



**PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SPÓŁKA AKCYJNA**

**WYTYCZNE PROJEKTOWANIA, WYKONANIA  
I ODBIORU  
SIECI CIEPLNYCH PREIZOLOWANYCH  
UKŁADANYCH BEZPOŚREDNIO W GRUNCIE**

**Jastrzębie-Zdrój, marzec 2011 r.**

## Spis treści

1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
2.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE ODNOŚNIE STOSOWANEGO SYSTEMU.....	4
2.1.	Terminy i definicje .....	4
2.2.	Stalowa rura przewodowa .....	5
2.3.	Izolacja termiczna .....	5
2.4.	Płaszcz osłonowy.....	6
2.5.	Zespół rurowy .....	6
2.6.	Złącze mufowe.....	6
2.7.	Elementy prefabrykowane.....	7
2.8.	Kompensatory.....	8
2.9.	Armatura odcinająca .....	8
2.10.	Odwodnienia .....	10
2.11.	Odpowietrzenie .....	11
2.12.	Aparatura kontrolno-pomiarowa .....	11
2.13.	Odgałęzienia .....	11
2.14.	Odprowadzenie wody sieciowej .....	11
2.15.	Komory .....	11
2.16.	Przejścia pod jezdniami.....	11
2.17.	Przejście rurociągu preizolowanego przez ściany .....	12
2.18.	System alarmowy.....	12
3.	DOKUMENTACJA .....	14
4.	LOKALIZACJA SIECI PREIZOLOWANYCH .....	14
5.	WYMAGANIA WYKONAWCZE .....	15
5.1.	Transport .....	15
5.2.	Składowanie elementów preizolowanych .....	15
5.3.	Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej .....	16
6.	NADZORY I ODBIORY S.C. PREIZOLOWANYCH .....	26
7.	GWARANCJA.....	29
8.	ZALECENIA POODBIOROWE DLA EKSPLOATATORÓW .....	29
8.1.	Uwagi ogólne .....	29
8.2.	Schemat montażowy.....	30
8.3.	Ewidencja sieci .....	30
8.4.	Kontrola sieci .....	30
8.5.	Usuwanie awarii.....	31
8.6.	Eksploatacja armatury.....	31
9.	BADANIA I ZNAKOWANIE ELEMENTÓW ORAZ NIEZBEDNE APROBATY TECHNICZNE I CERTYFIKATY .....	31

# 1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wytyczne są przeznaczone dla oferentów biorących udział w przetargach organizowanych przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej 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, układanych bezpośrednio w gruncie, stanowiących własność Zamawiającego.

Oferowany przez oferenta system preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie musi posiadać certyfikat zgodności lub odpowiednią Aprobata Techniczną na zgodność z wymaganiami aktualnych norm (należy załączyć do oferty):.

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

**PN-EN 448:** - 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 płaszczu osłonowego z polietylenu;

**PN-EN 488:** - 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:** - 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.

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

**PN-EN 10204+A1:** Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli;

**PN-EN 10216-2 :** 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:** 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. Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawanych łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej;

**PN-EN 13480-2:** (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały;

**PN-EN 13480-3:** (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 3: Projektowanie;

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

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

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

**PN-EN 25817:** Badanie ultradźwiękowe złączy.

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:

- Wykonawca: osoby prawne lub fizyczne wybrane w przetargach organizowanych przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka Akcyjna z siedzibą w Jastrzębiu-Zdroju (Zamawiający) 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 płaszcz osłonowego.

## 2.2. Stalowa rura przewodowa

Rura stalowa musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253: 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, kołnierzowych i innych. Tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić +15/-0 mm. Końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe - przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.

Nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury.

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 wg normy ISO 9001, który należy dołączyć do oferty.

Rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN10204:

## 2.3. Izolacja termiczna

Izolację stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR), Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy EN253: 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 normy PN-EN 253:odnośnie:

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

Wykonawca musi zagwarantować, że sposób produkcji płaszczu 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 normy PN-EN 253.

## 2.6. Złącze mufowe

Złącza mufowe (kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy sąsiednimi odcinkami zespołu rurowego lub kształtkami preizolowanymi) muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN489: i posiadać certyfikat jakości na zgodność z tą normą.

Do zabezpieczenia izolacji na połączeniach spawanych należy zastosować:

- dla średnic rury przewodowej stalowej do DN 250 włącznie - nasuwki termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości PEHD sieciowane radiacyjnie podwójnie uszczelniane (klej i mastik);
- dla średnic rury przewodowej stalowej większej / równej DN300 - mufy zgrzewane elektrycznie.( powinny posiadać świadectwa z badań, wykonanych zgodnie z PN-EN 253: dotyczących surowca zastosowanego do produkcji oraz wskaźnika szybkości płynięcia materiału).

Mufy muszą posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu, przeprowadzonego zgodnie z wyszczególnionymi wyżej normami. Nie dopuszcza się: składanych muf metalowych ani muf sieciowanych w sposób inny niż radiacyjnie.

Izolowanie połączeń spawanych musi odbywać się poprzez mechaniczne wtrysnięcie pianki PUR pomiędzy stalową rurą przewodową i mufą. 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 PUR) mają być wtapiane kołki stożkowe wykonane z PEHD.

Dopuszcza się do stosowania:

- izolację PUR w postaci pianki w łupkach w wyjątkowych sytuacjach ( za zgodą Zamawiającego) i to na rurociągach o średnicy do DN 100,
- ręczne izolowanie połączeń spawanych na rurociągach do DN 250 włącznie. Pianka ma być 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 PN-EN 448: oraz określone wymogi niniejszych warunków.

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<sup>0</sup> 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 x średnica zewnętrzna rurociągu,
- nie dopuszcza się do stosowania łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.
- Dla łuków formowanych na zimno i spawanych doczołowo muszą być spełnione wymagania punktów normy PN-EN 448:.

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

- Trójniki kute,
- Trójniki z szyjką spawaną lub wyciąganą,
- Trójniki spawane.
- Wszystkie trójniki niezależnie od sposobu wykonania muszą posiadać wzmocnienie lub pogrubioną ściankę rurociągu głównego w miejscu wykonania odgałęzienia.
- Długość i szerokość wzmocnienia/pogrubienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN 13941: zał. A.
- Grubość wzmocnienia/ pogrubienia ścianki powinna być równa minimum grubości ścianki rury głównej

- 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:

- Wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnięcia z rur bezszwowych, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach.
- Dopuszcza się do stosowania 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 podpór stałych winno być zgodne z zasadami obliczania długości odcinków kompensowanych.

- Punkty stałe należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN448:
- Izolacja poliuretanowa elementów prefabrykowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 448:

## 2.8. Kompensatory

Projektując trasę sieci zaleca się stosowanie kompensacji naturalnej wykorzystując załamania w przebiegu rurociągu, w uzasadnionych przypadkach 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 wg PN-EN 10088-1 Stale odporne na korozję - Gatunki, grubości ścianki i średnice króćców do spawania takie same jak rur prostych, wykonane ze stali węglowych, wytrzymałość zmęczeniowa – 1000 pełnych cykli pracy. (nie dotyczy kompensatorów jednorazowych).

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

## 2.9. Armatura odcinająca

Stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być wykonana zgodnie z PN-EN 488: i być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) do 300 MPa.

### Podstawowe zalecenia :

- Armaturę odcinającą zaleca się lokalizować poza obrębem jezdni, parkingów, obiektów prywatnych.
- Jako zawory odcinające preizolowane dopuszcza się do stosowania, za zgodą Zamawiającego, zawory kulowe o zredukowanym przelocie z końcówkami do spawania wykonanymi ze stali niestopowych, niskowęglowych.
- Dla średnic  $DN \leq 150$  zalecane jest stosowanie kurków kulowych (element odcinający-kula) z trzpieniem napędowym, wykonanych z materiałów odpornych na korozję. Dla średnic  $200 \leq DN \leq 500$  zalecane jest stosowanie kurków kulowych lub przepustnic zaporowych z uszczelnieniem metal na metal.
- Dla średnic  $DN < 200$  stosować armaturę preizolowaną. Dla średnic  $DN \geq 200$  stosować armaturę niepreizolowaną, do umieszczenia w istniejących lub projektowanych komorach.
- Zawory odcinające preizolowane dla średnic  $DN < 200$  projektować i wykonywać w typowych studniach betonowych DN1200.
- Zawory odcinające preizolowane o średnicy  $DN \leq 80$  usytuowane w drogach osiedlowych, chodnikach i pasach drogowych, w szczególnych przypadkach w uzgodnieniu z Zamawiającym, można montować bez studni. Trzpień zaworu należy umieszczać w punktach nie podlegających przemieszczaniu i zlokalizowanym w studziencie lub w skrzynce hydrantowej, żeliwnej. Długość trzpienia musi umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu.
- Dla zaworów DN 150 projektować i dostarczać armaturę preizolowaną z napędem ręcznym, przystosowaną do montażu przekładni wspomagającej.
- Stosować odcięcia na odejściach od sieci głównej w miejscach uzgodnionych ze służbami eksploatacyjnymi PEC.

### Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych

- Armatura na odwodnieniach i odpowietrzeniach w wykonaniu na  $PN= 1,6\text{MPa}$  i  $t=130^{\circ}\text{C}$
- 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 na ciśnienie  $PN= 1,6\text{MPa}$  i  $t=130^{\circ}\text{C}$ .

### 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 tylko króćce armatury.
- Usytuowanie wjazdu do studni musi umożliwiać zamykanie i otwieranie armatury z poziomu terenu.
- Konieczność zabudowy dla większych średnic ( $100 < DN < 200$ ) dwóch studni, jedna dla zaworu na rurociągu zasilającym, druga dla zaworu na rurociągu powrotnym.
- Dla średnicy armatury  $DN \geq 200$  jako studnie stosować komory betonowe z płytą denną.
- W przypadku usytuowania odgałęzień (dla średnic  $DN \geq 200$ ) w komorach projektować manometry.

### 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. Kołpak nie jest mocowany, lecz jedynie luźno założony na trzpień zaworu lub na odwodnienie (odpowietrzenie). Może być wykonany z ocynkowanej blachy stalowej lub tworzywa sztucznego (w przypadku wykonania kołpaka z tworzywa sztucznego powinien być on odpowiednio dociążony, w celu zagwarantowania pełnej ochrony armatury w przypadku zalania studzienki wodą zewnętrzną - opadową lub gruntową.

## **2.10. Odwodnienia**

- Odwodnienie należy wykonać w najniższym punkcie sieci, odwodnienie preizolowane dolne należy montować z odprowadzeniem do studzienek lub w komorach, z możliwością spustu wody grawitacyjnie zgodnie z projektem budowlanym. Rodzaj odwodnienia (dolne lub górne) i miejsce odwodnienia ustalać na bieżąco ze służbami eksploatacyjnymi PEC Jastrzębie.
- Odwodnienie preizolowane górne należy montować bezpośrednio w ziemi. Odwodnienie górne może być zablokowane łącznie z armaturą odcinającą w preizolacji. Armatura odwadniająca, w odwodnieniu górnym zlokalizowanym w studzience, powinna być zabezpieczona kołpakiem ochronnym.
- W przypadku wymiany sieci po starej trasie zaleca się wykorzystanie istniejących komór w miejscu przewidywanego odwodnienia rurociągów.

## 2.11. Odpowietrzenie

Stosować w najwyższym punkcie sieci ciepłej. Odpowietrzenia na sieci mogą być zablokowane łącznie z armaturą odcinającą we wspólnej preizolacji. Aparatura odpowietrzająca umieszczona w studziencie powinna być zabezpieczona kołpakiem ochronnym.

## 2.12. Aparatura kontrolno-pomiarowa

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

## 2.13. Odgałęzienia

Odgałęzienia na projektowanych przewodach winny być (o ile to możliwe) wykonywane z preizolowanych trójników wznosnych (prostokątnych i równoległych) z odejściem od góry. Tak zwane wcinki do istniejących rurociągów preizolowanych, za zgodą Zamawiającego, mogą być wykonywane bez rozcinania przewodu głównego.

Stosunek średnicy odgałęzienia do średnicy rurociągu głównego powinien być zgodny z wytycznymi eksploatacyjnymi PEC, tj.

**dla  $DN > 400$  1:3**

**dla  $DN < 400$  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,

## 2.14. Odprowadzenie wody sieciowej

Zgodnie z wytycznymi eksploatacyjnymi PEC Jastrzębie.

## 2.15. Komory

Konstrukcje ścian komór i studzienek realizowane w gruntach bardzo nawodnionych powinny zapewniać pełną wodoszczelność ścian, z użyciem specjalistycznych materiałów. Projekty budowlane w tym zakresie powinny być wykonane jako specjalistyczne.

## 2.16. Przejścia pod jezdniami

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

- Pod jezdniami zaleca się prowadzenie rurociągów preizolowanych w grubościennych stalowych rurach ochronnych, zabezpieczonych antykorozyjnie lub w rurach 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.

## 2.17. 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 tzw. 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.

## 2.18. System alarmowy

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania rur preizolowanych, uzbrojonych w system alarmowy opracowany przez niemiecką firmę Brandes, oparty na zasadzie zmiany oporności elektrycznej (rezystancji) pianki poliuretanowej wraz ze wzrostem jej zawilgocenia. W przypadku rozbudowy istniejącej sieci z innym systemem, dopuszcza się jego kontynuację po uzgodnieniu z zamawiającym.

W piance poliuretanowej, stanowiącej izolację termiczną preizolowanych rur prostych oraz kształtek winna być umieszczona jedna lub więcej par przewodów.

System sygnalizacyjno-alarmowego firmy BRANDES dla rurociągów ciepłowniczych preizolowanych zbudowany ma być w oparciu o pętle pomiarowe w skład której wchodzi przewody:

- czujnikowy (BS-FA) niklowo-chromowy o średnicy 0,5 mm i stałej oporności 5,7Ω/m, w czerwonej izolacji teflonowej z perforacją, co 15 mm,
- powrotny (BS-RA) miedziany o średnicy 0,8 mm i stałej oporności 0,036Ω/m, w zielonej izolacji teflonowej.
- liczba przewodów zależna jest od średnicy nominalnej rur przewodowych i tak:
  - dla  $D_n \leq 400$  - 1 para,
  - dla  $400 < D_n \leq 700$  - 2 pary,

## **Wytyczne w zakresie projektowania systemu sygnalizacyjno-alarmowego firmy BRANDES dla sieci przesyłowej preizolowanej.**

1. Dokumentacja powinna być opracowana na podstawie wytycznych (instrukcji) projektowych producenta systemu rezystancyjnego typu BRANDES i uwzględniać wytyczne eksploatacyjne PEC S.A.
2. Projektant przed wykonaniem projektu wykonawczego sieci preizolowanej ma obowiązek zapoznać się z miejscem budowy ze szczególnym uwzględnieniem wilgotności naturalnej gruntu (wykop nie może mieć cech kanału odwadniającego).
3. Projekt budowlany sieci winien zawierać rysunki projektowanych pętli i schemat połączeń. Na etapie projektowania przebiegu planowanych, dozorowanych sygnalizacją odcinków sieci należy przewidzieć potrzebne ilości komponentów i sporządzić specyfikację ilościowo-materiałową.
4. Maksymalna długość nadzorowanej sieci (długość przewodu czujnikowego) dla 1 pętli wynosi 1000 m i winna być zakończona lokalizatorem stacjonarnym - jednostką umożliwiającą pomiar rezystancji obwodu, kontrolę i lokalizację ewentualnego zawilgocenia izolacji czyli stanów awaryjnych. Dla mniejszych pętli, po uzgodnieniu z zamawiającym, dopuszcza się zastosowanie detektora uszkodzeń.
5. Projekt systemu sygnalizacyjno-alarmowego musi uwzględniać swobodny dostęp do co najmniej dwóch punktów pomiarowych pętli (na końcach rurociągu) jak i wyprowadzenie w tych miejscach punktów „masowych”.
6. Puszki pomiarowe muszą być zaprojektowane w miejscach łatwo dostępnych z wyprowadzonym punktem „masowym”.
7. Dla sieci rozległych i rozbudowanych puszki pomiarowe należy zaprojektować we wszystkich miejscach zakończeń odgałęzień.
8. Nie należy projektować w systemie sygnalizacyjno-alarmowym typu rezystancyjnego zapętleń trwałych pod końcówkami termokurczliwymi ( tzw. endcapami).
9. Nie dopuszcza się do stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.
10. Projekt systemu sygnalizacyjno-alarmowego musi uwzględniać zamknięcie pętli pomiarowej jako rozłączalnej np. za pomocą złączki elektrycznej, a wyprowadzone druty muszą być prowadzone w osłonie termokurczliwej.
11. PEC S.A. na etapie projektowania określa poziom progu rezystancji dopuszczenia systemu diagnostycznego do odbioru.

### 3. DOKUMENTACJA

Wykonanie sieci ciepłej preizolowanej winno być poprzedzone opracowaniem dokumentacji technicznej i uzgodnieniem jej w PEC S.A. Dokumentacja powinna być opracowana na podstawie instrukcji projektowych producenta systemu, wytycznych zawartych w niniejszym opracowaniu oraz wymagania określone w SWZ.

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

- plan sytuacyjny, opis techniczny, profil sieci, schemat montażowy,
- zestawienie materiałów,
- opis przyjętej metody kompensacji wydłużeń termicznych,
- sposób odwadniania i odpowietrzania,
- rysunki komór, studzienek, punktów stałych, przejść przez przegrody itp.
- dokumentacja systemu sygnalizacyjno-alarmowego BRANDES
- dla sieci ciepłowniczych wytypowanych przez PEC S.A. należy w dokumentacji uwzględnić położenie kanalizacji teletechnicznej.

Dokumentacja powinna być dostarczona do PEC S.A. 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.

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.

Sieć ciepłą przy obiektach budowlanych należy prowadzić w odległości umożliwiającej przeprowadzanie bieżącej konserwacji, remontów i wymiany sieci.

Zalecane minimalne odległości od zabudowy:

- dla rurociągów o średnicy do DN200 włącznie  $A = \text{min. } 2.0\text{m}$

- dla rurociągów o średnicy <powyżej DN200 A =min. 3.0m

gdzie A - szerokość pasa od bocznej krawędzi osłonowej do zabudowy.

Pas eksploatacyjny o szerokości uzależnionej od średnicy nominalnej sieci ciepłej.

W sąsiedztwie sieci ciepłej można umieszczać uzbrojenie podziemne i nasadzenia (drzewa, krzewy) w minimalnych odległościach od boku rury osłonowej:

-kanalizacja telefoniczna i kable telefoniczne - 1,0 m,

-kable energetyczne -1,0 m,

-wodociąg - 1,5 m,

-kanalizacja -1,5 m,

-gazociąg -1,0 m,

-drzewa, krzewy - 2,0 m

**Uwaga:** Ewentualne inne zalecenia i uwarunkowania zależą 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

Wszystkie elementy preizolowane lub przeznaczone do stosowania w rurociągach preizolowanych powinny być transportowane zgodnie z wytycznymi producenta systemu preizolowanego. Elementy preizolowane należy przewozić środkami transportu zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

Wysokość załadunku nie powinna przekraczać 1,5 m.

Nie należy przewozić elementów preizolowanych w temperaturach ujemnych.

### 5.2. Składowanie elementów preizolowanych

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

Rury preizolowane należy składować wg asortymentów wymiarowych na równych powierzchniach tak, aby na całej długości stykały się z podłożem. Rury można składować ułożone warstwami w stosach o wysokości do 1,5 m, zabezpieczone przed rozsuwaniem się. Kolana preizolowane należy składować w paletach wg asortymentów wymiarowych. Wysokość składowania do 1,5 m. Dopuszcza się składowanie kolan w stosach (do 5 warstw) tak, aby stykały się ze sobą maksymalnie dużą powierzchnią.

Trójniki preizolowane należy składować na paletach podzielone wg asortymentów wymiarowych. Dopuszcza się składowanie trójników w stosach, tak, aby maksymalną powierzchnią stykały się ze sobą. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m.

Podpory stałe - dopuszcza się składowanie luzem, na paletach wg asortymentów wymiarowych z uwzględnieniem zabezpieczenia przed uszkodzeniem malarskiej powłoki antykorozyjnej. Uszkodzone powłoki malarskie, po uprzednim dokładnym oczyszczeniu uszkodzonej powierzchni, należy uzupełnić.

Nasuwki - zaleca się składowanie warstwami w pozycji pionowej do maksymalnej wysokości 1,5 m wg asortymentów wymiarowych. Dopuszcza się składowanie nasuwek w pakietach po 10 szt. spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą.

Armatura - powinna być składowana na płaskim podłożu.

Izocyjanian i polioliol - powinny być składowane w temperaturze pokojowej pod zamknięciem. Nie mogą być składowane w pomieszczeniach dostępnych dla osób nie powołanych, w pomieszczeniach biurowych lub socjalnych.

Uwaga: nie wolno dopuszczać spadku temperatury składnika B (izocyjanian) poniżej +10°C gdyż następuje wtedy jego krystalizacja. W przypadku spadku temperatury chemikaliów poniżej +18°C przed piankowaniem należy wstawić je do ciepłego pomieszczenia aż do osiągnięcia przez nie temperatury +18°C + +22°C, a w przypadku izocyjanianu (składnik B) - aż do rozpuszczenia się wydzielonych kryształów.

### **5.3. Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej**

Do realizacji sieci ciepłowniczej można przystąpić tylko na podstawie dokumentacji technicznej uzgodnionej w PEC, 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**” - ( załącznik nr 1 )

### **5.3.1. Wykop**

Głębokość wykopu powinna być o 10+15 cm ( w zależności od średnicy rurociągu) większa niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur preizolowanych.

Szerokość w poziomie dna wykopu powinna być min. 35 cm większa niż suma średnic zewnętrznych układanych rur preizolowanych. Zalecany odstęp między rurociągiem zasilającym i powrotnym - 15+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 - do15%. 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. Należy usuwać większe, ostre ziarna, mogące 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 3**

### **5.3.3. Przygotowanie rur i innych elementów preizolowanych**

Elementy preizolowane dostarczane na budowę powinny być przed montażem skontrolowane w zakresie ustalonym przez Wykonawcę.

Elementy preizolowane powinny być zabezpieczone denkami chroniącymi wnętrza rur przewodowych przed zanieczyszczeniem. Denka można zdjąć z rury bezpośrednio przed spawaniem rurociągów.

Odbiór preizolowanych rur i elementów powinien być potwierdzony **„Protokołem odbioru częściowego sieci cieplnej preizolowanej - odbiór materiałów” – załącznik nr 2**

Przed układaniem każda sztanga rur preizolowanych oraz pozostałe elementy preizolowane powinny być sprawdzona pod względem działania systemu alarmowego.

### **5.3.4. 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 zasypki 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 (pkt.5.3.2.)

### **5.3.5. 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 max1°

należy unikać ukosowania w pobliżu podpór stałych oraz kompensatorów mieszkowych.

Rurociągi o grubościach ścianek:

- $g \leq 4$  mm dopuszcza się spawanie acetylenowo-tlenowe,
- $g > 4$  mm należy spawać elektrycznie, elektroda otulona, 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 norm:

- PN-91/M-69430 Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 499: 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. Dopuszczalne 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.

### **5.3.6. 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.**

- Badania wizualne złączy przeprowadzić zgodnie z 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 normie PN – EN 1435 – klasą 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 normie PN – EN 25817;,
- Naprawa wadliwych złączy. Złącza nie spełniające określonych wymagania 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 ciepłej preizolowanej – dopuszczenie połączeń do izolowania” – załącznik nr 4**

### **5.3.7. 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.

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

#### **5.3.8.1. Wytyczne w zakresie montażu systemu sygnalizacyjno-alarmowego firmy BRANDES dla sieci przesyłowej preizolowanej.**

1. Montaż zespołu złącza musi być wykonany w oparciu o przepisy Polskich Norm, wymagań technicznych „Cobrti Instal” zalecanych do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, określające warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych, Prawa Budowlanego, przepisy 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 PEC 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 rezystancyjnego typu BRANDES:
  - a) przyrząd diagnostyczny do pomiaru wilgotności pianki (MH) i oporności pętli,
  - b) właściwe kleszcze do zaciskania tulejek połączeniowych.

6. Monterzy muszą używać oryginalnych części do budowy systemu rezystancyjnego typu Brandes:
  - a) tulejki zaciskowe,
  - b) przewody przedłużające,
  - c) izolacje termokurczliwą,
  - d) puszki pomiarowe.
7. Montaż systemu diagnostycznego typu BRANDES 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 izolowane koszulkami termokurczliwymi tworząc obwody zamknięte tzw. pętle.
10. Podstawową zasadą obowiązującą podczas montażu przewodów sygnalizacji alarmowej jest wzajemne łączenie przewodów z izolacją tego samego koloru tzn.; czerwony + czerwony, zielony + zielony. Przypadki łączenia przewodu czujnikowego (izolacja w kolorze czerwonym) z przewodem powrotnym (izolacja w kolorze zielonym) ograniczają się do zamykania pętli pomiarowej w instalacjach rozbudowanych.
11. Montaż systemu rezystancyjnego typu BRANDES musi odbywać się zgodnie z zasadą: drut oporowy (czerwony) po prawej stronie rurociągu patrząc od strony źródła ciepła, zasada dotyczy również trójników.
12. Drut czerwony i zielony w złączu musi mieć odpowiedni naciąg uniemożliwiający w momencie zalewania pianką izolacyjną dotknięcie do rury przewodowej. Przewody skracać w taki sposób by odizolowane końce pod żadnym pozorem nie wystawały poza koszulkę termokurczliwą. Dopuszcza się by odizolowane przewody wystawały poza łącznik zaciskowy maksymalnie do 1 mm z obydwu stron tego złącza.
13. W miejscach występowania pętli pomiarowych i puszek należy wyprowadzić przyłącza „masowe” umożliwiające wykonanie pomiarów kontrolnych.
14. Wszystkie wyprowadzone do puszek pomiarowych przewody muszą być przewodami oryginalnymi z właściwym oznaczeniem dla rurociągu zasilającego i powrotnego. Właściwe oznaczenie musi również być wykonane dla przewodu pomiarowego (czerwonego) i powrotnego (zielonego) w samej puszcze pomiarowej. Przewody instalacji

alarmowej muszą być wyprowadzone spod pokrywy końcowej przy pomocy przewodu 2-żyłowego w izolacji teflonowej.

15. Codziennie po zakończonym montażu systemu diagnostycznego typu BRANDES 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], względnie w stopniach MH. Pomiar dokonywany jest w oparciu o tabelę wilgotności MH.

Tabela. Stopień wilgotności izolacji poliuretanowej.

Stopień wilgotności izolacji poliuretanowej MH	Stopień zwarcia bezpośredniego przewodu alarmowego z rurą stalową	Zakres wartości rezystancji izolacji poliuretanowej
1	1	100 Ω ÷ 500 Ω
2	2	500 Ω ÷ 1,2 Ω
3	3	1,2 Ω ÷ 5 kΩ
4	4	5 kΩ ÷ 20 kΩ
5	5	20 kΩ ÷ 65 kΩ
6	6	65 kΩ ÷ 200 kΩ
7	7	200 kΩ ÷ 300 kΩ
8	8	300 kΩ ÷ 450 kΩ
9	---	450 kΩ ÷ 1 MΩ
10	---	1 MΩ ÷ 3 MΩ
11	---	3 MΩ ÷ 10 MΩ
12	---	10 MΩ ÷ 20 MΩ
13	---	20 MΩ ÷ 30 MΩ
14	---	30 MΩ ÷ 50 MΩ
0	---	>50 MΩ

Monter na protokole dziennym musi również zaznaczyć położenie drutu czerwonego i zielonego, ze szczególnym zwróceniem uwagi w przypadku trójników i dalszych elementów łączących się z odejściem trójnika.

Wzór „**Protokołu pomiarowego dziennego dla systemu rezystancyjnego**” **przestawiono w załączniku nr 5.1.1.**

### **5.3.8.2. Wytyczne w zakresie odbioru systemu sygnalizacyjno-alarmowego firmy BRANDES dla sieci przesyłowej preizolowanej.**

Warunkiem pozytywnego odbioru sieci przesyłowej preizolowanej wraz z systemem sygnalizacyjno-alarmowym firmy BRANDES 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. Geodezyjny szkic polowy przebiegu sieci przesyłowej centralnego ogrzewania z naniesionymi odległościami pomiędzy złączami i skrzyżowania budowanego ciepłociągu z napotkanym uzbrojeniem terenu, głębokość posadowienia złączy oraz napotkanego uzbrojenia.
2. Schemat przebiegu instalacji sygnalizacyjno-alarmowej typu BRANDES z wypisanymi z protokołów dziennych, zmierzonymi wartościami dla każdego złącza i podanymi długościami dla każdego odcinka.
3. 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).
4. Protokół pomiaru rezystancji pętli i izolacji dla systemu diagnostycznego typu BRANDES. Rezystancja izolacji dla maksymalnej pętli (1000 m), jeśli zamawiający nie określił inaczej, powinna wynosić dla nowo powstałej sieci co najmniej 10 MΩ. W przypadku budowy odcinka o długości mniejszej niż maksymalna, rezystancja izolacji powinna mieć wartość nie mniejszą niż wynikająca z równania  $R_z = 10 \times L_{\max} / L$  (MΩ), gdzie  $L_{\max}$  - długość maksymalna obsługiwana przez jeden kanał detektora (m), L - długość realizowana pętli (m). PEC S.A. na etapie projektowania określa poziom progu rezystancji dopuszczenia systemu diagnostycznego do odbioru.

Odbiór systemu alarmowego ( dla wszystkich pętli) zostanie potwierdzony **„Protokołem odbioru częściowego sieci ciepłej 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 ciepłej preizolowanej – odbiór systemu alarmowego ( dla 1 pętli )”** w skład którego wchodzi:

1. **„Protokół pomiarowy dzienny dla systemu rezystancyjnego”- załącznik nr 5.1.1.**
2. **„Protokół uruchomienia urządzenia”- załącznik nr 5.1.2.**

### ***5.3.9. Izolowanie połączeń spawanych***

1. Montaż zespołu złącza musi być wykonany w oparciu o przepisy Polskich Norm, wymagań technicznych „Cobrti Instal” zalecanych do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, określające warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych, Prawa Budowlanego, przepisy 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 PEC 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 izolowanie połączeń spawanych przy niewielkich temperaturach zewnętrznych ujemnych (do - 5°C), pod warunkiem nawodnienia sieci gorącą wodą o temperaturze 70 + 80°C.
10. Komponenty do otrzymania pianki PUR muszą być 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 mufa zgrzewana.

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 producenta systemu preizolowanego lub inspektora nadzoru PEC Jastrzębie.

### **5.3.10. Zасыpywanie 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 przejść przez ściany budynków, komór, studzienek). Rura preizolowana powinna być wyprowadzona ok. 20 cm za ścianę.

Kwalifikacja odcinka do zasypywania zostanie potwierdzona **„Protokołem odbioru cząstkowego sieci ciepłej preizolowanej – kwalifikacja odcinka sieci do zasypywania” – 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. 10 cm,

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.

### **5.3.11. Próba hydrauliczna**

W przypadku wykonania 100% kontroli radiograficznej zgodnie z EN 489:2003 załącznik A pkt. A.5.1 wykonanie próby hydraulicznej nie jest konieczne.

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

- Płukanie rurociągów do DN200 mm należy prowadzić wodą wodociagową (z próby hydraulicznej gdy była przeprowadzana), metodą na wypływ. Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzejnego, 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 DN250÷DN400 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.

Powyższą 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.

- Czyszczenie rurociągów powyżej DN400 należy prowadzić mechanicznie, poprzez piaskowanie lub szcztkowanie - przy pomocy specjalnych agregatów bezpośrednio przed przystąpieniem do spawania sztang, na placu budowy.

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

### Nadzory

Nadzór nad wykonawstwem s.c. preizolowanej sprawuje Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. z siedzibą w Jastrzębiu-Zdroju, zarówno dla inwestycji własnych, jak i dla inwestorów obcych.

Inwestorzy obcy zlecają pełnienie nadzoru techniczno - eksploatacyjnego dla PEC. Nadzór jest obowiązkowy. Do zlecenia należy dołączyć zatwierdzoną w PEC dokumentację techniczną.

### Odbiory

Odbioru dokonuje się poprzez sprawdzenie zgodności wykonania obiektu ciepłego z dokumentacją techniczną i warunkami przyłączenia do sieci ciepłowniczej.

Odbiorów obiektów ciepłych dokonuje się w oparciu o następujące dokumenty odnośnie sieci ciepłowniczych (nowo powstałych):

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 PEC projekt budowlany i projekt powykonawczy. Zmiany wynikłe w trakcie realizacji sieci muszą być również uzgodnione z PEC.
6. Dziennik budowy
8. Księgę obmiaru robót – Przy rozliczeniu kosztorysem powykonawczym.
9. Protokoły odbiorów częściowych robót zanikowych, potwierdzone przez inspektora nadzoru.
10. Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem.
11. Oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu terenu do należytego stanu i porządku potwierdzone przez właścicieli terenu/obiektu.
12. Protokoły badan nieniszczących złącz spawanych
13. Świadectwa jakości i atesty na stosowanie materiały.
14. Świadectwa prób hydraulicznych ( jeśli są wymagane)
15. Protokół płukania sieci.
16. Komplet protokołów badan i pomiarów instalacji elektrycznej komór (o ile są wyposażone w taka instalacje w tym: ochrony przeciwporażeniowej (łącznie ze sprawdzeniem ciągłości przewodów ochronnych oraz pomiarem rezystancji głównego połączenia wyrównawczego): stanu izolacji instalacji elektrycznej i urządzeń elektroenergetycznych.
17. Protokoły badań instalacji alarmowej sieci preizolowanej.
19. Schemat powykonawczy instalacji alarmowo-dozorowej.
18. Pomiary elektryczne kabla systemu monitoringu.
20. Specyfikacja zamontowanych elementów sieci ciepłowniczej.
22. Dokumentacja odbiorowa powinna zawierać:
  - Operat geodezyjny przekazywany dla PEC 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
    - schemat montażowy zawierający średnice rury przewodowej, płaszcz rurociągów, trójników, redukcji, punktów stałych, spawów, usytuowania zasuw, zaworów i innej armatury zamontowanej na sieci.

- pomiar wysokościowy określający rzędna rurociągu z wyraźnym zaznaczeniem czy podano oś rurociągu czy górę płaszcza rury.
- 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 lokalizacje tych elementów po zakończeniu budowy.
- współrzędne charakterystycznych punktów i załamań sieci (postać elektroniczna – plik tekstowy)
- Numery działek przez które przechodzi sieć ciepłownicza

#### Zasady szczegółowe.

W ramach nadzoru technicznego inspektor nadzoru PEC winien uczestniczyć w następujących

komisjach:

- Przekazania placu budowywyprowadzenia na budowę,
- odbioru materiałów,
- sprawdzenia niwelacji dna wykopu lub podsypki,
- czyszczenia wewnętrznego przewodów (dla rurociągów DN>450),
- odbioru wykonania montażu sieci z oceną połączeń spawanych,
- odbioru instalacji alarmowej ze wstępnym sprawdzeniem prawidłowości jej działania,
- próby hydraulicznej i płukania sieci,
- wykonania złączy preizolowanych i ich hermetyzacji,
- odbioru wykonania instalacji alarmowej po zaizolowaniu połączeń spawanych,
- wykonania stref kompensacyjnych oraz przejść przez przegrody budowlane.
- wykonania zasypki piaskowej,
- przekazania sieci do eksploatacji,
- odbioru końcowego.

W trakcie budowy sieci ciepłej preizolowanej inspektor nadzoru musi uczestniczyć we wszystkich komisjach roboczych dotyczących ewentualnych zmian projektowo - wykonawczych.

Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach odbiorów częściowych i komisjach roboczych powinien być wpis w dzienniku budowy, natomiast zakończenie etapu robót powinno być potwierdzone spisaniem Protokołu odbioru częściowego sieci ciepłej preizolowanej.

Cząstkowe protokoły odbioru robót (vide załączniki nr 1 do 8) są podstawą spisania **Protokołu odbioru wykonanych robót – częściowy – ( załącznik nr 8 )** (będącego podstawą do wystawienia faktury częściowej, o ile umowa na wykonanie robót budowlanych przewiduje zapłatą częściową) i **„Protokołu przekazania sieci do eksploatacji”- ( załącznik nr 7 )**.

Odbiór końcowy wykonania sieci ciepłej powinien być potwierdzony spisaniem **„Protokołu odbioru wykonanych robót – końcowy – ( załącznik nr 9 )**. Podstawą odbioru jest protokół przekazania sieci ciepłej do eksploatacji oraz niezbędna dokumentacja.

## 7. GWARANCJA

Wykonawcę zobowiązuje się do udzielenia gwarancji w okresie nie mniejszym niż przewidzianym umową na rurociąg wraz z instalacją alarmową w zakresie:

- braku zawilgocenia izolacji,
- ciągłości pętli pomiarowej systemu alarmowego,
- braku zwarcń drutów systemu alarmowego z rurami ciepłowniczymi.

Podstawa do rozpoczęcia procedury gwarancyjnego usuwania awarii jest wykrycie jednej z niżej wymienionych nieprawidłowości:

- rezystancja zawilgocenia,
- rezystancja przewodów alarmowych względem masy.

Gwarant w okresie gwarancyjnym jest zobowiązany do lokalizacji i usunięcia awarii na własny koszt.

Po zakończeniu robót gwarant zgłasza do Inwestora gotowość naprawionego odcinka sieci do odbioru. Uprawniony pracownik PEC S.A. dokona sprawdzenia i sporządzi protokół odbiorowy. Nieuzasadnione wezwanie do odbioru końcowego niesprawnego systemu alarmowego będzie płatne zgodnie z cennikiem PEC S.A.

Nieprzekraczalny termin usunięcia awarii określa się na 30 dni od daty zgłoszenia.

W przypadku, gdy gwarant nie podejmie czynności naprawczych w terminie siedmiu dni roboczych od otrzymania na piśmie drugiego zgłoszenia o konieczności usunięcia awarii, PEC zgodnie z zapisami w SWZ zleci naprawę obcemu wykonawcy, a jej kosztami obciąży gwaranta.

## 8. ZALECENIA POODBIOROWE DLA EKSPLOATATORÓW

### 8.1. Uwagi ogólne

Eksploatacja preizolowanych sieci ciepłowniczych, pod względem regulacji hydraulicznej jest taka sama jak sieci tradycyjnych, kanałowych.

Preizolowane sieci ciepłownicze, w odróżnieniu od sieci kanałowych i naziemnych, są konstrukcją hermetyczną i nie wymagają dodatkowych zabiegów konserwacyjnych w czasie ich eksploatacji.

Przewidywana trwałość preizolowanych sieci ciepłowniczych, w przypadku kiedy nie występuje korozja wewnętrzna rur przewodowych lub nie wystąpiły przypadkowe uszkodzenia z zewnątrz, wynosi minimum 30 lat i więcej, w zależności od rodzaju zastosowanej izolacji cieplnej z pianki PUR i temperatury nośnika ciepła.

W czasie eksploatacji preizolowanej sieci ciepłowniczej, wymaga się jedynie okresowego sprawdzania systemu sygnalizacji i lokalizacji zawilgocenia izolacji oraz okresowego sprawdzania armatury, tj. zamykania, otwierania, szczególnie w sieciach z zanieczyszczoną wodą sieciową.

## **8.2. Schemat montażowy**

Każdy odcinek sieci ciepłowniczej preizolowanej powinien mieć powykonawczy schemat montażowy zawierający: dokładny schemat sieci ciepłowniczej z długościami (całkowita i instalacyjna) oraz zaznaczonymi wszystkimi elementami sieci, dokładny schemat po montażowy systemu sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń. Oznakowanie preizolowanych sieci ciepłowniczych na mapach geodezyjnych powinno być wykonane innym kolorem niż sieci tradycyjnych.

Powykonawczy schemat montażowy powinien być sporządzony i podpisany przez wykonawcę sieci ciepłowniczej i sprawdzony przez inspektora sprawującego nadzór nad budową z ramienia eksploatatora sieci.

## **8.3. Ewidencja sieci**

Ewidencja sieci ciepłowniczych preizolowanych powinna być przeprowadzona w sposób przejrzysty. Należy wprowadzić numeracje pętli instalacji alarmowych oraz przygotować dziennik pomiarowy systemu lokalizacji i sygnalizacji uszkodzeń.

## **8.4. Kontrola sieci**

Kontrola preizolowanej sieci ciepłowniczej w czasie jej eksploatacji polega na okresowym sprawdzaniu stanu izolacji przy użyciu sygnalizatorów awarii. Kontrola może być prowadzona w sposób automatyczny lub ręczny, w zależności od zastosowanego systemu sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń oraz przyjętej metody. W przypadku kontroli prowadzonej ręcznie każdy odcinek powinien być sprawdzony co najmniej dwa razy w roku ( np. przed i po zakończeniu sezonu grzewczego, przy czym potwierdzeniem przeprowadzonej kontroli powinien być wpis do dziennika pomiarowego.

W przypadku uzyskania niezadowolających wyników pomiaru, tzn. sygnału o awarii, należy powiadomić odpowiednie służby.

Jeżeli preizolowana sieć ciepłownicza znajduje się w okresie gwarancji lub rękojmi, to należy bezzwłocznie powiadomić wykonawcę, który zobowiązany jest do usunięcia usterki (awarii). Po okresie gwarancyjnym (lub rękojmi) eksploatator sieci powinien przystąpić do zlokalizowania usterki (awarii), a następnie jak najszybciej ją usunąć. Ewentualny wymieniony odcinek sieci powinien być zaznaczony na powykonawczym schemacie sieci.

### **8.5. Usuwanie awarii**

W przypadku usuwania awarii, odkopywanie uszkodzonego odcinka sieci ciepłowniczej, ze względu na możliwość uszkodzenia polietylenowej rury osłonowej, należy prowadzić ostrożnie, a pod taśmami ostrzegawczymi, w najbliższym sąsiedztwie rur preizolowanych, ręcznie.

Po odkopaniu należy wyciąć uszkodzony odcinek w miejscach połączeń spawanych stalowych rur przewodowych. Wycięty odcinek nie może być krótszy niż 1 m.

Pozostałe odcinki rur w danej pętli pomiarowej, po wycięciu uszkodzonego odcinka, należy sprawdzić w zakresie działania systemu alarmowego - czy nie ma innej awarii.

Po stwierdzeniu, że nie ma innych uszkodzeń można przystąpić do montowania nowego odcinka rurociągu.

Po ponownym podłączeniu instalacji alarmowej należy sprawdzić jej działanie na całej długości pętli alarmowej. Izolacje połączeń nowego odcinka sieci oraz pozostałe prace należy wykonać zgodnie z wymaganiami.

### **8.6. Eksploatacja armatury**

Gwarancja szczelności i sprawności stosowanych w preizolowanej sieci ciepłowniczej kurków kulowych jako armatury odcinającej, odwadniającej i odpowietrzającej, jest konieczność zamykania ich i otwierania co najmniej raz na pół roku. Zasady tej należy bezwzględnie przestrzegać. Armatura kulowa odcinająca z uszczelnieniem z tworzyw sztucznych nie może pracować jako urządzenie służące do regulacji natężenia przepływu.

W przypadku stwierdzenia korozji korpusu armatury odwadniającej lub odpowietrzającej umieszczonej w studziencie, należy go oczyścić i pomalować farbą antykorozyjną, a armaturę zabezpieczyć kołpakiem ochronnym.

## **9. BADANIA I ZNAKOWANIE ELEMENTÓW ORAZ NIEZBEDNE APROBATY TECHNICZNE I CERTYFIKATY**

Badania surowców, materiałów, komponentów a także gotowych wyrobów należy wykonywać zgodnie z normami: EN 253, EN 448, EN 488 i EN 489.

Należy także na żądanie okazać następujące dokumenty:

- Aprobata techniczna COBTRI „Instal” dopuszczająca do stosowania system rur preizolowanych
- Certyfikaty jakości na wyroby preizolowane
- Atesty hutnicze, certyfikaty jakości na dostarczane rury przewodowe
- Atesty i dokumenty na zastosowane surowce i wymagane ich udziały dla izolacji z pianki
- poliuretanowej oraz rury osłonowej z PE-HD.

.....  
(jednostka organizacyjna)

## PROTOKÓŁ NR ..... PRZEKAZANIA PLACU BUDOWY

1. **Dnia** ..... **w** .....

Komisja w składzie:

(podać: imię, nazwisko, stanowisko służbowe, nazwę jednostki organizacyjnej)

1) .....

2) .....

3) .....

4) .....

spisała protokół przekazania placu budowy .....

dla wykonania .....

(nazwa zadania inwestycyjnego-remontowego\*)

Investor .....

Przekazujący .....

Przejmujący:

Kierownik budowy .....

Inspektor nadzoru inwestorskiego .....

**2. Opis placu budowy:**

o granice placu budowy – teren robót .....

.....

.....

o uzbrojenie terenu .....

.....

o zabudowania znajdujące się na placu budowy .....

.....

.....

.....

**3. Opis zaplecza technicznego, socjalnego:**

.....

.....

.....

**4. Dokumentacja techniczna:**

- wykonana przez .....
- przekazana .....dnia .....

**5. Dziennik budowy – roboty:**

- założony dnia .....
- opieczętowny i podpisany przez .....

**6. Termin rozpoczęcia robót:**

zaplanowany ..... wg zapisu w dzienniku budowy – robót .....

**7. Termin zakończenia robót:**

zaplanowany ..... wg zapisu w dzienniku budowy – robót .....

**8. Stróżowanie placu budowy:**

.....

**9. Zobowiązania i uwagi:**

- inwestora:

.....

.....  
.....  
.....

- wykonawcy:

.....

.....  
.....  
.....

**10. Protokół** sporządzono w ..... jednobrzmiących egzemplarzach.Podpis członków komisji:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

\* niepotrzebne skreślić

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

Nazwa obiektu:.....

Adres obiektu:.....

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.

Przedstawiciel PEC Jastrzębie Zdrój	<i>Inspektor Nadzoru</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel Wykonawcy	<i>Kierownik Budowy</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel ZC		.....	PODPIS

\* Ocenę przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, a sprawdzenie podstawowych wymiarów przy użyciu miarki z podziałką milimetrową

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

Nazwa obiektu:.....

Adres obiektu:.....

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 kontraktem.

Przedstawiciel PEC Jastrzębie Zdrój	<i>Inspektor Nadzoru</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel Wykonawcy	<i>Kierownik Budowy</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel ZC		.....	PODPIS

\*' Stosuje się przy odbiorze ostatniego odcinka podłoża w przypadku długich odcinków sieci i konieczności dokonywania odbiorów odcinkowych.

\*\*' Wypełnia się przy jednorazowym sprawdzeniu wykonania podłoża i dla ostatniego odcinka

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

Nazwa obiektu:.....

Adres obiektu:.....

Na podstawie przeprowadzonej w dniu.....próby hydraulicznej szczelności\* wszystkich łączonych elementów rurociągów bez armatury (z armaturą) na ciśnienie ..... MPa, trwającej ..... minut oraz załączonych protokołów badań połączeń spawanych (.....szt. protokołów) dopuszcza się połączenia spawane do izolowania (mufowania).

Wykonawca oświadcza, że roboty zostały wykonane zgodnie z kontraktem.

Przedstawiciel PEC Jastrzębie Zdrój	<i>Inspektor Nadzoru</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel Wykonawcy	<i>Kierownik Budowy</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel ZC		.....	PODPIS

\*: jeśli dotyczy.

## PROTOKÓŁ

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

Nazwa obiektu:.....

Adres obiektu:.....

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

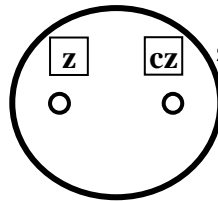
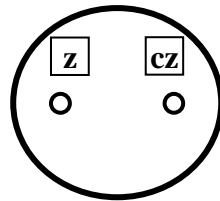
Stwierdza się, że system sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń działa prawidłowo.

Wykonawca oświadcza, że roboty zostały wykonane zgodnie z kontraktem.

Przedstawiciel PEC Jastrzębie Zdrój	<i>Inspektor Nadzoru</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel Wykonawcy	<i>Kierownik Budowy</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel ZC		.....	PODPIS

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

**powrót                      zasilanie**



zielony, cz – czerwony

(widok od strony źródła zasilania)

Nazwa obiektu:				Data odbioru	
Adres obiektu:				.....	
Nr pętli pomiarowej	Technologia	System alarmowy	Przyrząd	Nr fabryczny	
			Tester		
Wyniki pomiarów		Rezystancja izolacji	Rezystancja pętli	Długość	
Rurociąg zasilający	Drut czerwony (NiCr)	MH.....	.....Ω	.....m	
	Drut zielony (Cu)	w pętli	w pętli	w pętli	
Rurociąg powrotny	Drut czerwony (NiCr)	MH.....	.....Ω	.....m	
	Drut zielony (Cu)	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><b>OGÓLNY WYNIKI BADANIA:</b>    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 rezystancyjny			
<b>POMIARY WSTĘPNE</b>					
Wykonywane testerem ..... nr serii .....					
Rodzaj pomiaru	Obwód 1 (rurociąg zasilający)	Obwód 2 (rurociąg powrotny)			
<b>Rezystancja pętli (0% do 100%) (<math>R_{SCH}</math>)</b>					
<b>Rezystancja przyłącza masowego (<math>R_{RK}</math>)</b>					
<b>Rezystancja izolacji</b>					
POMIAR w przypadku zawilgocenia ( $\leq MH 11$ )					
Lokalizacja					
<b>MONTAŻ URZĄDZENIA</b>					
Zasilanie 230V AC/50 Hz	Możliwość odłączenia zasilania		Bezpiecznik w obwodzie zasilania		
<b>tak</b>	<b>nie</b>	<b>tak</b>	<b>nie</b>		
			Wartość zabezpieczenia		
<b>USTAWIENIA PARAMETRÓW</b>					
Data	Godzina	Aktywacja		Wartość graniczna	
		Kanał 1	Kanał 2	Kanał 1	Kanał 2
		<b>tak</b>	<b>tak</b>		
<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			
<i>UWAGI</i>			

.....  
/data i podpis odbierającego/

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

Nazwa obiektu:.....

Adres obiektu:.....

W dniu: ..... sprawdzono wykonanie: stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane, bloków punktów stałych, studni zaworowych, zabezpieczenia odsoniętych 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 kontraktem.

Przedstawiciel PEC Jastrzębie Zdrój	<i>Inspektor Nadzoru</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel Wykonawcy	<i>Kierownik Budowy</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel ZC		.....	PODPIS

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

Nazwa obiektu:.....

Adres obiektu:.....

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 kontraktem.

Przedstawiciel PEC Jastrzębie Zdrój	<i>Inspektor Nadzoru</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel Wykonawcy	<i>Kierownik Budowy</i>	.....	PODPIS
Przedstawiciel ZC		.....	PODPIS

Załącznik nr 8

.....dnia.....

**PROTOKÓŁ**  
**ODBIORU WYKONANYCH ROBÓT**  
**- CZĘŚCIOWY NR .....**

**1. Przedmiot**

**odbioru:**.....  
.....  
.....  
.....

**2. Komisja w składzie:**

(imię i nazwisko)

(funkcja)

(przedsiębiorstwo)

**2.1..... przewodniczący**

.....

**2.2..... wykonawca robót**

.....

**2.3.....**

.....

**2.4.....**

.....

**2.5.....**

.....

**2.6.....**

.....

**2.7.....**

.....

**3. Na podstawie umowy nr ..... z dnia**

.....

**Umowny termin rozpoczęcia ..... Umowny termin**  
**zakończenia.....**

**Faktyczny termin rozpoczęcia..... Faktyczny termin**  
**zakończenia.....**

**Umowna wartość robót objętych odbiorem częściowym:**

.....

**Końcowa wartość robót objętych odbiorem częściowym:**

.....

4. Na podstawie szczegółowych oględzin i porównanie ich z dokumentacją techniczną stwierdza się, że roboty wykonane zostały prawidłowo.

5. Wykonany obiekt odpowiada przekazaniu.

**W związku z powyższym Komisja uznaje roboty wykonane przez**

.....

.....

.....

**w skład których wchodzi: (długość, przekrój, ilość itp. – dane techniczne).....**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**za odebrane i przekazane do użytkowania – eksploatacji**

.....

.....

.....

6. Okres gwarancji trwa ..... od daty odbioru końcowego.

**W tym okresie wykonawca obowiązany jest na własny koszt usunąć wszelkie wady powstałe z jego winy wskazane przez użytkownika.**

**7. Użytkownik otrzymuje następujące dokumenty:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**8. Uwagi:**.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Podpisy członków Komisji:**

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....
- 4) .....
- 5) .....
- 6) .....
- 7) .....

Załącznik nr 9

.....dnia.....

**PROTOKÓŁ**  
**ODBIORU WYKONANYCH ROBÓT**  
**- KOŃCOWY ZADANIA NR .....**

**1. Przedmiot**

**odbioru:**.....  
.....  
.....  
.....

**2. Komisja w składzie:**

(imię i nazwisko)

(funkcja)

(przedsiębiorstwo)

2.1..... przewodniczący

.....

2.2..... wykonawca robót

.....

2.3.....

.....

2.4.....

.....

2.5.....

.....

2.6.....

.....

2.7.....

.....

**3. Na podstawie umowy nr ..... z dnia**

.....

**Termin rozpoczęcia .....termin****zakończenia.....****Umowna wartość robót:**

.....



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5.2. Wykaz stwierdzonych braków i usterek, limitujących odbiór i przekazanie do eksploatacji obiektu:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## 6. Wnioski i decyzje komisji:

Na podstawie oceny zawartej w punkcie 5, komisja postanawia:

6.1. uznać roboty za wykonane (nie wykonane) i obiekt za przekazany (nie przekazany) do eksploatacji;

6.2. uznać roboty za częściowo wykonane i obiekt przekazany warunkowo do eksploatacji, do czasu usunięcia usterek przez Wykonawcę, podanych w punkcie 5.1.

6.2.1. Nie dotrzymanie przez Wykonawcę terminów określonych w punkcie 5.1. będzie skutkowało:

- naliczeniem kar umownych w wysokości .....% za każdy dzień zwłoki;
- zgodą Wykonawcy na ich usunięcie, na Jego koszt, przez inne przedsiębiorstwo.

6.2.2. Na poczet kosztów usunięcia usterek, Inwestor zatrzyma .....% wynagrodzenia umownego, którego rozliczenie nastąpi po protokolarnym stwierdzeniu ich usunięcia (dotyczy tylko p.6.2.)

6.3. Inne ustalenia

komisji:.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....

**7. Wykaz dokumentów przekazanych przez Wykonawcę:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**8. Udzielone gwarancje przez Wykonawcę:****Okres gwarancji trwa, od daty odbioru:**

( nazwa urządzenia, robót ) ( okres  
gwarancji )

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**9. Uwagi końcowe komisji:**

.....  
.....

