), jedna dla zaworu na rurociągu zasilającym, druga dla zaworu na rurociągu powrotnym.
- Dla średnicy armatury  $DN \geq 200$ , jako studnie stosować należy komory betonowe (żelbetowe) z płytą denną i minimum 2 wjazdami.
- W przypadku usytuowania odgałęzień w komorach (dla średnic  $DN \geq 200$ ) projektować należy manometry.
- Zewnętrzne obudowy kanałów i komór ciepłowniczych muszą być zabezpieczone

przeciwwilgociowo. W przypadku gruntów nawodnionych zabezpieczenie ma być realizowane przy użyciu specjalistycznych materiałów, wg odrębnego projektu budowlanego.

#### Kołpak ochronny

- Do ochrony armatury w studzienkach narażonych na zalewanie wodą powinien być stosowany kołpak ochronny, zabezpieczający zawory odwadniające i odpowietrzające oraz trzpienie zaworów odcinających przed bezpośrednim kontaktem z wodą.

## **2.11. Aparatura kontrolno-pomiarowa**

W przypadku usytuowania odgałęzień (dla średnic  $DN \geq 200$ ) w komorach montować należy manometry.

## **2.12. Odgałęzienia**

Odgałęzienia na projektowanych przewodach winny być (o ile to możliwe) wykonywane z preizolowanych trójników wznosnych (prostopadłych lub równoległych), z odejściem od góry. Tak zwane wcinki na gorąco do istniejących, pracujących rurociągów preizolowanych mogą być wykonywane za zgodą Zamawiającego.

W przypadku zastosowania wcinki na gorąco w dokumentacji projektowej należy zamieścić szczegółowe rysunki wykonawcze wcinki, wraz z zestawieniem materiałów niezbędnych do wykonania wcinki.

Stosunek średnicy odgałęzienia do średnicy rurociągu głównego powinien wynosić:

**dla  $DN \geq 200$       1:3**

**dla  $DN \leq 200$       1:6**

Dopuszcza się wykonanie odgałęzienia o średnicy wynikającej z potrzeb cieplnych, pod warunkiem zastosowania rury o grubości ścianki nie mniejszej niż 0,8 grubości ścianki rurociągu głównego.

## **2.13. Komory**

Komory należy projektować zgodnie z wymogami aktualnej normy PN-B-10405. Konstrukcje ścian komór i studzienek realizowane w gruntach bardzo nawodnionych powinny zapewniać pełną wodoszczelność ścian. Projekty budowlane w tym zakresie powinny być wykonane jako specjalistyczne.

Komory główne należy projektować w miejscach zainstalowania zaworów odcinających, obiegowych, spustowych, odpowietrzających, aparatury kontrolnej i pomiarowej oraz odmulaczy.



Komory należy lokalizować w miejscach ogólnie dostępnych, poza terenem ulic.

Komory pomocnicze (studzienki) z kręgów betonowych lub murowane stosuje się dla odwodnienia lub odpowietrzenia rurociągów.

Minimalna wysokość komory pomocniczej wynosi 1,8 m.

Dla montażu armatury odcinającej minimalna średnica komory pomocniczej wynosi 1,2 m.

Komory z kręgów betonowych przewidziane na trasie sieci ciepłowniczej można stosować dla przewodów do DN100.

Począwszy od armatury DN300, komory muszą posiadać luki montażowe usytuowane bezpośrednio nad tą armaturą, umożliwiające transport armatury do komory. Połączenie płyt przykrywających ze sobą i ze stropem komory powinno być szczególnie starannie uszczelnione.

## 2.14. Przejścia pod jezdniami

Szczegółowe rozwiązanie powinno być zawarte w dokumentacji projektowej.

W miejscach małego natężenia ruchu (jezdnie lokalne, parkingi), przy normatywnym przykryciu gruntem, dopuszcza się bezpośrednie układanie rur w wykopie, przy wypłycau sieci rurociągi należy zabezpieczyć płytami odciążającymi.

Pod jezdniami i torami tramwajowymi zaleca się prowadzenie rurociągów preizolowanych w rurach ochronnych stalowych grubościennych zabezpieczonych antykorozyjnie, względnie, w uzasadnionych przypadkach, z tworzyw sztucznych. W szczególnych przypadkach rury ochronne należy zabetonować (rozwiązanie powinno być zawarte w dokumentacji).

Przy przejściach pod torami kolejowymi, jezdniami (pasami drogowymi) należy uwzględnić wymagania zarządzającego infrastrukturą kolejową i drogową. W przypadku przejść pod jezdniami metodą wykopu otwartego zaleca się prowadzenie rurociągów preizolowanych w rurach ochronnych z tworzyw sztucznych (np. z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym, polipropylenu, czy polietylenu) o podwyższonej wytrzymałości oraz odpowiedniej sztywności obwodowej SN.

W przypadku przechodzenia pod jezdnią metodą przecisku należy stosować grubościenne stalowe rury ochronne. Ochronna rura stalowa musi być zabezpieczona antykorozyjnie.

W przypadku przejść pod torami tramwajowymi zaleca się stosowanie rur ochronnych z tworzyw sztucznych o podwyższonej wytrzymałości, w szczególnych przypadkach rury ochronne należy zabetonować (szczegółowe rozwiązanie powinno być zawarte w dokumentacji).

Przy układaniu rurociągów preizolowanych w rurach ochronnych należy stosować płózy dystansowe. Rodzaj zastosowanych płóz jest zależny od średnicy zewnętrznej rury osłonowej i ciężaru rury preizolowanej po wypełnieniu wodą, średnicy wewnętrznej rury ochronnej oraz zakładanej odległości między płozami. Wytrzymałość płóz (maksymalne



statyczne obciążenie obwodu na pierścieni) podane jest w katalogach producentów płóz dystansowych. W celu zabezpieczenia przestrzeni przepustu przed dostawaniem się zanieczyszczeń ( ziemia, piasek, woda) należy zamontować manszety.

Przy przesuwaniu rur o znacznym ciężarze ( $DN \geq 200$ ) i przy długich odcinkach rury ochronnej ( $L \geq 12$  m) zalecane jest stosowanie płóz prowadzących, w przypadku przepustów o znacznej długości – kółek do płóz.

W przypadku przejść pod torami kolejowymi i bocznkami należy przeprowadzić indywidualne uzgodnienia.

## **2.15. Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany**

Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę budynku musi być gazoszczelne, za pomocą rozwiązania mającego aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie, jako przejście gazoszczelne. Przejście przez komory, studzienki musi być wykonane jako przejście szczelne. Zaleca się stosowanie pierścieni uszczelniających. W przypadku grubych przegród budowlanych należy stosować dwa pierścienie uszczelniające, jeden od strony zewnętrznej ściany, drugi od strony wewnętrznej. Przy lokalizacji podpory stałej w pobliżu ściany, dopuszcza się zabetonowanie rurociągu preizolowanego w przegrodzie i zabezpieczenie jej izolacją przeciwwilgociową od strony zewnętrznej.

## **2.16. System alarmowy**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania rur preizolowanych, uzbrojonych w system alarmowy impulsowy wysokorezystancyjny, a sposób połączenia projektowanego systemu alarmowego z istniejącym systemem alarmowym należy uzgodnić z Zamawiającym.

W szczególnych przypadkach, tylko po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym, dopuszcza się stosowanie systemu alarmowego rezystancyjnego (Brandes).

1. Rury i elementy prefabrykowane muszą posiadać wtopione w izolację minimum dwa miedziane druty alarmowe o polu przekroju  $1.5 \text{ mm}^2$  każdy.
2. Nie dopuszcza się do stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.
3. System alarmowy powinien zapewniać zarówno możliwość lokalizacji awarii, jak i zastosowania centralnego monitoringu sieci ciepłych.
4. Pętle pomiarowe muszą być wyposażone w puszkę hermetyczną o stopniu ochrony IP65, na wysokości 140-160cm, wraz z zmostkowanymi wysokonapięciowymi przewodami  $YDY3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  lub  $YDY5 \times 1,5 \text{ mm}^2$  w zależności od ilości zastosowanych przewodów sygnalizacyjnych w rurach preizolowanych. Liczba punktów pomiarowych i ich usytuowanie w terenie powinno być każdorazowo uzgodnione z Zamawiającym na etapie projektu technicznego.

5. W przypadku, kiedy punkt pomiarowy znajduje się w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego należy zainstalować wysokiej klasy urządzenie służące do wczesnego wykrywania wilgoci w izolacji rurociągów ciepłowniczych, umożliwiające:

- obsługę sieci z systemem alarmowym impulsowym 10000m (2 lub 4 kanały) oraz sieci z systemem alarmowym rezystancyjnym (Brandes),
- wykonanie pomiarów:
  - RC - pomiar rezystancji ciągłości pętli alarmowej (obie polaryzacje)
  - R1, R2 - pomiar rezystancji izolacji pianki (obie polaryzacje)
  - U1, U2 - pomiar napięcia galwanicznego
- konfigurację dowolnego zestawu pomiarów,
- dostosowania do złącz wykorzystywanych przez klienta
- podłączenie anteny
- sygnalizację diodową stanu urządzenia i alarmów,
- ręczne wywoływanie pomiaru,
- podłączenie zewnętrznych detektorów (ciśnienie, temperatura)
- wywoływanie pomiarów z poziomu serwera

6. W systemie impulsowym połączenia przewodów powinny być jednocześnie zaciskane i lutowane.

7. Przed mufowaniem połączeń Wykonawca jest zobowiązany zgłosić instalację alarmową do kontroli w zakresie jakości połączeń przewodów alarmowych.

Wykonawca będzie zobowiązany udostępnić do kontroli uprawnionym służbom Zamawiającego, wszystkie połączenia w układanym odcinku sieci nawet wówczas, gdy niektóre odcinki rurociągów będą już zamufowane.

8. Długość pojedynczej pętli pomiarowej nie powinna przekraczać 2000m (1000m rurociągu).

9. Minimalne wartości rezystancji izolacji dla odbioru nowej sieci ciepłowniczej przyjmuje się na poziomie minimum 30MΩ/km drutu dla każdej pętli pomiarowej,

Pomiar należy wykonywać osobno dla poszczególnych pętli napięciem pomiarowym 24V DC. Dopuszcza się stosowanie wyższych napięć przy zachowaniu odpowiednich procedur bezpieczeństwa i stosowaniu certyfikowanych urządzeń posiadających odpowiednie ograniczenia prądowe.

10. Osoby wykonujące złącza izolacyjne muszą posiadać zaświadczenie o przeszkoleniu w tym zakresie, wydane przez producenta złączy stosowanych do realizacji przedmiotowego zadania.



### 3. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Wykonanie sieci ciepłej preizolowanej winno być poprzedzone opracowaniem dokumentacji technicznej i uzgodnieniem jej przez Zamawiającego. Dokumentacja powinna być opracowana na podstawie instrukcji projektowych producenta systemu rur preizolowanych, wytycznych zawartych w niniejszym opracowaniu oraz wymagań określonych w Umowie.

Dokumentację należy projektować zgodnie z wymaganiami:

- aktualnej normy PN-EN13941:2019 „Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych”,
- Wymaganiami technicznymi – Zeszyt 2/2013 „Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie”.

Ponadto, forma dokumentacji, jej zakres i treść winna spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2020 r poz. 1609).

Dokumentacja sieci ciepłowniczej preizolowanej powinna zawierać między innymi szczegółowe rozwiązania takie jak:

- a) opis techniczny,
- b) zestawienie materiałów,
- c) projekt zagospodarowania działki lub terenu, sporządzony na aktualnej mapie,
- d) plan trasy sieci ciepłowniczej, sporządzony na aktualnej mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 (trasa sieci winna być uzgodniona z właścicielami lub zarządcami terenów, na których będzie ona zlokalizowana oraz z właścicielami lub zarządcami infrastruktury nadziemnej lub podziemnej, z którą projektowana sieć będzie kolidowała),
- e) mapę ewidencyjną z naniesionym przebiegiem sieci,
- f) wypis z rejestru gruntów,
- g) wykaz zajętych nieruchomości gruntowych oraz ich właścicieli/zarządców,
- h) pisemne zgody właścicieli/zarządców na zajęcie terenu (w odrębnym skrócie),
- i) wywiady branżowe oraz protokół ZUD,
- j) uzgodnienia Konserwatora Zabytków (o ile jest wymagany),
- k) raport o oddziaływaniu inwestycji na środowisko (o ile jest wymagany),
- l) pozwolenie na budowę / zgłoszenie,
- m) schemat technologiczny (z zaznaczonymi wszystkimi elementami sieci, jednostkowymi i sumarycznymi długościami odcinków),
- n) rozkład mat kompensacyjnych,



- o) schemat systemu alarmowego wraz z lokalizacją detektora sieci,
- p) schemat kanalizacji teletechnicznej,
- q) uzgodnione projekty rozwiązań kolizji projektowanych sieci i przyłączy z innym uzbrojeniem,
- r) schemat włączenia/połączenia z siecią ciepłowniczą (odcinkami nieobjętymi projektem),
- s) rzut pomieszczenia przeznaczonego na montaż węzła cieplnego wraz z jego wymiarami,
- t) profile podłużne sieci ciepłowniczych,
- u) rzuty i przekroje komór wraz z niezbędną armaturą i wyposażeniem,
- v) odwodnienia i odpowietrzenia, w tym także rozwiązania techniczne odprowadzenia wody z rurociągów sieci ciepłej, uzgodnione z zarządcą kanalizacji lub inne rozwiązania zamienne,
- w) inwentaryzację drzew i krzewów, o ile będzie wymagana,
- x) inne niezbędne rysunki i schematy montażowe zapewniające kompletność zastosowanych rozwiązań technicznych, projekt demontażu istniejącej sieci (całej infrastruktury ciepłociągu: kanałów, rurociągów, komór, itp., na odcinkach, na których przebudowa została zaprojektowana po istniejącej trasie i projekt zamulenia pozostałych odcinków, o ile z Zamawiającym nie zostanie ustalone inaczej w protokole uzgodnień.

Dokumentacja powinna być dostarczona do Zamawiającego w wersji papierowej i elektronicznej. Dokumentację w wersji elektronicznej należy złożyć na płytach CD i powinna zawierać kompletny projekt w oryginalnych plikach w jakich została utworzona oraz w formie plików PDF.

Przy dużych lub skomplikowanych projektach będzie wymagane sprawowanie nadzoru autorskiego od projektanta dokumentacji projektowej.

## 4. LOKALIZACJA SIECI PREIZOLOWANYCH

Przebieg trasy sieci winien być oparty o obowiązujące przepisy i normy dotyczące projektowania uzbrojenia podziemnego z uwzględnieniem przepisów o ochronie zieleni.

Nasadenia (drzewa i krzewy) można umieszczać w odległości minimum 2m od boku rury osłonowej.

Projektując trasę sieci ciepłych należy wybierać teren poza jezdniami za wyjątkiem przejść poprzecznych. W przypadku kolizji poprzecznych, dopuszcza się prowadzenie sieci preizolowanej zarówno nad, jak i pod urządzeniami infrastruktury podziemnej, na warunkach

uzgodnień z przedsiębiorstwami branżowymi. Rozwiązania skrzyżowań powinien zawierać projekt techniczny.

Niedopuszczalne jest, aby krzyżujące się uzbrojenie przebiegało w obszarze łoża piaskowego rurociągów preizolowanych.

Sieć ciepłą przy obiektach budowlanych, drzewach i zieleni należy prowadzić w odległości umożliwiającej przeprowadzanie bieżącej konserwacji, remontów i wymiany sieci, jednak nie bliżej niż:

- sieć ciepłownicza o średnicy rurociągów do DN 150 mm – 2m
- sieć ciepłownicza o średnicy rurociągów od DN200 do DN500 – 3m
- sieć ciepłownicza o średnicy powyżej DN500 – 5m

Zgodnie z Wymaganiami technicznymi – Zeszyt 2/2013 „Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie” zaleca się aby:

1. Minimalne odległości rurociągów ciepłowniczych od zabudowy oraz od prowadzonych równolegle innych przewodów infrastruktury podziemnej wynosiły:

kanalizacja	min. 1,0 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela
wodociąg	min. 1,0 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela
kable do 30 kV	min. 0,5 m
kable powyżej 30kV	min. 1,0 m
gazociąg (podstawowa)	min. 1,0m z możliwością zmiany Dz.U. nr 139/01, poz.97
sieci telekomunikacyjne	min. 1,0 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela

2. minimalne odległości pionowe na skrzyżowaniach i odcinkach o długościach  $L < 5m$  rurociągów ciepłowniczych z innymi przewodami infrastruktury podziemnej wynosiły:

kanalizacja	min. 0,5 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela
wodociąg	min. 0,2 m z możliwością zmiany Dz.U. nr 139/01, poz.97
kable do 30 kV	do uzgodnienia z gestorem sieci lecz nie mniej niż 0,1 m
kable powyżej 30kV	do uzgodnienia z gestorem
gazociąg (podstawowa)	do uzgodnienia z gestorem sieci lecz nie mniej niż 0,1 m
sieci telekomunikacyjne	do uzgodnienia z gestorem sieci lecz nie mniej niż 0,1 m

**Uwaga:** Ewentualne inne zalecenia i uwarunkowania zależą będą od okoliczności danego rozwiązania technicznego. W uzasadnionych przypadkach i po uzgodnieniu z właścicielami innych sieci istnieje możliwość zmniejszenia minimalnych odległości wskazanych powyżej,



przez zastosowanie dodatkowej osłony wokół rurociągu ciepłowniczego, względnie wokół elementów obcych sieci.

Sieci ciepłe powyżej DN100 należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie rurociągów. Minimalny spadek sieci nie powinien być mniejszy niż 3‰. Mniejszy spadek można dopuścić w przypadkach uzasadnionych.

Przy prowadzeniu przewodów jeden obok drugiego, przewód zasilający powinien znajdować się z prawej strony patrząc w kierunku przepływu wody w przewodzie zasilającym. Warunek ten nie dotyczy odcinków o zmiennym kierunku zasilania (sieci spinające). W przypadku prowadzenia przewodów jeden nad drugim, przewód zasilający należy umieścić u góry.

## 5. WYMAGANIA WYKONAWCZE

### 5.1. Transport i składowanie

Wszystkie elementy preizolowane lub przeznaczone do stosowania w rurociągach preizolowanych powinny być transportowane i składowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego.

### 5.2. Dostawy i odbiory elementów preizolowanych.

Dostawy materiałów preizolowanych wykonywane powinny być zgodnie z ogólnymi warunkami dostaw producentów. W przypadku, gdy kupujący organizuje odbiór towaru, jako dostawę traktuje się załadunek towaru na terenie fabryki lub magazynu producenta. Kierowcy otrzymują instrukcje odnośnie załadunku/ rozładunku samochodu i zabezpieczeń. Możliwe są również inne sposoby dostawy zamówionych materiałów.

Bez względu na rodzaj dostawy obowiązkiem Wykonawcy jest przeprowadzenie kontroli dostaw w obecności Przedstawiciela Zamawiającego i spisanie „Protokołu odbioru cząstkowego sieci ciepłej preizolowanej - odbiór materiałów” (załącznik nr 1)

### 5.3. Wykonanie sieci ciepłej preizolowanej

Do realizacji sieci ciepłowniczej można przystąpić tylko na podstawie dokumentacji technicznej uzgodnionej w PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A., posiadającej pozwolenie na budowę lub której realizacja została zgłoszona do odpowiednich organów nadzoru, o ile obowiązek ten wynika z obowiązujących przepisów. Wykonawca formalnie zostaje wprowadzony na budowę po podpisaniu Protokołu przekazania placu budowy.



### **5.3.1. Wykop**

Głębokość wykopu powinna być o 10 do 15 cm (w zależności od średnicy rurociągu) większa niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur preizolowanych. W przypadku okresowego występowania wód gruntowych lub układania sieci w gruntach nieprzepuszczalnych głębokość wykopu powinna być powiększona o 10 cm, dla ułożenia warstwy drenażowej.

Rurociągi preizolowane zaleca się układać powyżej maksymalnego poziomu wód gruntowych. Tam, gdzie rurociągi poddane są stałemu zewnętrznemu działaniu wody, należy zapobiec przepuszczaniu wody na połączeniach, przez wybór osłony z podwójnym uszczelnieniem (dwie metody uszczelnienia połączenia, które funkcjonują niezależnie od siebie i są wykonywane osobno) oraz poszerzony zakres kontroli na etapie montażu.

Szerokość w poziomie dna wykopu powinna być minimum 35 cm większa niż suma średnic zewnętrznych układanych rur preizolowanych. Zalecany odstęp między rurociągiem zasilającym i powrotnym to od 15 do 20 cm.

Przy głębokości wykopu większej niż 1 m, przy gruntach niespoistych, zaleca się wykonanie wykopów z wymaganym pochyleniem lub oszaławaniem skarpy bocznej.

### **5.3.2. Podłoże**

Rury preizolowane należy układać na podłożu o grubości 10+15 cm ( w zależności od średnicy rurociągów), z podsypki piaskowej o zalecanej granulacji 0,2+1 mm z występującymi frakcjami grubszymi 1+2 mm - do 15%. W przypadku gruntów nieprzepuszczalnych lub okresowego występowania wód gruntowych powyżej poziomu rur preizolowanych, pod podsypką właściwą należy wykonać warstwę przepuszczalną o zróżnicowanej grubszej granulacji i o grubości ok. 10 cm).

Podsypka nie może zawierać domieszek organicznych, gliny, kamieni, i ziaren z ostrymi krawędziami, które mogą uszkodzić rury płaszczowe lub złącza. Skład materiału powinien pozwolić na uzyskanie właściwych współczynników tarcia wymaganych w projekcie przy uwzględnieniu starannego wykonania zagęszczenia.

Podłoże z podsypką piaskową należy zniwelować w celu ustalenia właściwych rzędnych ( spadków).

Zakwalifikowanie podłoża do układania rurociągów potwierdza **„Protokół odbioru częściowego sieci cieplnej preizolowanej – przygotowanie podłoża ( załącznik nr 2)**

### **5.3.3. Układanie rur**

Przed przystąpieniem do montażu rurociągu rury należy ułożyć w wykopie. 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, w trakcie wykonywania podsypki i zasyпки rurociągu, podkłady należy usunąć spod rur tak, aby nie zmieniać położenia rur. W przypadku, gdy nie korzysta się z powyższej metody, przed ułożeniem rur w wykopie należy wykonać zniwelowaną podsypkę piaskową, grubość podsypki powinna wynosić 10 ÷ 15 cm. W przypadku gruntów nieprzepuszczalnych lub okresowego występowania wód gruntowych powyżej poziomu rur preizolowanych, pod podsypką właściwą należy wykonać warstwę przepuszczalną o zróżnicowanej grubszej granulacji i o grubości ok. 10 cm.

#### **5.3.4. Spawanie rur stalowych**

Spawanie, występujące przy montażu i budowie sieci ciepłowniczych jest jednym z najważniejszych procesów, mających wpływ na ich żywotność. Spawacze, wykonujący spawanie rurociągów muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje i aktualne uprawnienia do spawania rur.

W przypadku braku lub niepełnego przedstawienia w dokumentacji projektowej technologii wykonania spoin, należy przestrzegać następujących zasad: rury do spawania powinny być ustawione współosiowo, maksymalna zmiana kierunku (ukosowanie) na połączeniu rur stalowych wynosi:

- DN 20 – 250      max 3°
- DN300            max 2,5°
- DN400            max 1,5°
- DN500            max 1°

Należy unikać ukosowania w pobliżu podpór stałych oraz kompensatorów mieszkowych.

Rurociągi o grubościach ścianek:

- $g \leq 4$  mm, dopuszcza się spawanie acetylenowo-tlenowe za zgodą Zamawiającego,
- $g > 4$  mm, należy spawać elektrycznie, elektrodą otuloną, półautomatem, w osłonie gazów osłonowych.

Rury do spawania muszą być fazowane (niefazowana część grubości ścianki od środka rury wynosi 1 mm), odstęp spawanych końców rur powinien wynosić 1,5 do 2 mm, elektrody do spawania powinny odpowiadać wymaganiom aktualnych norm:

- PN-91/M-69430 Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 499:1997 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.



Elektrody powinny posiadać atesty producenta.

Przed rozpoczęciem spawania należy upewnić się, czy wszystkie niezbędne elementy (mufy PE, opaski termokurczliwe, pierścienie uszczelniające, uszczelki końcowe itp.) zostały nasunięte na rury. W czasie spawania pianka izolacyjna elementów preizolowanych oraz płaszcz ochronny muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika, np. poprzez metalowe osłony. Dopuszczone jest spawanie kilku elementów rurociągów na poziomie gruntu wzdłuż krawędzi wykopu i opuszczenie całego odcinka prefabrykatu do wykopu tak, aby nie uszkodzić połączeń spawanych, ani płaszcza ochronnego. Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badania połączeń spawanych.

### **5.3.5. Badanie połączeń spawanych**

Odpowiednią jakość złączy spawanych trzeba zapewnić przez ich kontrolę z zastosowaniem badań nieniszczących.

Zakres badań nieniszczących złączy: **100% badań wizualnych (VT) i 100% badań radiograficznych (RT) lub ultradźwiękowych (UT) złączy obwodowych.**

- Zamawiający zaleca stosowanie badań radiograficznych,
- Badania wizualne złączy przeprowadzić zgodnie z aktualną normą PN – EN 970, przez kwalifikowany personel stosując kryteria oceny poziomu jakości spoin wg PN – EN 5817. Dopuszczalny poziom jakości „C”,
- Badania radiograficzne złączy przeprowadzić w oparciu o aktualną normę PN – EN 1435. Klasa techniki badania „A”. Dopuszcza się wykonanie badań izotopem Se-75 w dwóch ekspozycjach na obwodzie złącza. Akceptowany poziom jakości złącza minimum R3 wg PN – M/ż9772,
- Badania ultradźwiękowe złączy przeprowadzić w oparciu o aktualną normę PN – EN 25817; ,
- Naprawa wadliwych złączy. Złącza nie spełniające określonych wymagań należy naprawić. Jeśli więcej niż 20% długości całkowitej złącza wykazuje wady wymagające naprawy, należy usunąć całe złącze i ponownie spawać. Złącza z pęknięciami należy całkowicie wyciąć. Naprawione odcinki należy ponownie badać metodami nieniszczącymi. Jeśli badania naprawionych złączy nadal nie spełniają kryteriów akceptacji, złącze trzeba wyciąć i ponownie spawać,
- Znakowanie spoin. Każde wykonane złącze musi być identyfikowalne ze spawaczem, który je wykonał, a odpowiednie oznaczenie musi zostać naniesione na rurociągu w pobliżu złącza. Znakowanie trzeba wykonać używając odpowiednich pisaków (farba).



Zakończony etap łączenia rur przewodowych zostanie potwierdzony „Protokołem odbioru częściowego sieci cieplnej preizolowanej – dopuszczenie połączeń do izolowania” – załącznik nr 3

### **5.3.6. Montaż innych elementów sieci preizolowanych**

Kompensatory mieszkowe do stosowania w s.c. dopuszcza się tylko w wersji izolowanej fabrycznie.

Kompensatory jednorazowe, stosowane przy układaniu sieci ze wstępnym podgrzewem-montaż zgodny z wytycznymi projektowymi oraz zaleceniami producenta systemu preizolowanego.

Podpory stałe - montaż zgodny z wytycznymi projektowymi oraz zaleceniami producenta systemu preizolowanego. Zamocowanie stałe należy zakotwić w gruncie przez zastosowanie żelbetowego bloku oporowego wg projektu budowlanego. Bloki betonowe powinny być zabezpieczone przeciwwilgociowo według obowiązujących przepisów, w zależności od stopnia agresywności i rodzaju gruntu.

### **5.3.7. Podłączenie systemu sygnalizacyjno-alarmowego**

#### **5.3.7.1. Wytyczne w zakresie montażu systemu sygnalizacyjno-alarmowego dla sieci przesyłowej preizolowanej.**

1. Montaż zespołu złącza musi być wykonany w oparciu o przepisy Polskich Norm, Wymagań technicznych – Zeszyt 2/2013 „Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie”, Prawem Budowlanym, BHP i ppoż.
2. Montaż zespołu złącza musi być wykonany zgodnie z projektem wykonawczym, jak i wytycznymi producenta złączy izolacyjnych hermetycznych.
3. Montaż złącza musi być wykonywany przez odpowiednio przeszkolony personel, potwierdzony odpowiednimi uprawnieniami, które muszą być okazane w razie kontroli osób nadzorujących z ramienia PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A.
4. Wszystkie wymienione etapy montażu złącza muszą być potwierdzone pomiarami i stosownymi dokumentami odbiorowymi.
5. Ekipa monterska musi posiadać właściwy sprzęt do montażu systemu alarmowego:
  - a) przyrząd diagnostyczny do pomiaru wilgotności pianki i oporności pętli,
  - b) właściwe kleszcze do zaciskania tulejek połączeniowych.

6. Monterzy muszą używać oryginalnych części do budowy systemu alarmowego.
7. Montaż systemu diagnostycznego musi być wykonany zgodnie z projektem wykonawczym sieci przesyłowej jak i wytycznymi producenta systemu zastosowanego w danym typie rurociągu preizolowanego.
8. Pierwszą czynnością przed przystąpieniem do montażu całościowego systemu sygnalizacyjno-diagnostycznego jest wykonanie pomiarów kontrolnych ciągłości pętli dla każdego elementu odebranego od wytwórcy.
9. Przewody w miejscach muf łączone są za pomocą systemowych tulejek zaciskowych, a następnie zlutowane.
10. Podstawową zasadą obowiązującą podczas montażu przewodów sygnalizacji alarmowej jest wzajemne łączenie przewodów wg zasady: odejście w prawo z przewodu prawego, odejście w lewo z przewodu lewego.
11. Przewody sygnalizacyjne w złączu muszą mieć odpowiedni naciąg uniemożliwiający w momencie zalewania pianką izolacyjną dotknięcie do rury przewodowej. Dopuszcza się by odizolowane przewody wystawały poza łącznik zaciskowy maksymalnie do 1 mm z obydwu stron tego złącza.
12. W miejscach występowania pętli pomiarowych i puszek należy wyprowadzić przyłącza „masowe” umożliwiające wykonanie pomiarów kontrolnych.
13. Codziennie po zakończonym montażu systemu diagnostycznego monter na oryginalnym protokole nanosi odcinek, który w tym dniu powstał. Przy każdym złączu podaje pomiar rezystancji pętli narastająco, przy czym zawsze musi wiedzieć gdzie znajduje się zapętlenie. Oprócz rezystancji musi w protokół wpisać długość odcinka narastająco. W miejscu każdego złącza mierzy się i wpisuje do protokołu dziennego rezystancje izolacji, którą podaje się w megaomach [MΩ].

Wzór **„Protokołu pomiarowego dziennego dla systemu alarmowego przedstawiono w załączniku nr 5.2.**

#### **5.3.7.2. Wytyczne w zakresie odbioru systemu sygnalizacyjno-alarmowego dla sieci przesyłowej preizolowanej.**

Warunkiem pozytywnego odbioru sieci przesyłowej preizolowanej wraz z systemem sygnalizacyjno-alarmowym jest dostarczenie kompletu dokumentacji powykonawczej wraz z protokołami odbiorów etapowych. Dokumentację należy dostarczyć w wersji papierowej i elektronicznej (płyta CD, pamięć przenośna).

Dokumentacja powykonawcza musi zawierać:



1. Schemat alarmowy powykonawczy z zaznaczonymi długościami rurociągów, wykresy z reflektometru (system impulsowy) w wersji papierowej oraz elektronicznej, protokoły z badania ciągłości instalacji alarmowej oraz protokół z uruchomienia detektora (jeżeli zadanie przewiduje montaż urządzenia).

2. Protokoły dzienne powstające w oparciu o pomiary wykonywane w trakcie budowy systemu diagnostycznego przez grupy monterskie (muszą być uwzględnione wszystkie zmiany, krzyżowania przewodów itp. - czyli rzeczywisty przebieg instalacji alarmowej).

Po zakończeniu robót Wykonawca wykona w obecności Zamawiającego pomiary systemu alarmowego na rurociągu pustym oraz wypełnionym czynnikiem grzewczym. Jeśli pomiary na rurociągu pustym nie spełnią wymagań, Zamawiający nie wyrazi zgody na napełnienie rurociągu czynnikiem grzewczym.

Odbiór systemu alarmowego ( dla wszystkich pętli) zostanie potwierdzony **„Protokołem odbioru częściowego sieci cieplnej preizolowanej – odbiór systemu alarmowego (sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń)” – załącznik nr 5**

Odbiór systemu alarmowego, oddzielnie dla każdej z pętli pomiarowych następuje po zatwierdzeniu **„Protokołu odbioru częściowego sieci cieplnej preizolowanej – odbiór systemu alarmowego ( dla 1 pętli )” 5.1.** w skład którego wchodzi:

1. **„Protokół pomiarowy dzienny”- załącznik nr 5.2.**
2. **„Protokół uruchomienia urządzenia”- załącznik nr 5.3.**

### ***5.3.8. Izolowanie połączeń spawanych***

1. Montaż zespołu złącza musi być wykonany w oparciu o aktualne przepisy Polskich Norm, Wymagań technicznych– Zeszyt 2/2013 „Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie”, Prawa Budowlanego, BHP i ppoż.

2. Montaż zespołu złącza musi być wykonany zgodnie z projektem wykonawczym jak i wytycznymi producenta złącza hermetycznego.

3. Montaż złącza musi być wykonywany przez odpowiednio przeszkolony personel, potwierdzony odpowiednimi uprawnieniami, które muszą być okazane w razie kontroli osób nadzorujących z ramienia PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A.

4. Wykonanie złącza odbywa się w następującej kolejności:

- a) spawanie rurociągu,
- b) montaż systemu sygnalizacyjno-alarmowego typu rezystancyjnego,
- c) nasunięcie i obkurczenie mufy,
- d) wypełnienie pianką izolacyjną obkurczonej mufy,



W zależności od zastosowanej technologii dopuszcza się zamianę kolejności pkt. c) i d).

5. Wszystkie wymienione etapy montażu złącza muszą być potwierdzone pomiarami i stosownymi dokumentami odbiorowymi.
6. Izolowanie połączeń spawanych powinno odbywać się zgodnie z wymogami zastosowanego systemu preizolowanego, przez ekipy specjalistyczne producenta systemu lub osoby przez producenta upoważnione.
7. Należy sprawdzić, czy pianka PUR na końcach łączonych ze sobą rur preizolowanych jest sucha. Zawilgocona piankę należy ostrożnie usunąć, przez jej delikatne wycięcie, zwracając uwagę na to, aby nie uszkodzić przewodów alarmowych, powierzchnie rur przewodowych bez izolacji należy oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych (np. piasek, błoto) i w razie konieczności wysuszyć, powierzchnie z tworzywa sztucznego powinny być aktywowane płomieniem gazowym tak, aby usunąć z nich utlenioną warstwę, by stały się suche i czyste, a następnie je odtłuścić.
8. Izolowania połączeń spawanych nie należy przeprowadzać w dni deszczowe, o ile rury nie są pod przykryciem.
9. Nie należy podejmować robót izolacyjnych, gdy temperatura otoczenia jest niższa niż +5°C. W sytuacjach wyjątkowych dopuszcza się za zgodą Zamawiającego izolowanie połączeń spawanych przy niewielkich temperaturach zewnętrznych ujemnych (do - 5°C).
10. Komponenty do otrzymania pianki PUR zaleca się przed przystąpieniem do izolowania przechowywane w temperaturze pokojowej (ok. 20°C).
11. Izolowanie połączeń spawanych powinno odbywać się tego samego dnia, w którym zabezpieczono je nasuwką lub mufą zgrzewaną.
12. Po zaizolowaniu połączeń spawanych należy sporządzić dokumentację powykonawczą systemu alarmowego ( protokoły dzienne pomiaru rezystancji zaizolowanego w tym dniu odcinka).
13. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń płaszcza osłonowego lub innych elementów sieci, należy bezwzględnie powiadomić PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A.

### **5.3.9. 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, sprawdzić prawidłowość wykonania

przejsć przez ściany budynków, komór, studzienek). Rura preizolowana powinna być wyprowadzona ok. 20 cm za ścianę.

Kwalifikacja odcinka do zasypania zostanie potwierdzona **„Protokołem odbioru cząstkowego sieci cieplnej preizolowanej – kwalifikacja odcinka sieci do zasypania” – załącznik nr 6.**

Po wypełnieniu przestrzeni między rurociągiem zasilającym i powrotnym oraz między rurociągiem a wykopem, użyty materiał należy zagęścić ręcznie. Bez względu na metodę układania sieci, powyżej górnej powierzchni rur preizolowanych należy wykonać zasypkę piaskową o grubości min. 20 cm,

Minimalne przykrycie gruntem rurociągu preizolowanego powinno wynosić  $40 \div 70$  cm w zależności od średnicy rurociągów, zaleceń producenta, metody układania i przebiegu trasy.

W miejscach wypłyceń, tam gdzie nie da się zapewnić min. 40 cm zasypki i narażonych na duże obciążenia należy zastosować żelbetową płytę odciążającą, ułożoną ponad rurociągiem.

Maksymalna wysokość naziomu nie powinna być większa niż 6 m (przykrycie ponad 2,0 m wymaga uzyskania zgody Zamawiającego). Dodatkowo dla rurociągów o średnicach nominalnych większych niż DN400 przy występowaniu ciężkiego ruchu kołowego oraz przykryciach rurociągów większych niż 2,5 m zalecane jest wykonanie obliczeń sprawdzających zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 13941 pod kątem ryzyka owalizacji przekroju rurociągu (maksymalnie dopuszczalna owalizacja średnicy 6%).

Na ustabilizowanej zasypce należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Pozostałą część wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie.

Potwierdzeniem przeprowadzenia czynności ww. powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

#### **5.3.10. Próba hydrauliczna**

Przeprowadzoną próbę hydrauliczną należy potwierdzić **„Protokołem odbioru cząstkowego sieci cieplnej preizolowanej – próba szczelności” – załącznik nr 4.**

W przypadku wykonania 100% kontroli radiograficznej, za zgodą Zamawiającego wykonanie próby hydraulicznej nie jest konieczne.

#### **5.3.11. Płukanie i czyszczenie od wewnątrz rurociągów preizolowanych**

- Płukanie rurociągów do DN200 mm należy prowadzić wodą wodociągową (z próby hydraulicznej, gdy była przeprowadzana), metodą na wypływ. Szybkość płukania powinna



być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzeijnego, tj. 1,5 m/s. Pobór próbki wody powinien nastąpić w końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego. Czas płukania i ewentualnie ilość płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody. Dopuszcza się metodę płukania rurociągów przy wykorzystaniu samochodów beczek WUKO.

- Płukanie rurociągów  $\geq DN250$  należy prowadzić wykorzystując wodę wodociągową (z próby hydraulicznej gdy była przeprowadzana). Przeprowadzić zrzut wody za pomocą podłączenia wody wodociągowej i sprężonego powietrza do przewodów. Ma to na celu zwiększenie burzliwości przepływu oraz szybkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza należy regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach. Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny. Ciśnienie sprężonego powietrza - max 0,6 MPa.

Powyższa metodę należy stosować zawsze po wykonaniu próby hydraulicznej, niezależnie od stosowania innych sposobów oczyszczenia rurociągów (z wyjątkiem płukania metoda na wypływ). Czas płukania i ewentualnie ilość płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody. Dopuszcza się metodę płukania rurociągów przy wykorzystaniu samochodów – beczek WUKO.

## 6. NADZORY I ODBIORY S.C. PREIZOLOWANYCH

### Nadzory

Nadzór nad wykonawstwem sieci ciepłowniczej preizolowanej sprawuje PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A. z siedzibą w Jastrzębiu-Zdroju, zarówno dla inwestycji własnych, jak i dla inwestorów obcych.

Inwestorzy obcy zlecają pełnienie nadzoru techniczno - eksploatacyjnego dla PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A. Nadzór jest obowiązkowy. Do zlecenia należy dołączyć zatwierdzoną w PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A. dokumentację techniczną.

### Odbiory

Odbioru dokonuje się poprzez sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją techniczną.

Odbiorów dokonuje się w oparciu o następujące dokumenty odnośnie sieci ciepłowniczych:

1. Decyzje o udzieleniu pozwolenia na budowę i zatwierdzeniu projektu budowlanego. W przypadku istotnych odstępstw od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę – decyzje o pozwoleniu na budowę uwzględniającą zmiany i odstępstwa.



2. Plan sytuacyjno-wysokościowy z pomiarem geodezyjnym powykonawczym, wykonany przez uprawnionego geodetę.
3. Uzgodniony z PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A. projekt budowlany i projekt powykonawczy. Zmiany wynikłe w trakcie realizacji sieci muszą być również uzgodnione z PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A. .
4. Dziennik budowy (jeśli był założony).
5. Protokoły odbiorów częściowych robót zanikowych, potwierdzone przez Przedstawicieli PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A.- zgodnie z załącznikami,
6. Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem.
7. Oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu terenu do należytego stanu i porządku potwierdzone przez właścicieli terenu/obiektu.
8. Oświadczenie kierownika budowy dot. uporządkowania terenów przyległych.
9. Protokoły badań nieniszczących złączy spawanych
10. Świadectwa jakości i atesty na stosowanie materiały.
11. Komplet protokołów badań i pomiarów instalacji elektrycznej komór (o ile są wyposażone w taką instalację w tym: ochrony przeciwporażeniowej, łącznie ze sprawdzeniem ciągłości przewodów ochronnych oraz pomiarem rezystancji głównego połączenia wyrównawczego): stanu izolacji instalacji elektrycznej i urządzeń elektroenergetycznych.
12. Schematy powykonawcze instalacji alarmowej, wykresy z reflektometru (system impulsowy) oraz protokoły z badania ciągłości instalacji alarmowej (punkt odnosi się dla rur preizolowanych)
13. Specyfikacja zamontowanych elementów sieci ciepłowniczej.
14. Dokumentacja odbiorowa powinna zawierać:
  - Operat geodezyjny jako dokumentacja powykonawcza dodatkowo musi zawierać:
    - mapę powykonawczą w skali 1:500 z naniesionym powykonawczo rurociągiem
    - szkice polowe z określeniem współrzędnych charakterystycznych punktów i załamań sieci, oraz zamontowanych na rurociągach kompensatorów
    - Szkice polowe rury zasilającej i powrotnej z określeniem współrzędnych dla charakterystycznych punktów:
      - punkty stałe;
      - załamania;
      - spawy;
      - przewężeń sieci;
      - zamontowanych na rurociągach kompensatorów;
      - studzienek;
      - komór.

- Na szkicu opisać średnice rur i zaznaczyć kierunek północny.
- pomiar wysokościowy określający rzędną górnej powierzchni rury zasilającej i powrotnej dla punktów charakterystycznych.
- pomiar rur osłonowych z oznaczeniem średnic i długości w przypadkach wykonywania przepustów lub przecisków.
- opis topograficzny skrzynek i wyprowadzonych wrzecion armatury odcinającej i odpowietrzającej na poziom terenu, zamierzonych na trwałe elementy w terenie, umożliwiające lokalizację tych elementów po zakończeniu budowy.
- współrzędne charakterystycznych punktów i załamań sieci (postać elektroniczna – plik tekstowy)
- Numery działek, przez które przechodzi sieć ciepłownicza
- Opis topograficzny skrzynek i wyprowadzonych wrzecion armatury odcinającej i odpowietrzającej na poziom terenu oraz zamieszczonych na trwałe elementy sieci w terenie, umożliwiające lokalizację tych elementów po zakończeniu budowy.
- W przypadku inwentaryzacji studzienki lub komory ciepłowniczej dołączyć kartę inwentaryzacyjną
- Współrzędne charakterystycznych punktów i załamań sieci (postać elektroniczna – plik tekstowy).
- Tabelaryczne zestawienie rur wraz ze średnicami oraz rodzaj materiału wykonania.
- Numery działek przez które przechodzi sieć ciepłownicza.
- Płyta CD z plikiem dxf. zawierająca zinventaryzowaną sieć lub przyłącze.
- Protokół przekazania operatu do ośrodka geodezyjnego.

15. Zestawienie użytej armatury z wyszczególnieniem miejsca jej zabudowy.

16. Uprawnienia spawacza.

17. Komplet protokołów odbioru terenu.

18. Protokoły odbiorowe gestorów sieci (gazownia, wodociągi itp.).

19. Karty przekazania odpadów – kopie.

Komplet częściowych protokołów odbioru robót (vide załączniki nr 1 do 7) jest podstawą do dokonania odbioru końcowego.

Sieć ciepłowniczą można dopuścić do eksploatacji na podstawie protokołu **„Protokołu przekazania sieci do eksploatacji”- ( załącznik nr 7 )**.

**PROTOKÓŁ**  
**ODBIORU CZĄSTKOWEGO SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ**  
**- ODBIÓR MATERIAŁÓW**

Nazwa zadania:.....

Adres zadania:.....

Zakres odbioru:.....

W dniu.....dokonano sprawdzenia atestu producenta, głównych wymiarów, stanu powierzchni rur osłonowych, długości nie zaizolowanych końcówek rur przewodowych pozostawionych do spawania, drożności rur przewodowych oraz zabezpieczenia antykorozyjnego podpór stałych.

Sprawdzono przy użyciu .....  
ciągłość przewodów instalacji alarmowej ( sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń ).

Stwierdzono zgodność dostarczonych elementów preizolowanych ( wg atestów producenta) i zakwalifikowano do montażu w wykopie.

	funkcja	imię i nazwisko	podpis
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Wykonawcy			
Inspektor nadzoru inwestorskiego ( o ile jest ustanowiony)			



Załącznik nr 2

**PROTOKÓŁ**  
**ODBIORU CZĄSTKOWEGO SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ**  
**- PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA**

Nazwa zadania:.....

Adres zadania:.....

Zakres odbioru:.....

Na podstawie dokonanych odbiorów podłoża według zapisów w dzienniku budowy  
W dniu.....dokonano sprawdzenia prawidłowości spadku podłoża  
Stwierdzono że podłoże zostało wykonane ze spadkiem zgodnym z dokumentacją  
techniczną i zgodnie ze sztuką budowlaną.

Podsypkę piaskową wykonano o właściwej grubości i odpowiednio zagęszczono.

Podłoże zakwalifikowano do układania rurociągów.

Wykonawca oświadcza, że roboty zostały wykonane zgodnie z umową.

	funkcja	imię i nazwisko	podpis
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Wykonawcy			
Inspektor nadzoru inwestorskiego ( o ile jest ustanowiony)			

**PROTOKÓŁ**  
**ODBIORU CZĄSTKOWEGO SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ**  
**- DOPUSZCZENIE POŁĄCZEŃ SPAWANYCH DO IZOLOWANIA**

Nazwa zadania:.....

Adres zadania:.....

Zakres odbioru:.....

Na podstawie załączonych protokołów badań połączeń spawanych (.....szt. protokołów) dopuszcza się połączenia spawane do izolowania (mufowania).

Wykonawca oświadcza, że roboty zostały wykonane zgodnie z umową.

	funkcja	imię i nazwisko	podpis
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Wykonawcy			
Inspektor nadzoru inwestorskiego ( o ile jest ustanowiony)			

**PROTOKÓŁ**  
**ODBIORU CZĄSTKOWEGO SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ**  
**- PRÓBA SZCZELNOŚCI**

Nazwa zadania:.....

Adres zadania:.....

Zakres odbioru:.....

W dniu..... przeprowadzono próbę hydrauliczną szczelności wszystkich łączonych elementów rurociągów bez armatury (z armaturą) na ciśnienie ..... MPa, trwającej ..... minut

	funkcja	imię i nazwisko	podpis
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Wykonawcy			
Inspektor nadzoru inwestorskiego ( o ile jest ustanowiony)			



## PROTOKÓŁ

### ODBIORU CZĄSTKOWEGO SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ - ODBIÓR SYSTEMU ALARMOWEGO (SYGNALIZACJI I LOKALIZACJI USZKODZEŃ)

Nazwa zadania:.....

Adres zadania:.....

Zakres odbioru:.....

W dniu: ..... dokonano sprawdzenia zgodności z dokumentacją wykonanego systemu sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń, oraz prawidłowości jego działania.

Stwierdza się, że system sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń działa prawidłowo.

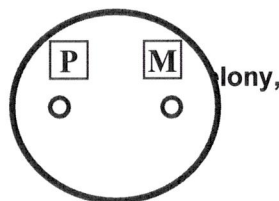
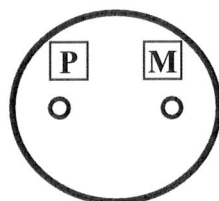
Wykonawca oświadcza, że roboty zostały wykonane zgodnie z umową.

	funkcja	imię i nazwisko	podpis
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Wykonawcy			
Inspektor nadzoru inwestorskiego ( o ile jest ustanowiony)			

**PROTOKÓŁ**  
ODBIORU CZĄSTKOWEGO SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ  
- ODBIÓR SYSTEMU ALARMOWEGO ( dla 1 pętli)

**powrót**

**zasilanie**



(widok od strony źródła zasilania)

Nazwa obiekt:				Data odbioru	
Adres obiektu:				.....	
Nr pomiarowej	pętli	Technologia	System alarmowy	Przyrząd	Nr fabryczny
				Tester	.....
Wyniki pomiarów			Rezystancja izolacji	Rezystancja pętli	Długość
Rurociąg zasilający	Drut P- Pobielany	.....	.....Ω	.....m	
	Drut M - Miedziany	w pętli	w pętli	w pętli	
Rurociąg powrotny	Drut P- Pobielany	.....	.....Ω	.....m	
	Drut M - Miedziany	w pętli	w pętli	w pętli	
<p><b>Opis i uwagi:</b>.....</p> <p>.....</p> <p>Stwierdzono ciągłość drutów alarmowych w obydwu rurociągach: tak/nie</p> <p>Rezystancja izolacji spełnia wymagania dostawcy systemu:                      tak/nie</p> <p>OGÓLNY WYNIKI BADANIA:    pozytywny/negatywny</p> <p>Załączniki:</p> <p>1. Protokół pomiarowy dzienny - .....szt.</p> <p>2. Protokół uruchomienia urządzenia - .....szt.</p> <p>3. ....</p>					

.....  
/data i podpis/





**PROTOKÓŁ URUCHOMIENIA URZĄDZENIA**

Nazwa obiektu:				Data montażu	
Adres obiektu i miejsce zamontowania urządzenia:				Rodzaj systemu .....	
<b>POMIARY WSTĘPNE</b> Wykonywane testerem ..... nr serii .....					
Rodzaj pomiaru		Obwód 1 (rurociąg zasilający)		Obwód 2 (rurociąg powrotny)	
Rezystancja pętli ( $R_{SCH}$ )					
Rezystancja przyłącza masowego ( $R_{RK}$ )					
Rezystancja izolacji					
<b>MONTAŻ URZĄDZENIA</b>					
Zasilanie 230V AC/50 Hz		Możliwość odłączenia zasilania		Bezpiecznik w obwodzie zasilania	
tak	nie	tak	nie	tak	nie
				Wartość zabezpieczenia	
<b>USTAWIENIA PARAMETRÓW</b>					
Data	Godzina	Aktywacja		Wartość graniczna	
		Kanał 1	Kanał 2	Kanał 1	Kanał 2
		tak	tak		
<b>TEST URZĄDZENIA</b>					
Symulacja awarii			Komunikat		
Przerwanie pętli na kanale 1, 0%					
Zerwanie masy na kanale 2					
Zawilgocenie na kanale 1					

### WSKAZANIA PO URUCHOMIENIU

Kanał	Oporność	Izolacja	Lokalizacja

### WARTOŚCI GRANICZNE

--	--

UWAGI

.....  
 /data i podpis odbierającego/

**PROTOKÓŁ**  
**ODBIORU CZĄSTKOWEGO SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ**  
**- KWALIFIKACJA ODCINKA SIECI DO ZASYPANIA**

Nazwa zadania:.....

Adres zadania:.....

Zakres odbioru:.....

W dniu: ..... sprawdzono wykonanie: stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane, bloków punktów stałych, studni zaworowych, zabezpieczenia odsłoniętych powierzchni czołowych pianki PUR, usunięcia z wykopu kamieni zanieczyszczeń i resztek budowlanych.

Stwierdzono prawidłowość wykonania wszystkich czynności montażowych.

Zasypanie winno nastąpić bezzwłocznie i być zakończone do dnia: .....

Wykonawca oświadcza, że roboty zostały wykonane zgodnie z umową.

	funkcja	imię i nazwisko	podpis
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Wykonawcy			
Inspektor nadzoru inwestorskiego ( o ile jest ustanowiony)			



**PROTOKÓŁ**  
**ODBIORU CZĄSTKOWEGO SIECI CIEPLNEJ PREIZOLOWANEJ**  
**- PRZEKAŻANIE ODCINKA SIECI DO EKSPLOATACJI**

Nazwa zadania:.....

Adres zadania:.....

Zakres odbioru:.....

W dniu: ..... dokonano odbioru wykonanej sieci preizolowanej po zasypaniu gruntem rodzimym.

Stwierdzono poprawność wykonania sieci ciepłowniczej w oparciu o przedłożone protokoły odbiorów cząstkowych.

Wykonawca oświadcza, że roboty zostały wykonane zgodnie z umową i zezwala na uruchomienie.

	funkcja	imię i nazwisko	podpis
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Zamawiającego			
Przedstawiciel Wykonawcy			
Inspektor nadzoru inwestorskiego ( o ile jest ustanowiony)			

