

## Opis Przedmiotu Zamówienia (OPZ)

***Budowa podziemnej sieci ciepłej wysokoparametrowej z rur preizolowanych o średnicach DN 500 – DN 350 o długości ok. 0,4 km od komory KII przy ul. Górczyńskiej do komory K2PA przy ul. Kombatantów w Gorzowie Wlkp.***

## SPIS TREŚCI

<b>I. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA .....</b>	<b>3</b>
1.1 CEL ZADANIA .....	3
1.2 OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA / ZAKRES PRAC .....	3
1.3 OPIS UWARUNKOWAŃ WYNIKAJĄCYCH ZE STANU ISTNIEJĄCEGO .....	4
1.4 LOKALIZACJA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	6
1.5 GRANICE ZAMÓWIENIA .....	6
<b>II. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA .....</b>	<b>7</b>
2.1 DLA ZAKRESU PRAC PROJEKTOWYCH .....	7
2.2 DLA PROJEKTÓW WYKONAWCZYCH WSZYSTKICH BRANŻ.....	7
2.3 DLA OPINIOWANIA DOKUMENTACJI.....	7
2.4 SZCZEGÓLNE UWARUNKOWANIA WYSTĘPUJĄCE U ZAMAWIAJĄCEGO .....	7
<b>III. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
3.1 WYKAZ CZYNNOŚCI WYKONYWANYCH PRZEZ PRACOWNIKÓW WYKONAWCY/PODWYKONAWCY NA PODSTAWIE UMOWY O PRACĘ – WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO .....	7
3.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT .....	7
3.3 RUCH PRÓBNY .....	16
3.4 PRÓBY KOŃCOWE– POMIARY ODBIOROWE .....	16
3.5 ODBIORY ROBÓT .....	16
3.6 WYMAGANIA DLA PERSONELU KLUCZOWEGO .....	17
3.7 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA I KOŃCOWE DOKUMENTY BUDOWY .....	17
3.8 ZARZĄDZANIE ZADANIEM.....	19
3.9 ZASADY WYCENY .....	19
<b>IV. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA.....</b>	<b>20</b>
4.1 WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ .....	20
4.2 UZGODNIENIA I POZWOLENIA .....	20
4.3 DLA CAŁOŚCI DOKUMNETACJI PROJWEKTOWEJ.....	20
4.4 DLA KONCEPCJI Z ZAŁOŻENIAMI PROJEKTOWYMI I OPRACOWANIEM PROGRAMOWO-PRZESTRZENNYM.....	20
Nie dotyczy .....	20
4.5 DLA PROJEKTU BUDOWLANEGO DO POZWOLENIA NA BUDOWĘ .....	20
Nie dotyczy .....	20
4.6 DLA PROJEKTÓW WYKONAWCZYCH WSZYSTKICH BRANŻ.....	20
4.7 DLA TECHNIKI WYKONANIA DOKUMENTACJI .....	20
4.8 DLA OBOWIĄZUJĄCYCH FORMATÓW WYKONANIA DOKUMENTACJI .....	20
4.9 MIEJSCE DOSTARCZENIA DOKUMENTACJI.....	20
4.10 OPINIOWANIE DOKUMENTACJI.....	20
4.11 ZARZĄDZANIE DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA .....	20
<b>V. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT.....</b>	<b>21</b>
5.1 WYMAGANIA OGÓLNE.....	21
5.2 WYMAGANIA REALIZACYJNE.....	21
5.3 PODSTAWOWE OBOWIĄZKI WYKONAWCY W ZAKRESIE REALIZACJI ROBÓT .....	22
5.4 ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	23
5.5 SZKOLENIA .....	24
5.6 INSTRUKCJE ROZRUCHU, EKSPLOATACJI, REMONTÓW .....	25
5.7 DOKUMENTACJA BUDOWY .....	25

## I. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

### 1.1. CEL ZADANIA

Zadanie polega na budowie podziemnej sieci ciepłej wysokoparametrowej 135/70°C z rur preizolowanych o średnicach 2x508/710, 2x457,2/630, 2x355,6/500 o długości łącznej ok. L = 400 m. Budowa sieci ciepłej przebiega w większości po istniejącej trasie sieci tradycyjnej kanałowej przebiegającej od ul. Górczyńskiej do ul. Kombatantów w Gorzowie Wlkp. Punktem włączenia budowanej sieci ciepłej jest sieć ciepła istniejąca o średnicy 2xD620x11 w komorze KII zlokalizowanej przy ul. Górczyńskiej w Gorzowie Wlkp. Drugim miejscem włączenia budowanej sieci ciepłej jest sieć istniejąca w komorze K2PA zlokalizowanej przy ul. Kombatantów w Gorzowie Wlkp.

Poprzez realizację zadania zakłada się osiągnięcie niżej wymienionych efektów ekonomicznych oraz rezultatów społeczno-gospodarczych pozytywnie wpływających na wizerunek PGE Energia Ciepła S.A.:

- zwiększenie sprzedaży ciepła,
- zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstwa poprzez zwiększenie efektywności energetycznej,
- zwiększenia komfortu życia odbiorców ciepła,
- zmniejszenie degradacji środowiska,
- spadek ilości zachorowań ludzi i organizmów żywych (efekt zmniejszenia ilości spalanych paliw i uniknięcia emisji zanieczyszczeń do powietrza),
- zwiększenie bezpieczeństwa prac eksploatacyjnych sieci ciepłowniczej,
- zmniejszenie ryzyka awarii sieci.

Zamawiający ubiega się o zewnętrzne finansowanie inwestycji będących przedmiotem Zamówienia ze środków pozostających w dyspozycji Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej / Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze.

W związku z powyższym, Zamawiający, na podstawie art. 257 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2019 r. poz. 2019 ze zm.), zastrzega sobie możliwość unieważnienia Postępowania o udzielenie Zamówienia, jeżeli ww. środki, które Zamawiający zamierzał przeznaczyć na sfinansowanie całości lub części Przedmiotu Zamówienia, nie zostaną mu przyznane.

W związku z ubieganiem się o zewnętrzne finansowanie inwestycji, Zamawiający zastrzega, że Wykonawca będzie zobligowany do przestrzegania zaleceń Zamawiającego podczas realizacji inwestycji, a w szczególności do oznaczania dokumentacji projektu odpowiednimi logotypami wynikającymi z wymagań programu wsparcia.

### 1.2. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA / ZAKRES PRAC

Przedmiotem zamówienia jest budowa podziemnej sieci ciepłej wysokoparametrowej z rur preizolowanych o średnicach 2x508/710, 2x457,2/630, 2x355,6/500 o długości łącznej ok. L = 400 m w rejonie ul. Górczyńskiej i ul. Kombatantów w Gorzowie Wlkp.

W ramach kontraktu, w oparciu o posiadaną przez Zamawiającego dokumentację projektową, Wykonawca:

- Sporządzi i uzgodni z Zamawiającym najpóźniej 21 dni od dnia podpisania umowy szczegółowy harmonogram realizacji robót.
- podział prac, po wykonaniu których zostanie osiągnięty odpowiednio poziom 40%, 60% i 80% stopnia zawansowania wykonania przedmiotu zamówienia;
- taką realizację etapową zadania, by w jak najmniejszym stopniu pozbawiać dostaw c.w.u. zasilanych z modernizowanej sieci odbiorców ciepła ( w uzgodnieniu z Zamawiającym).
- wybuduje sieć i wymagane połączenia sieci zgodnie z dokumentacją projektową, wraz z dostarczeniem wszystkich niezbędnych materiałów w technologii rur preizolowanych w niej określonej lub w technologii równoważnej, co oznacza, że jeśli Wykonawca zaproponuje inną technologię rur preizolowanych niż w otrzymanym od Zamawiającego projekcie, musi wykonać adaptację projektu podstawowego do proponowanej przez siebie technologii. Wykonawca musi wykazać, że parametry techniczne, eksploatacyjne i użytkowe, określone przez Zamawiającego w wymaganiach materiałowych, proponowanej technologii są nie gorsze niż ujęte w projekcie podstawowym.
- W przypadku zastosowania innej technologii rur preizolowanych niż podanej w dokumentacji projektowej, wykona w 3 egzemplarzach uzgodnioną z Zamawiającym adaptację pierwotnej dokumentacji projektowej. Zamienna Dokumentacja techniczna podlega opiniowaniu przez Zamawiającego. Dokumentacja zamienna dostarczona przez Wykonawcę będzie zaopiniowana w przeciągu 7 dni roboczych od jej przekazania. W efekcie opiniowania przewiduje się dwie sytuacje:
  - zwrot do korekty z uwagami,
  - przyjęcie dokumentacji bez uwag.

- Dostarczy wszystkie materiały niezbędne do realizacji kompletnego przedmiotu zamówienia (preizolowanych, armatury odcinającej, odpowietrzającej itp.), zgodnie z dokumentacją projektową.
- Zorganizuje we własnym zakresie przekazanie terenu od właścicieli działek, którego zlecone zadanie będzie dotyczyło.
- Zabezpieczy plac budowy zgodnie z wymaganiami planu bioz.
- Wystąpi do Wydziału Dróg Urzędu Miasta Gorzów Wielkopolski z wnioskiem o udostępnienie do wyłącznego, na czas prowadzenia robót, korzystania z gruntów będących drogami wewnętrznymi, z gruntów przeznaczonych w miejscowym planie zagospodarowania terenu pod budowę dróg oraz naliczenia opłat dla potrzeb prowadzenia robót niezwiązanych z budową, przebudową, remontem, utrzymaniem i ochroną dróg oraz poniesie wszelkie koszty związane ze złożeniem wniosku i zawarciem Umowy na podstawie powyższego wniosku.
- Wystąpi do Wydziału Dróg Urzędu Miasta Gorzów Wielkopolski z wnioskiem o udostępnienie do wyłącznego korzystania z gruntów będących drogami wewnętrznymi, z gruntów przeznaczonych w miejscowym planie zagospodarowania terenu pod budowę dróg oraz naliczenia opłat dla potrzeb umieszczenia urządzeń infrastruktury technicznej niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego i poniesie wszelkie koszty związane ze złożeniem wniosku.
- Zapewni badania archeologiczne / ratunkowe w formie nadzoru archeologicznego wraz z opracowaniem niezbędnej dokumentacji wg decyzji Lubuskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków oraz Miejskiego Konserwatora Zabytków oraz poniesienie wszystkie opłaty administracyjne i skarbowe z tego tytułu.
- Poniesie koszty z tytułu zajęcia działek związanych z realizacją przedmiotu zamówienia (w tym m.in. opłatę budowlaną według stawek regulowanych zarządzeniem Prezydenta Miasta Gorzowa Wielkopolskiego w sprawie zasad udostępniania gruntów stanowiących własność Miasta Gorzowa Wielkopolskiego i Skarbu Państwa z wyłączeniem dróg) oraz poniesienie wszystkie opłaty administracyjne i skarbowe z tego tytułu.
- Pokryje wszystkie opłaty administracyjne i skarbowe z tytułu zajęcia pasa drogowego, z tytułu badań archeologicznych i ratunkowych, z tytułu zajęcia działek związanych z realizacją przedmiotu zamówienia (w tym m.in. opłatę budowlaną). W przypadku, gdy faktura związana z wymienionymi opłatami zostanie wystawiona przez organ pobierający te opłaty na Zamawiającego, Zamawiający wystawi refakturę na Wykonawcę z terminem płatności do 14 dni od daty wystawienia na rzecz Zamawiającego faktury VAT.
- Zasypie wykopy wraz z odtworzeniami nawierzchni terenów po zakończeniu prac technologicznych zgodnie z warunkami wydanymi przez organy administracji publicznej oraz właścicieli odtwarzanych terenów.
- Wykona projekty organizacji ruchu wraz z uzgodnieniami, jeżeli konieczność jego przedłożenia wynika z wymagań organów administracji publicznej oraz poniesienie wszystkich opłaty administracyjne i skarbowe z tego tytułu.
- Zapewni kompleksową obsługę geodezyjną (wytyczenie, nadzór w trakcie robót, szkice polowe – 1 egz., inwentaryzacja powykonawcza - mapy powykonawcze – 3 egz. w wersji drukowanej, 1 egz. w formacie .dxf i .pdf na nośniku CD, DVD, pendrive - z potwierdzeniem z ośrodka geodezyjnego o zgłoszeniu wbudowanej infrastruktury).
- Wykona na własny koszt badania połączeń spawanych metodą nieniszczącą.
- Wykona schematy powykonawcze sygnalizacji alarmowej.
- Wykona dokumentację powykonawczą.
- Wykona Ruch Próbnny i uruchomienie wybudowanego przedmiotu zamówienia;
- Dokona rozliczenia końcowego dziennika budowy i dostarczy pozwolenie na użytkowanie wybudowanej sieci ciepłej wydane przez właściwy organ nadzoru budowlanego.
- Przeniesie na Zamawiającego autorskie prawa majątkowe do dokumentacji wytworzonej w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia.
- Uzyska pozwolenia na użytkowanie albo uzyska oświadczenie właściwego organu, że nie zgłasza on sprzeciwu wobec przystąpienia do użytkowania (w zależności od wymagań prawnych).

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

1. OPZ
2. Dokumentacja projektowa
3. Specyfikacje Techniczne

### 1.3. OPIS UWARUNKOWAŃ WYNIKAJĄCYCH ZE STANU ISTNIEJĄCEGO

Głównym obszarem działalności PGE Energia Ciepła S.A. Oddział w Gorzowie Wielkopolskim jest produkcja i dystrybucja ciepła oraz energii elektrycznej. Zdecydowana większość produkcji energii elektrycznej oraz całkowita produkcja energii cieplnej odbywa się do odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta Gorzów Wielkopolski i w jego obrębie.

1.3.1 Opis ogólny stanu istniejącego:

Budowa sieci cieplnej przebiega w większości po istniejącej trasie czynnej sieci tradycyjnej kanałowej w rejonie ul. Jagiellończyka, Kosynierów Gdyńskich i ul. Mościckiego w Gorzowie Wlkp. Trasa budowy sieci cieplnej wysokoparametrowej (135/70°C) z rur preizolowanych przebiega w terenie nie zróżnicowanym wysokościowo.

Punktem włączenia sieci cieplnej jest sieć cieplna istniejąca o średnicy 2xD620x11 w komorze K-II zlokalizowanej przy ul. Górczyńskiej w Gorzowie Wlkp. Drugim miejscem włączenia sieci cieplnej jest sieć istniejąca w komorze K2PA przy ul. Kombatantów w Gorzowie Wlkp. Na poziomie projektowanej sieci ciepłowniczej zalegają grunty III i IV kat. Średnie zagłębienie projektowanych sieci cieplnych wynosi około 1,2m poniżej poziomu terenu. Teren objęty zakresem inwestycji nie jest zróżnicowany wysokościowo. Istniejąca sieć cieplna, która tą realizacją zostanie zastąpiona, wykonana jest metodą tradycyjną, kanałową, która uległa zużyciu. Istniejąca sieć cieplna przebiega w rejonie ul. Górczyńskiej, Kombatantów w Gorzowie Wlkp.

1.3.2 Opis dla branży maszynowej: nie dotyczy

1.3.3 Opis dla branży kotłowej:

PGE Energia Ciepła S.A. Oddział w Gorzowie Wielkopolskim (dalej także jako „ECG”) jest wytwórcą energii elektrycznej i ciepła, a jednocześnie dystrybutorem ciepła na terenie miasta Gorzowa Wlkp.

W źródle ECG zainstalowane są następujące urządzenia wytwórcze:

BGP1 – Blok gazowo-parowy o mocy netto 68,5 MWe i 70 MW cieplnych (sBGP), w skład którego wchodzi turbina gazowa GT8C, kocioł odzysknicowy HRSG, turbina upustowo-kondensacyjna TC32, i chłodnia kominowa hiperboidalna ECII,

BGP2 – Blok gazowo-parowy o mocy elektrycznej netto 135 MWe i mocy cieplnej 90MWt (nBGP) – w skład bloku wchodzi dwie turbiny gazowe SGT800, dwa kotły odzysknicowe, jedna turbina upustowo-kondensacyjna oraz chłodnia wentylatorowa.

nKRS - Dwa kotły rezerwowo-szczytowe o sumarycznej mocy 64 MW, w tym kocioł parowy 31,5MW i kocioł wodny 32,5 MW.

W eksploatacji PGE Energia Ciepła S.A. Oddział w Gorzowie Wielkopolskim znajduje się obecnie 1 kotłownia lokalna: Krótka 12 do 31.12.2025 r.

1.3.4 Opis dla branży elektrycznej, AKPIA: nie dotyczy

1.3.5 Opis dla branży instalacyjnej (w tym sieci ciepłownicze)

Dystrybucja ciepła na terenie Gorzowa Wielkopolskiego odbywa się siecią ciepłowniczą, która w większej części stanowi sieć wysokoparametrową (135°C/70°C) – 94,8%, a w mniejszej niskoparametrową (80°C/60°C) – 5,2%. Układ sieciowy jest pierścieniowo-liniowy. Istniejący układ sieci cieplnych umożliwia dystrybucję ciepła nie tylko na potrzeby centralnego ogrzewania w sezonie grzewczym, ale także na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej, wentylacji i klimatyzacji przez cały rok. Centralne ogrzewanie jest postrzegane przez mieszkańców miasta jako usługa wysokiej jakości, bezpieczna i przyjazna środowisku.

Obliczeniowe temperatury zasilania i powrotu wody grzewczej w źródle ciepła wynoszą 135°C/70°C w sezonie grzewczym i 70°C/35°C w okresie letnim.

Z elektrociepłowni przy ul. Energetyków 6 (ECG) istnieją dwa główne kierunki zasilania oznaczone symbolami:

P0 – kierunek os. Górczyn,

P1 – kierunek Stilon,

Kierunek P0 to zasilająca magistrala 2xDN600 (DSE II), następnie 2xDN500 doprowadzająca ciepło do obszaru działania DSE I.

Kierunek P1 zasila obiekty przemysłowe oraz sieć cieplną SM Dolinki, następnie magistralą 2xDN350 dostarcza ciepło do obszaru działania DSE I (zasilanie obiektów po obu stronach rzeki Warty).

Sieć cieplna w obszarze miasta Gorzowa Wlkp. podzielona jest na dwie główne strefy kierowane przez Dział Eksploatacji Sieci I (DSEI) i Dział Eksploatacji Sieci II (DSEII).

Dział Eksploatacji Sieci II zajmuje się wschodnią częścią miasta. Struktura sieci cieplnej wygląda następująco:

ELEKTROCIEPŁOWNIA (P0) - 2xDN600 ul. Walczaka, Górczyńska (KII) - 2xDN600 ul. Górczyńska (KIII) - 2xDN600 ul. Piłsudskiego (KVIII) - 2xDN500 ul. Sułkowskiego, Zacisze - 2xDN500 do mostu na rzece Kłodawce (granica między DSE I i DSE II).

Z komory KII - 2xDN500 do ul. Kombatantów – następnie rozdział na: 2xDN350 do ul. Okulickiego i 2xDN200 do ul. Bora-Komorowskiego.

Z komory KIII - 2xDN250 ul. Górczyńska, do os. Piaski.

ELEKTROCIEPŁOWNIA (P1) - 2xDN400 przez teren dawnego ZWCH Stilon do 2xDN400 i 2xDN350 ul. Zamenhofs, Głowackiego, Ogrodowa, Teatralna - 2xDN350 do ul. Cichońskiego (KC).

Dział Eksploatacji Sieci I zajmuje się zachodnią częścią miasta. Struktura sieci cieplnej wygląda następująco:

2xDN500 od mostu na rzece Kłodawce (granica między DSE I i DSE II) - 2xDN500 do ul. Jagiellończyka (KC-LUW) - 2xDN500 ul. Mościckiego, Wyczółkowskiego (Komora) - 2xDN400 ul. Wyczółkowskiego, Fredry, Matejki (Komora) - 2xDN350 ul. Dunikowskiego, Niemcewicz (K-A) - 2xDN250 ul. Olimpijska (PO)

2xDN250 Al. 11-Listopada (od drugiej strony 2xDN250 z ul. Cichońskiego (KC)) - 2xDN250 most kolejowy przez rzekę Wartę - 2xDN300 zasilanie Os. Budowlani i rejonu ul. Śląskiej, Przemysłowej.

2xDN350 ul. Niemcewicz z (KA) - ul. Niemcewicz oraz 2xDN250 na os. Europejskie, do TPV.

2xDN250 z ul. Cichońskiego z (KC) - węzły indywidualne w śródmieściu.

ul. Olimpijska z (PO) - węzeł grupowy przy Placu Słonecznym i os. Słoneczne.

Dzięki połączeniu sieci ciepłowniczej w zamknięty układ pierścieniowy (komora Cichońskiego i komora Olimpijska) możliwe jest uzyskanie elastycznego systemu dostawy ciepła z różnych kierunków.

Na koniec 2024 r. długości sieci cieplnych eksploatowanych przez PGE Energia Ciepła S.A. Oddział w Gorzowie Wielkopolskim były następujące:

- dla DSE I:

71,907 km – 135/70 °C (w tym 68,741 km preizolowanych i 3,166 km tradycyjnych),

0,153 km – 80/60 °C (w tym 0 km preizolowanych i 0,153 km tradycyjnych),

- dla DSE II:

62,802 km – 135/70 °C (w tym 51,915 km preizolowanych i 10,887 km tradycyjnych),

7,203 km – 80/60 °C (w tym 1,953 km preizolowanych i 5,250 km tradycyjnych).

Daje to sumaryczną długość sieci cieplnej 142,065 km (w tym 122,069 km preizolowanych i 19,456 km tradycyjnych).

- 1.3.6 Opis dla branży pozabłkowej: nie dotyczy
- 1.3.7 Opis dla branży budowlanej: nie dotyczy
- 1.3.8 Opis dla branży oczyszczania spalin: nie dotyczy
- 1.3.9 Opis dla branży ICT oraz cyberbezpieczeństwa OT: nie dotyczy
- 1.3.10 Inne uwarunkowania wynikające ze stanu istniejącego: nie dotyczy.

#### 1.4. LOKALIZACJA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Istniejące sieci ciepłownicze, do których będzie włączana realizowana sieć ciepłownicza są własnością Zamawiającego, tj. PGE Energia Ciepła S.A. Przedmiot zamówienia będzie realizowany na terenie Gorzowa Wielkopolskiego w obrębie istniejącego systemu ciepłowniczego.

#### 1.5. GRANICE ZAMÓWIENIA

- 1.3.1 Granice zakresu projektowania  
Nie dotyczy.
- 1.3.2 Granice zakresu realizacji Prac  
Zgodnie z załączoną do OPZ dokumentacją projektową.



## OPZ CZĘŚĆ I - SZCZEGÓŁOWA

### II. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA

Nie dotyczy.

#### 2.1. DLA ZAKRESU PRAC PROJEKTOWYCH Nie dotyczy

- 2.1.1. Szczegółowe wymagania dla branży maszynowej: nie dotyczy
- 2.1.2. Szczegółowe wymagania dla branży kotłowej: nie dotyczy
- 2.1.3. Szczegółowe wymagania dla branży elektrycznej, AKPIA: nie dotyczy
- 2.1.4. Szczegółowe wymagania dla branży instalacyjnej (w tym sieci ciepłownicze): nie dotyczy
- 2.1.5. Szczegółowe wymagania dla branży poza blokowej: nie dotyczy
- 2.1.6. Szczegółowe wymagania dla branży budowlanej: nie dotyczy
- 2.1.7. Szczegółowe wymagania dla branży oczyszczania spalin: nie dotyczy
- 2.1.8. Szczegółowe wymagania dla branży ICT oraz cyberbezpieczeństwa OT: nie dotyczy
- 2.1.9. Inne uwarunkowania: nie dotyczy

#### 2.2. DLA PROJEKTÓW WYKONAWCZYCH WSZYSTKICH BRANŻ Nie dotyczy

- 2.2.1. Szczegółowe wymagania dla branży maszynowej: nie dotyczy
- 2.2.2. Szczegółowe wymagania dla branży kotłowej: nie dotyczy
- 2.2.3. Szczegółowe wymagania dla branży elektrycznej, AKPIA: nie dotyczy
- 2.2.4. Szczegółowe wymagania dla branży instalacyjnej (w tym sieci ciepłownicze): nie dotyczy
- 2.2.5. Szczegółowe wymagania dla branży pozablokowej: nie dotyczy
- 2.2.6. Szczegółowe wymagania dla branży budowlanej: nie dotyczy
- 2.2.7. Szczegółowe wymagania dla branży oczyszczania spalin: nie dotyczy
- 2.2.8. Szczegółowe wymagania dla branży ICT oraz cyberbezpieczeństwa OT: nie dotyczy
- 2.2.9. Inne uwarunkowania: nie dotyczy.

#### 2.3. DLA OPINIOWANIA DOKUMENTACJI

Nie dotyczy.

#### 2.4. SZCZEGÓLNE UWARUNKOWANIA WYSTĘPUJĄCE U ZAMAWIAJĄCEGO

Nie dotyczy.

### III. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT

#### 3.1. WYKAZ CZYNNOŚCI WYKONYWANYCH PRZEZ PRACOWNIKÓW WYKONAWCY/PODWYKONAWCY ZATRUDNIONYCH NA PODSTAWIE UMOWY O PRACĘ – WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do zatrudnienia pracowników na podstawie umowy o pracę (art. 22 § 1 ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy) dla niżej wymienionych czynności przy realizacji niniejszej Umowy.

*Tabela 3 Wykaz czynności wykonywanych przez pracowników Wykonawcy lub Podwykonawcy zatrudnionych na podstawie umowy o pracę w rozumieniu art. 22 § 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy.*

Lp.	Nazwa czynności wykonywanych przez pracowników Wykonawcy lub Podwykonawcy zatrudnionych na podstawie umowy o pracę
1.	Roboty ziemne
2.	Montaż rur preizolowanych
3.	Wykonywanie połączeń spawanych
4.	Wykonywanie izolacji połączeń spawanych

#### 3.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT

Przedmiotem inwestycji jest budowa podziemnej sieci ciepłej wysokoparametrowej (135/70°C) z rur preizolowanych 2x508/710, 2x457,2/630, 2x355,6/600 o długości łącznej ok. L = 400 m, w systemie LOGSTOR lub innym równoważnym (spełniającym kryteria: rury preizolowane przystosowane do pracy ciągłej przy temperaturze nośnika do 135 °C dla okresu minimum 30 lat i ciśnieniu roboczym: 2,5 MPa. Zespół rurowy, armatura oraz kształtki preizolowane muszą odpowiadać wymaganiom norm europejskich PN-EN 253+A1:2024-06; PN-EN 448:2020-01; PN-EN 488:2020-01; PN-EN 489-1:2020-01).

Trwałość sztywnej pianki musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy min. 135 °C. Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej  $\lambda$  (mierzony w temperaturze +50 °C) nie może być większy niż 0,029 W/mK (przed starzeniem), przy gęstości pianki PUR, w każdym miejscu, nie mniejszej niż 55 kg/m<sup>3</sup>.) w zakresie posiadania i spełniania kryteriów wymaganych dla znakowania wyrobów znakiem budowlanym „B” (wymóg spełnienia naprężeń w rurociągach do 190 MPa i naprężeń w zakresie oddziaływania na grunt poniżej 0,15 MPa).

Budowa sieci ciepłej przebiega w większości po istniejącej trasie sieci tradycyjnej kanałowej w rejonie ul. Górczyńskiej i ul. Kombatantów w Gorzowie Wlkp. Punktem włączenia sieci ciepłej jest sieć ciepła istniejąca o średnicy 2xD620x11 w komorze K-II zlokalizowanej przy ul. Górczyńskiej w Gorzowie Wlkp. Drugim miejscem włączenia sieci ciepłej jest sieć istniejąca w komorze K2PA przy ul. Kombatantów w Gorzowie Wlkp. Na poziomie projektowanej sieci ciepłowniczej zalegają grunty III i IV kat. Średnie zagłębienie projektowanych sieci ciepłych wynosi około 1,2m poniżej poziomu terenu.

Teren objęty zakresem opracowania zagospodarowany jest infrastrukturą techniczną związaną z funkcjonowaniem budownictwa mieszkaniowego, budownictwa użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, usług i komunikacji.

Szczegółowe wymagania dotyczące realizacji robót zawarte są w dokumentacji technicznej przekazywanej przez Zamawiającego.

- 3.2.1. Szczegółowe wymagania dla branży maszynowej: nie dotyczy
- 3.2.2. Szczegółowe wymagania dla branży kotłowej: nie dotyczy
- 3.2.3. Szczegółowe wymagania dla branży elektrycznej, AKPiA: Sygnalizację alarmową należy wykonać zgodnie z załączoną dokumentacją projektową oraz procedurami obowiązującymi u Zamawiającego (w załącznikach do OPZ).
- 3.2.4. Szczegółowe wymagania dla branży instalacyjnej (w tym sieci ciepłownicze):

Wymagania dotyczące rur preizolowanych przeznaczonych do budowy wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie, stosowanych w obszarze dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych Grupy PGE EC:

#### Dokumenty powiązane

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2020 poz. 1679 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021 poz. 2454 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz.U. 2007 nr 16 poz. 92 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968)
- PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli lub normy równoważne
- PN-EN 10216-2+A1:2020-05 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy - - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej lub normy równoważne
- PN-EN 10217-1:2019-05 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowych zgrzewane elektrycznie i spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej lub normy równoważne
- PN-EN 10217-2:2019-05 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 lub normy równoważne
- PN-EN 10217-5:2019-06 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej lub normy równoważne
- PN-EN 10253-2:2022-01 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego -- Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli lub normy równoważne



- PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem -- Wymiary i masy na jednostkę długości lub normy równoważne
- PN-EN 253:2020-01 Sieci ciepłownicze -- System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Fabrycznie wykonany zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu lub normy równoważne
- PN-EN ISO 8497:1999 Izolacja cieplna -- Określanie właściwości w zakresie przepływu ciepła w stanie ustalonym przez izolacje cieplne przewodów rurowych lub normy równoważne
- PN-EN 448:2020-01 Sieci ciepłownicze -- System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Zespoły kształtek wykonanych fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu lub normy równoważne
- PN-EN 488:2020-01 Sieci ciepłownicze -- System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Zespoły armatury wykonane fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu 4.17 lub normy równoważne
- PN-EN 489-1:2020-01 Sieci ciepłownicze -- Zespolone systemy pojedynczych i podwójnych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych w gruncie -- Część 1: Zespoły łączące i izolacja cieplna do wodnych sieci ciepłowniczych zgodnych z EN 13941-1 lub normy równoważne
- PN-EN 10088-3:2015-01 Stale odporne na korozję -- Część 3: Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych ogólnego przeznaczenia lub normy równoważne
- PN-EN 13941-1+A1:2022-05 Sieci ciepłownicze -- Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie -- Część 1: Projektowanie lub normy równoważne
- PN-EN 13941-2+A1:2022-05 Sieci ciepłownicze -- Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie -- Część 2: Montaż lub normy równoważne
- PN-EN 14419:2020-01 Sieci ciepłownicze -- System pojedynczych i podwójnych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Systemy nadzoru lub normy równoważne
- PN-EN 15698-1:2020-01 Sieci ciepłownicze -- Zespolony system dwururowy do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Część 1: Wykonany fabrycznie zespół dwururowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i jednej osłony z polietylenu lub normy równoważne
- PN-EN 15698-2:2020-01 Sieci ciepłownicze -- Zespolony system dwururowy do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Część 2: Wykonane fabrycznie zespoły kształtek i armatury ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i jednej osłony z polietylenu lub normy równoważne
- PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo -- Sieci ciepłownicze -- Wymagania i badania przy odbiorze lub normy równoważne
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -- Wymagania i badania odbiorcze lub normy równoważne

#### Wymagania podstawowe

- Zaleca się stosowanie rur preizolowanych zrealizowanych w technologii tradycyjnej, ciągłej osiowej lub półciągłej posiadających barierę antydyfuzyjną zapobiegającą starzeniu pianki izolacyjnej.
- Wybór technologii produkcji rurociągów ciepłowniczych preizolowanych winien zapewnić optymalny długoterminowy efekt ekonomiczny eksploatacji sieci cieplnej.

#### Wymagania techniczne

- System przesyłowy zbudowany z rur preizolowanych powinien być przystosowany do pracy ciągłej przy temperaturze nośnika do 135 °C dla okresu minimum 30 lat i ciśnieniu roboczym: 2,5 MPa.
- Wszystkie elementy składowe systemu preizolowanego, takie jak np.: rury, kolana, trójniki, mufy muszą pochodzić w całości od jednego producenta systemu preizolowanego i być zgodne z wymaganiami powyższych norm przedmiotowych (dokumenty powiązane). Dopuszcza się zastosowanie muf innego producenta w stosunku do systemu preizolowanego w przypadku przedstawienia pisemnego dopuszczenia do stosowania wydanego przez producenta systemu preizolowanego
- Dopuszcza się stosowanie elementów składowych systemu preizolowanego innych producentów w stosunku do zabudowanego systemu preizolowanego tylko w ściśle określonych przypadkach tj. zdarzeń awaryjnych sieci / przyłączy będących poza okresem gwarancji, jeżeli montaż analogicznych elementów zastosowanego systemu preizolowanego powodować będzie opóźnienia dostaw ciepła do odbiorców końcowych.

- Wszystkie elementy metalowe wykorzystywane do budowy rurociągów (np. rury przewodowe, kształtki) muszą posiadać świadectwo odbioru wg PN-EN 10204:2006. lub norm równoważnych  
Stalowe rury przewodowe
- Wymagania dotyczące:
  - a. jakości stali,
  - b. średnicy zewnętrznej wraz z dopuszczalną tolerancją,
  - c. grubości ścianki wraz z dopuszczalną tolerancją,
  - d. stanu powierzchnirur stalowych muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 253:2020-01 lub normach równoważnych .
- Dopuszcza się stosowanie rur stalowych przewodowych:
  - a. czarnych ze szwem wzdłużnym lub spiralnym ze stali P235GH wg PN-EN 10217-2:2019-05 lub PN-EN 10217-5:2019-06, lub normach równoważnych
  - b. czarnych ze szwem wzdłużnym lub spiralnym ze stali P235TR1, P235TR2 wg PN-EN 10217-1:2019-05, lub normach równoważnych
  - c. czarnych bez szwu ze stali P235GHTC1 wg PN-EN 10216-2+A1:2020-05. lub normach równoważnych
- Stosowane długości rur stalowych powinny wynosić 6 m, 12 m lub 16 m. Dopuszczalna tolerancja długości rur stalowych może wynieść co najwyżej +15/-0 mm.
- Rury stalowe preizolowane muszą być dostarczane z nieizolowanymi końcami o długości 150 - 250 mm +/-10 mm.
- Nie dopuszcza się występowania szwów obwodowych na długości rury.
- Końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-EN 10217-2:2019-05 lub PN-EN 10217-5:2019-06 lub normami równoważnymi.
- Rury przewodowe muszą posiadać dokument kontroli w postaci świadectwa odbioru zgodnie z normą PN-EN 10204:2006 lub normami równoważnymi.
- W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury powinny być poddane dodatkowej obróbce – śrutowaniu.  
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 253:2020-01 lub norm równoważnych odnośnie:
  - a. gęstości surowca,
  - a. czasu indukcji utleniania OIT surowca,
  - b. długotrwałych właściwości mechanicznych surowca CLT.
- Średnice i grubości ścianek płaszcza osłonowego powinny być zgodne z wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253:2020-01 lub norm równoważnych.
- Wydłużenie do zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być nie mniejsze niż 350%.
- Sposób produkcji płaszcza osłonowego powinien umożliwiać uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej – przyczepność 50 mN/m na co najmniej 75% obwodu rury.
- Wewnętrzna powierzchnia płaszcza osłonowego w tradycyjnej technologii produkcji musi zostać poddana obróbce koronującej w celu zwiększenia adhezji izolacji PUR do płaszcza osłonowego. W przypadku technologii produkcji ciągłej osiowej zespolenie płaszcza osłonowego z izolacją następuje podczas produkcji, w związku z tym koronowanie nie jest wymagane.
- Wymaga się odporności na ciągłą temperaturę powierzchni płaszcza osłonowego 50°C dla 30 lat okresu żywotności.  
Izolacja termiczna
- Dla każdego elementu systemu preizolowanego (m.in. rury, kształtki, zawory) izolację termiczną stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR).
- Pianka poliuretanowa (PUR) użyta do produkcji rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 253:2020-01 lub norm równoważnych odnośnie:
  - a. struktury komórkowej i wielkości komórek,
  - b. gęstości izolacji,
  - c. wytrzymałości na ściskanie,

d. współczynnika przewodzenia ciepła,

e. chłonności wody w podwyższonej temperaturze.

- Trwałość sztywnej pianki musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy min. 135 °C.
- Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej  $\lambda$  mierzony w temperaturze +50 °C nie może być większy niż 0,029 W/mK (przed starzeniem), przy gęstości pianki PUR w każdym miejscu nie mniejszej niż 55 kg/m<sup>3</sup> oraz wytrzymałości na ściskanie lub naprężeniach ściskających przy 10% odkształceniu względnym nie mniejszym niż 0,3 MPa w kierunku promieniowym.
- Współczynnik przewodzenia ciepła zgodnie z zapisami normy PN-EN 253:2020-01 lub norm równoważnych musi być określany łącznie z gęstością pianki poliuretanowej, wielkością komórek, wytrzymałością na ściskanie lub naprężenia ściskające i składem gazu w komórkach izolacji.
- Absorpcja wody w podwyższonej temperaturze po 90 min zanurzenia w gorącej wodzie nie może przekraczać 10% pierwotnej objętości wody zgodnie z normą PN-EN 253:2020-01 lub normami równoważnymi.
- Dostawca materiałów powinien przedstawić świadectwo badania współczynnika przewodzenia ciepła izolacji z pianki poliuretanowej zastosowanej jako izolacja termiczna, przeprowadzonego przez niezależne laboratorium, zgodnie z wymaganiami norm PN-EN ISO 8497:1999 lub PN-EN 253:2020-01 lub norm równoważnych.
- Ponadto, dostawca zobowiązany jest do podania wraz ze świadectwem badań współczynnika przewodzenia ciepła, składu i zawartości gazu w komórkach izolacji.
- Środek porotwórczy, pozwalający na zachowanie przyjętych metod przetwarzania systemów poliuretanowych powinien być substancją czystą ekologicznie, mającą zerowe oddziaływanie na warstwę ozonową (ODP=0) np. cyklopentan.
- System surowcowy PUR stosowany do produkcji rur i kształtek preizolowanych musi zostać wpisany do Krajowej Oceny Technicznej producenta.
- Grubość izolacji na rurociągu powrotnym powinna być taka sama, jak na rurociągu zasilającym. Dopuszcza się zwiększenie grubości izolacji termicznej na rurociągu zasilającym w stosunku do grubości izolacji rurociągu powrotnego, w przypadku wykazanego uzasadnienia ekonomicznego takiego rozwiązania.

Złącza mufowe

- Złącza mufowe i zakończenia rur muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489-1:2020-01 lub normach równoważnych i posiadać certyfikat jakości na zgodność z tą normą.
- Mufy muszą posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu w „skrzyni z piaskiem” wykonanego w akredytowanym laboratorium badawczym na zwiększoną ilość 1000 pełnych cykli pracy.
- Jako złącza mufowe dopuszcza się:
  - a. mufy termokurczliwe kielichowe sieciowane radiacyjnie na całej długości (za wyjątkiem miejsc umożliwiających wgrzewanie korków, jeśli występują), podwójnie uszczelniane (klej i mastik lub klej i masa adhezyjno – uszczelniająca) dla średnic płaszcza do wielkości produkowanej przez producentów systemów preizolowanych; zaleca się zastosowanie dodatkowych opasek termokurczliwych na zakończeniu mufy oraz na korki,
  - b. mufy PE zgrzewane elektrycznie dla średnic płaszcza powyżej 400 mm, w szczególnych przypadkach (np. wysoki poziom wód gruntowych, usuwanie awarii) dopuszcza się stosowanie muf PE zgrzewanych elektrycznie niezależnie od średnicy.
- Nie dopuszcza się zastosowania jako złącza mufowego:
  - a. muf termokurczliwych z polietylenu nieusieciowanego z uszczelnieniem za pomocą opasek termokurczliwych,
  - b. muf składanych stalowych łączonych przy pomocy śrub i klinów,
  - c. muf nasuwanych uszczelnianych opaskami termokurczliwymi,
  - d. muf sieciowanych chemicznie.
- Średnica wyjściowa surowej rury polietylenowej, z której wyprodukowano nasuwkę mufy sieciowanej radiacyjnie (tj. przed etapem rozdmuchu) powinna być co najmniej jedną dymensję mniejsza od średnicy osłony rury preizolowanej, na której zostanie obkurczona (pamięć kształtu), celem dokładnego zaciśnięcia i uszczelnienia systemu mufowego na rurze osłonowej.
- Wymagania dla muf zgrzewanych elektrycznie:
  - a. mufa powinna być montowana poprzez owijanie na rurze płaszczonej rurociągu preizolowanego po wykonanych spawach rur przewodowych,
  - b. integralną część mufy stanowią korki zgrzewane, korki odpowietrzające oraz komponenty pianki poliuretanowej,

- c. każdy zgrzew mufy powinien być zakończony ciśnieniowym pomiarem szczelności, a wynik testu dołączony do protokołu zgrzewania,
- d. system montażu powinien umożliwiać raportowanie parametrów zgrzewania: pomiar temperatury topionego materiału oraz elementu grzejnego,
- e. system zgrzewania musi umożliwiać kontrolę temperatury zgrzewania w celu uzyskania optymalnych warunków tworząc jednorodny materiał zapewniający wysoką wytrzymałość i szczelność,
- f. urządzenie stosowane do zgrzewania muf musi umożliwiać ciągłą rejestrację procesu zgrzewania (wydruk); należy zapewnić możliwość jednoznacznej identyfikacji zapisu z mufą, której on dotyczy,
- g. proces zgrzewania powinien być niezależnie od warunków zewnętrznych (temperatury otoczenia, napięcia zasilania, itp.) powtarzalny i prowadzić do tej samej temperatury przetopienia materiału mufy oraz rury osłonowej.
- Bezwzględnie nie dopuszcza się skracania muf termokurczliwych.
- Oferowany przez dostawcę system złącz mufowych zalewanych płynną pianką musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza o nadciśnieniu min. 0,2 bar przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PUR. Oba końce złącza należy spryskać wodą z mydłem. Brak bąbli powietrza świadczy o szczelności złącza.
- Dla złącz mufowych zaizolowywanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki:
  - a. dostarczanej przez dostawcę w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza danej średnicy,
  - b. wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych.
- Nie dopuszcza się do stosowania pianek mieszanych w otwartych naczyniach.  
Rura preizolowana
- Zaleca się stosowanie rur preizolowanych zrealizowanych w technologii tradycyjnej, ciągłej osiowej lub półciągłej posiadających barierę antydyfuzyjną zapobiegającą starzeniu pianki izolacyjnej.
- Wybór technologii produkcji rurociągów ciepłowniczych preizolowanych winien zapewnić najbardziej optymalny długoterminowy efekt ekonomiczny eksploatacji sieci ciepłej.
- Średnice zewnętrzne płaszcza osłonowego powinny być zgodne z wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253:2020-01 lub norm równoważnych.
- Długości wolnych końców rur do spawania muszą wynosić 150 – 250 mm +/- 10 mm
- Na płaszczu zewnętrznym rury powinny być umieszczone informacje dotyczące nominalnej średnicy i nominalnej grubości 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 barierze antydyfuzyjnej. Naklejkę identyfikacyjną lokalizować od strony źródła ciepła (dla obu rurociągów) celem prawidłowego usytuowania przewodów sygnalizacji alarmowej.
- Rurociągi systemu preizolowanego muszą bezwzględnie zostać wyposażone w system sygnalizacji zawilgocenia sieci w technologii impulsowej (system nordycki) lub technologii rezystancyjnej (system brandes). Wybór konkretnego systemu musi zgadzać się z dokumentacją projektową i zostać zaakceptowany przez Zleceniodawcę.
- Do budowy sieci ciepłych podstawowo należy stosować sztywne systemy rur pojedynczych w pełnym zakresie średnic.
- Dopuszcza się zastosowanie rur preizolowanych podwójnych oraz rur preizolowanych elastycznych.
- Zespół rurowy powinien spełniać wymagania normy PN-EN 253:2020-01 lub norm równoważnych odnośnie:
  - a. średnicy zewnętrznej i grubości ścianki płaszcza rury,
  - b. odchylenia od współosiowości,
  - c. wytrzymałości na ścinanie osiowej przed starzeniem i po starzeniu,
  - d. szczelności liniowej.Elementy prefabrykowane
- Wszystkie elementy prefabrykowane muszą spełniać wymogi określone w pkt powyżej.  
Łuki (kolana)
- Łuki stalowe w kształtkach preizolowanych mają być wykonane metodą:
  - a. dla średnic  $\leq$  DN300 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° do płaszczyzny gięcia). Minimalny promień gięcia łuku nie może być mniejszy niż 2,5 x średnica zewnętrzna rury stalowej ( $R=2,5 \times d$ ) wg PN-EN 10253-2:2022-01 lub norm równoważnych,

b. dla średnic > DN300 wykonane jak wyżej lub spawane doczołowe – 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 rury stalowej ( $R=1,5 \times d$ ),

c. dla łuków formowanych na zimno i spawanych doczołowo muszą być spełnione wymagania normy PN-EN 448:2020-01 lub norm równoważnych.

- Dla zmian kierunku sieci należy stosować podstawowo kolana preizolowane prefabrykowane. W przypadkach szczególnych dopuszcza się stosowanie muf kolanowych i kolan hamburskich.
- Dla osłon PE-HD o średnicach DN  $\leq 315$  mm dopuszcza się zamiast łuków preizolowanych stosowanie złączy kolanowych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie pod warunkiem, że producent systemu rur preizolowanych ma tego typu złącza wpisane do katalogu oraz ważnej Krajowej Oceny Technicznej.

Trójniki (odgałęzienia)

- Dopuszcza się do stosowania trójniki wykonane jako:
  - a. trójniki spawane z nakładką wzmacniającą,
  - b. trójniki kute zgodne z PN-EN 10253-2:2022-01 lub normami równoważnymi,
  - c. trójniki z szybką wyciąganą.
- Wszystkie trójniki niezależnie od sposobu wykonania muszą posiadać wzmocnienie.
- Długość i szerokość wzmocnienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN 13941-1+A1:2022-05 lub normach równoważnych.
- Grubość wzmocnienia/pogrubienia ścianki powinna być równa co najmniej grubości ścianki rury głównej.
- Dopuszcza się do stosowania rozwiązanie pozwalające na wykonanie odgałęzienia bez konieczności cięcia rury głównej, przy zachowaniu wymagań jak wyżej.
- Dla osłon PE-HD o średnicach DN  $\leq 315$  mm dopuszcza się zamiast trójników preizolowanych stosowanie złączy odgałęźnych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie pod warunkiem, że producent systemu rur preizolowanych ma tego typu złącza wpisane do katalogu oraz ważnej Krajowej Oceny Technicznej.

Zwężki

- Dopuszcza się do stosowania wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnięcia z rur bezszwowych, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach. Wykonane zgodnie z normą PN-EN 448:2020-01 oraz PN-EN 10253-2:2022-01 lub normami równoważnymi.
- Dopuszcza się do stosowania zwężki stalowe wykonywane na budowie i zaizolowane za pomocą złączy mufowych redukcyjnych, pod warunkiem spełnienia wymogów jak wyżej.
- Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych:
  - a. metodą zwijania,
  - b. metodą wycinania.
- Nie zaleca się projektowania redukcji średnicy rurociągu o więcej niż dwie dymensje na jednej zwężce preizolowanej, ze względu na skokowy wzrost naprężeń rury stalowej o mniejszej średnicy.
- Dopuszcza się stosowanie zwęzek prefabrykowanych na budowie z zastosowaniem muf termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie, pod warunkiem, że producent systemu rur preizolowanych ma złącza redukcyjne sieciowane radiacyjnie własnej produkcji wpisane do katalogu oraz ważnej Krajowej Oceny Technicznej.

Punkty stałe

- Punkty stałe należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 448:2020-01 lub norm równoważnych.
- Izolacja poliuretanowa elementów prefabrykowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 448:2020-01 lub norm równoważnych.
- Rzeczywiste punkty stałe na sieciach bezkanałowych należy stosować sporadycznie, głównie w przypadku ochrony rurociągów sieci kanałowych przed oddziaływaniem przyłączanych rurociągów sieci preizolowanych ingerujących w rozkład sił i naprężeń w istniejących układach.

Kompensatory

- Naprężenia powstające w realizowanych sieciach ciepłowniczych podstawowo powinny być kompensowane w oparciu o wykorzystanie kompensacji naturalnych oraz poduszek kompensacyjnych, związanych ze zmianą kierunku przebiegu (trasy) rurociągów.
- W przypadku braku możliwości skompensowania naprężeń powstałych w rurociągach metodą kompensacji naturalnych, zaleca się wykorzystanie metod dopuszczonych przez producenta systemów preizolowanych, innych niż kompensatory mieszkowe (zastosowanie podgrzewu wstępnego, kompensatory jednorazowe).
- W przypadkach pozostałych dopuszcza się do stosowania mieszki kompensatorów wielowarstwowe, wykonane ze stali austenitycznych chromoniklowych wg PN-EN 10088-3:2015-01 lub norm równoważnych.



- Gatunki, grubości ścianki i średnice króćców do spawania takie same jak rur prostych, wykonane ze stali węglowych.
- Wytrzymałość zmęczeniowa – 1000 pełnych cykli pracy dla temperatury 135 °C i ciśnienia 2,5 MPa.
- Mieszki powinny być stosowane tylko w wyjątkowych przypadkach. Powinny być wyposażone w obudowę zabezpieczającą mieszki od wszelkich zagrożeń mechanicznych, ściśnięcia lub rozciągnięcia mieszka poza założony zakres kompensacji oraz przed jego skręceniem lub zginaniem. Kompensator powinien być zaizolowany wg zasad preizolowanych rurociągów.

#### Armatura odcinająca

- W rurociągach preizolowanych należy stosować armaturę odcinającą preizolowaną.
- Stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) zgodnie z normą PN-EN 488:2020-01 lub normami równoważnymi.
- Armatura powinna posiadać ogranicznik kąta obrotu gwarantujący prawidłowe położenie elementu odcinającego (kuli) w pozycjach „całkowicie otwarty” lub „całkowicie zamknięty”.
- Szczelność zaworów przy ciśnieniu roboczym 2,5 MPa, max temp. 135 °C – 100%.
- Zawory muszą posiadać dokument potwierdzający jakość i bezpieczeństwo wyrobu zgodnie z obowiązującymi przepisami. Kierunek przepływu czynnika przez zawór – w obie strony.
- Dla średnic zaworów powyżej 150 mm należy stosować kurki pełno-przelotowe z kulą jarzmioną (nie pływającą).
- Materiały kurki kulowego:
  - a. korpus: stal węglowa,
  - b. kula: pokryta utwardzoną powierzchnią z niklu lub niklu i chromu.
- Konstrukcja kurki kulowego:
  - a. pełny przelot,
  - b. kula jarzmiona (nie pływająca),
  - c. uszczelnienie kuli PTFE wzmocnione grafitem,
  - d. system zabezpieczający trzpień przed wystrzeleniem.
- Armatura odcinająca w odwodnieniach i odpowietrzeniach montowana w studzienkach, powinna posiadać korpus i końcówki wykonane ze stali odpornej na korozję (np. ze stali nierdzewnej).
- Wymagania dotyczące armatury montowanej w komorach zostały określone w dokumencie POZ 110058 Standard techniczny wymagań technologii oraz wyposażenia komór ciepłowniczych w ramach dystrybucyjnych systemów ciepłych Grupy PGE EC.

#### System wykrywania i lokalizacji awarii

- Elementy sieci preizolowanej powinny być wyposażone w system wykrywania i lokalizacji awarii.
- Elementy systemu wykrywania i lokalizacji awarii mają spełniać wymagania normy PN-EN 14419:2020-01 lub norm równoważnych.
- Przewody systemu wykrywania i lokalizacji awarii oraz sposób ich kontroli – u producenta i na budowie - powinny być zgodne z normą PN-EN 14419:2020-01 lub normami równoważnymi.
- Dopuszcza się do stosowania systemu sygnalizacji zawilgocenia sieci w technologii impulsowej (system nordycki) lub technologii rezystancyjnej (system brandes).
- Zaleca się, aby systemy sygnalizacji zawilgocenia były wyposażone w system nadzoru zdalnego (monitoring), informujący o stanach awaryjnych.
- Szczegółowe wymagania, warunki, wytyczne i zalecenia w zakresie realizacji procesów planowania, projektowania, budowy, odbiorów, eksploatacji, nadzoru, lokalizacji i napraw impulsowych systemów nadzoru i lokalizacji miejsc awaryjnych dla rurociągów ciepłowniczych zostały określone w dokumencie Załączniku Standard techniczny w zakresie impulsowych systemów nadzoru i lokalizacji miejsc awaryjnych w rurociągach preizolowanych

W przypadku użycia norm lub standardów innych niż w niniejszej specyfikacji, oferent zobowiązany jest do udokumentowania, że stosowane normy i standardy będą gwarantować równą lub wyższą jakość oferowanego wyrobu.

#### Roboty montażowe sieci preizolowanej:

- Rury i elementy preizolowane powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać że elementy te mają wymaganą jakość techniczną. Przed montażem każdą rurę i kształtkę należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.
- Przy montażu i wykonywaniu wszelkich prac z rurami preizolowanymi w osłonie z tworzywa sztucznego poniżej 0°C należy uważać by elementy te nie były narażone na oddziaływania ekstremalne jak wstrząsy, uderzenia i znaczące naprężenia cieplne.
- Codziennie po zakończeniu prac spawalniczych rury należy zabezpieczać przed przypadkowym zabrudzeniem.
- Przewody sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkami określonymi w projekcie.



- Przy dopasowywaniu długości rur, cięcie rur preizolowanych należy wykonywać ściśle według instrukcji producenta.
- Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie, należy je ułożyć na tymczasowych podkładach drewnianych, lub bezpośrednio na podsypce piaskowej.
- Połączenia spawane rur winny wykonywać firmy mające odpowiednie możliwości technologiczne, dysponujące uprawnionymi spawaczami (zgodnie z PN-EN ISO 9606-1:2017-10 lub normami równoważnymi) i nadzorem spawalniczym oraz możliwościami kontroli procesu spawania.
- Wymaga się, aby 100% połączeń spawanych było wykonanych w klasie „B” wadliwości spoin, zgodnie z normą PN-EN ISO 17635:2017-02i PN ISO 5817 lub normami równoważnymi oraz poddane badaniom nieniszczącym przez podmiot wskazany przez Zamawiającego.
- Zakres badań ultradźwiękowych spoin rur i elementów powinien obejmować:
  - 10 % wszystkich spoin w miejscach dostępnych,
  - 50% spoin w miejscach trudnodostępnych,
  - 100% spoin w miejscach niedostępnych,
  - 100% spoin w złączach naprawianych.
- Dla złączy o średnicach DN 80 i większych badaniom nieniszczącym poddanych zostanie 100% spawów.

3.2.5. Szczegółowe wymagania dla branży poza blokowej: nie dotyczy

3.2.6. Szczegółowe wymagania dla branży budowlanej: nie dotyczy

3.2.7. Szczegółowe wymagania dla branży oczyszczania spalin: nie dotyczy

3.2.8. Szczegółowe wymagania dla branży ICT oraz cyberbezpieczeństwa OT: nie dotyczy

3.2.9. Inne uwarunkowania:

Ogólne zasady wykonania robót:

- Ogólne zasady wykonania robót podane są w dokumentacji projektowej załączonej do OPZ. Ponadto należy stosować aktualne przepisy prawne i normy techniczne obowiązujące w zakresie robót budowlanych.

Roboty przygotowawcze

- Wykonawca przedłoży Zamawiającemu szczegółowy harmonogram robót w terminie 21 dni od zawarcia umowy.
- Wykonawca przed rozpoczęciem robót wykona i prześle Zamawiającemu dokumentację fotograficzną wszelkich dróg, po których poruszać się będą pojazdy budowy i zaopatrzenia oraz trasy planowanej budowy sieci ciepłych – wersja elektroniczna.
- Przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca sporządzi Projekt Organizacji Robót (POR) wraz z oceną ryzyka występującego w procesie pracy, zgodnie z wzorem obowiązującym u Zamawiającego.
- Teren budowy należy tymczasowo wydzielić za pomocą ogrodzeń ażurowych o wysokości minimum 2,0 m - ocynkowane przęsła z rur, wypełnione wewnątrz siatką, mocowane na stopach betonowych i łączone ze sobą kłami oraz usztywnione w sposób zapewniający stabilność ogrodzenia.
- Wykonawca dokona wytyczenia geodezyjnego w terenie zgodnie z otrzymaną dokumentacją projektową.
- Teren budowy zostanie odpowiednio zagospodarowany zgodnie z potrzebami wykonawcy.

Roboty ziemne

- Roboty ziemne wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Przed rozpoczęciem robót ziemnych dokonać ręcznie przekopów w miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanego ciepłociągu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich bezpieczną eksploatację.
- Większość wykopów wykonać mechanicznie. Przy pracach ziemnych (zagrożenie dla pracowników) zwrócić szczególną uwagę na przestrzeganie przepisów bhp obowiązujących przy pracach ziemnych (sprzęt mechaniczny – koparki, dźwigi, zagęszczarki; szalunki – odpowiednie profile w zależności o szerokości i głębokości wykopu, belki rozporowe; zejścia robocze i ewakuacyjne – drabiny; sprzęt ochrony osobistej – ubranie robocze, obuwie robocze, kask ochronny; ogrodzenie wykopów i oznakowanie tablicami ostrzegawczymi).

Wykonawca zapewnia montaż i utrzymanie rusztowań w zakresie niezbędnym do realizacji Robót zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Komory ciepłownicze

- Dostosować istniejące 2 x zawór z napędem elektrycznym marki AUMA (typ przekładni GS 250, typ napędu SA 10.1-F10) zainstalowane na przewodzie zasilającym i powrotnym odejścia DN500 (w kierunku komory G1) od magistrali DN600, niekompatybilne ze zdalnym sterowaniem do pracy w pełni automatycznej z możliwością zdalnego sterowania co obejmuje wymianę napędu i instalację nowej głowicy sterującej obsługującej protokół komunikacyjny MODBUS TCP bez wymiany istniejącego zaworu i przekładni.
- Zdemontować istniejący przetwornik przepływu układu pomiarowego energii cieplnej zainstalowany na odejściu DN500 (w kierunku komory G1) od magistrali DN600 i zamontować w jego miejscu nowy ultradźwiękowy, przetwornik przepływu o montażu narurowym z wyjściem MODBUS TCP (dopuszczalne wykorzystanie konwersji RTU/TCP). Wyjście nowego przetwornika przepływu włączyć w układ AKPiA komory tj. wykonać połączenie pomiędzy szafą AKPiA a urządzeniem, typ przewodu dobrać do zastosowanego podrodzaju protokołu MODBUS (TCP lub RTU).
- Dostosować istniejące 4x zawór z napędem elektrycznym marki AUMA (typ napędu SA 10.2, typ głowicy sterującej AC 01.2) zainstalowane na przewodzie zasilającym i powrotnym magistrali DN600, na wejściu magistrali do komory (od strony źródła) oraz na wyjściu magistrali z komory (w kierunku komory K III) do zdalnego sterowania z wykorzystaniem protokołu MODBUS TCP. W tym celu wymienić głowice sterujące napędów odpowiedzialne za komunikację z istniejących typu PROFIBUS, na nowe, typu MODBUS TCP.
- Szczegółowe miejsce montażu przetworników ciśnienia i temperatury Wykonawca uzgodni z Zamawiającym przed rozpoczęciem prac w komorze.
- Istniejące komory wymagają prac naprawczych tj. uzupełnienie ubytków ścian i malowania ścian z zastosowaniem farb przeznaczonych do powierzchni betonowych oraz odpornych na wilgoć.

### 3.3. RUCH PRÓBNY

- 3.3.1. Ruch Próbnny odbędzie się po zakończeniu Robót potwierdzonych odbiorem inspektorskim z udziałem przedstawicieli Zamawiającego w terminie ustalonym w harmonogramie szczegółowym.
- 3.3.2. Ruch próbnny urządzeń uważany będzie za pozytywny, jeżeli zamontowane urządzenia i instalacje przepracują bezawaryjnie min. 72 godziny .
- 3.3.3. Dla zapewnienia sprawnego Ruchu Próbnego obie strony zapewnią odpowiednią obsługę i wyposażenie.
- 3.3.4. Wykonawca będzie zobowiązany do bezpośredniego uczestnictwa w Ruchu Próbnym, w odbiorach częściowych i końcowych.
- 3.3.5. Odbioru dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego. Wykonawca i Zamawiający są zobowiązani dołożyć należytej staranności przy odbiorze oraz mogą korzystać z opinii rzeczoznawców.
- 3.3.6. Z czynności odbioru sporządza się Protokół Odbioru Ruchu Próbnego, który powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru.
- 3.3.7. W przypadku niepowodzenia Ruchu Próbnego z winy Wykonawcy jest on zobowiązany do wykonania na swój koszt, włączając w to robociznę, części zamienne, transport oraz inne koszty, łącznie z podatkiem VAT takich Prac, które spowodują spełnienie warunków odbiorowych w trakcie powtórzonego Ruchu Próbnego. W takim przypadku Ruch Próbnny zostanie powtórzony w terminie jak najwcześniejszym.

### 3.4. PRÓBY KOŃCOWE– POMIARY ODBIOROWE

- 3.4.1. Po zaliczeniu Ruchu Próbnego Wykonawca w określonym przez Zamawiającego terminie wykona Pomiarów Odbiorowe.
- 3.4.2. W czasie od przekazania inwestycji do eksploatacji do zgłoszenia gotowości do przeprowadzenia Pomiarów Odbiorowych Wykonawca będzie mógł wykonywać regulacje instalacji pod warunkiem, że nie będą one kolidować z planowanym ruchem obiektu i będą zgłaszane Zamawiającemu z przynajmniej 3-dniowym wyprzedzeniem.
- 3.4.3. W trakcie Pomiarów Odbiorowych Wykonawca wykaże, iż spełnił wymagania określone przez Zamawiającego i tym samym zrealizował zakres Prac zgodnie z Umową.
- 3.4.4. Co najmniej na 2 dni przed przeprowadzeniem Pomiarów Odbiorowych Wykonawca Pomiarów przedstawi Zamawiającemu harmonogram Pomiarów do akceptacji.
- 3.4.5. Wykonawcą pomiarów i sprawozdania z pomiarów będzie firma pomiarowo-badawcza działająca na zlecenie Zamawiającego w oparciu o przedłożony przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Zamawiającego harmonogram.

### 3.5. ODBIORY ROBÓT

- 3.5.1. Wykonawca ma obowiązek zgłaszania do odbioru próby ciśnienia oraz robót ulegających zakryciu, a w szczególności robót dotyczących połączeń spawanych, mufowania złączy, wykonania podsypki piaskowej, obsypki i zasypki piaskowej, oznakowania trasy ciepłociągu, wykonania prac malarskich przed wykonaniem izolacji, itp. prac zanikających.

- 3.5.2. Zakończenie robót budowlanych będących przedmiotem umowy Wykonawca zgłasza wpisem do Dziennika Budowy.
- 3.5.3. Obowiązkiem Wykonawcy jest uzyskanie wszelkich wymaganych prawem dokumentów, które będą potrzebne do uzyskania decyzji pozwolenia na użytkowanie. Wykonawca jest odpowiedzialny za uzyskanie decyzji pozwolenia na użytkowanie.
- 3.5.4. Do obowiązków Wykonawcy należy skompletowanie i przedstawienie Przedstawicielowi Zamawiającego dokumentów pozwalających na ocenę prawidłowego Wykonania przedmiotu odbioru, a w szczególności: Dziennik Budowy, zaświadczenie właściwych jednostek i organów, niezbędnych świadectw kontroli jakości, wyników pomiarów oraz ewentualnie dokumentacji powykonawczej ze wszystkimi wnioskami dokonanymi w toku Robót.
- 3.5.5. Prace nie zostaną uznane za odebrane, jeśli nie będą zgodne z Umową i dokumentacją projektową.
- 3.5.6. O osiągnięciu gotowości do podpisania Protokołu Odbioru Prac, Wykonawca jest zobowiązany zawiadomić Zamawiającego na 7 dni naprzód, wpisem do Dziennika Budowy.
- 3.5.7. W ciągu 7 dni od upływu terminu na zawiadomienie, Zamawiający powinien przystąpić do czynności odbioru.
- 3.5.8. Potwierdzeniem wykonania Zakresu Robót wg Umowy będzie Protokół Odbioru Prac (częściowy/końcowy) podpisany przez Zamawiającego.
- 3.5.9. Datą odbioru Robót jest dzień podpisania przez strony Protokołu Odbioru Prac (częściowego/końcowego).
- 3.5.10. Minimalny zakres czynności odbiorowych dla budowy sieci ciepłej zawiera Załącznik nr 1 do OPZ.

### 3.6. WYMAGANIA DLA PERSONELU KLUCZOWEGO

- 3.6.1. Wykonawca zapewni kadry bezpośrednio nadzorujące realizację przedmiotu zamówienia z właściwymi uprawnieniami kwalifikacyjnymi zgodnie z wymaganiami poniżej.
- 3.6.2. Kierownik robót instalacji sanitarnych – posiadający uprawnienia budowlane do kierowania robotami w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń, wydane na podstawie Prawa budowlanego lub odpowiadające im ważne uprawnienia budowlane, które zostały wydane w świetle wcześniej obowiązujących przepisów prawa; dokument potwierdzający przynależność do właściwej terenowo Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa wraz z wymaganym ubezpieczeniem od odpowiedzialności cywilnej.
- 3.6.3. Ponadto Wykonawca zapewni minimum 2 osoby z uprawnieniami do prac spawalniczych metodą acetylenowotlenową (311 PA-PB-PD-PF), metodą elektrody otulonej (111 PA-PB PD-PF) lub metodą elektrody wolframowej w osłonie gazów obojętnych (141 PA-PB PD-PF), a także posiadające świadectwa kwalifikacyjne typu „E” uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci Grupy 2 oraz Grupy 3 (przynajmniej w zakresie sieci gazowych rozdzielczych o ciśnieniu do 0,4 MPa włącznie (gazociągi i punkty redukcyjne, stacje gazowe) oraz urządzeń, instalacji i przyborów gazowych o ciśnieniu do 5 kPa włącznie) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. 2022 poz. 1392).
- 3.6.4. Wykonawca zapewni również przynajmniej jedną osobę posiadającą uprawnienia zawodowe, wprowadzone do polskiego systemu prawnego przepisami ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne, ustanowione dla następującego zakresu - geodezyjne pomiary sytuacyjno-wysokościowe, realizacyjne i inwentaryzacyjne.
- 3.6.5. Nie dotyczy.
- 3.6.6. Dopuszcza się aby do prac odtworzeniowych terenu (trawniki, nasadzenia roślinne, odtworzenia chodników, asfaltu, itp.) zatrudniać pracowników nie posiadających świadectw kwalifikacyjnych.
- 3.6.7. Za realizację przedmiotu zamówienia ze Strony Wykonawcy odpowiada całościowo Generalny Przedstawiciel Wykonawcy, a ze Strony Zamawiającego – Generalny Przedstawiciel Zamawiającego.

### 3.7. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA I KOŃCOWE DOKUMENTY BUDOWY

- 3.7.1. Dokumentacja powykonawcza obejmuje:
  - projekt powykonawczy,
  - dokumenty powykonawcze.
- 3.7.2. Projekt powykonawczy zawierać będzie zmiany do projektów wprowadzone w trybie nadzoru autorskiego lub przez Wykonawcę. Projekt powykonawczy będzie stanowił ostateczną weryfikację przekazanych podczas realizacji inwestycji projektów wykonawczych i będzie on zawierał aktualny w chwili przekazania do eksploatacji, stan zrealizowanej inwestycji.

- 3.7.3. Dokumenty powykonawcze: Końcowe Dokumenty Budowy Wykonawca przekaże Zamawiającemu jako komplet dokumentów budowy zgodnie z wymogami prawa w tym zakresie.
- 3.7.4. Dokumentacja powykonawcza zawierać będzie pełny, spójny i zarchiwizowany elektronicznie (na nośniku CD, DVD, pendrive) komplet wszystkich istotnych dokumentów budowy w tym w szczególności dokumenty wymagane aktualnymi przepisami dla zaprojektowanych rozwiązań technicznych, technologicznych oraz zastosowanych urządzeń, ze szczególnym uwzględnieniem aktualnie obowiązujących przepisów (np.: oceny ryzyka, deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty), a także protokoły odbiorowe oraz badań i sprawdzeń.
- 3.7.5. Dokumentacja powykonawcza winna być wykonana w języku polskim, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami obowiązującymi na terenie Polski. W przypadku materiałów obcojęzycznych należy dostarczyć oryginał i tłumaczenie na język polski. Dokumenty obcojęzyczne, obligatoryjne wg prawa polskiego, należy adaptować poprzez odniesienie do wymogów jakościowych i ilościowych właściwych dla przepisów polskich.
- 3.7.6. Przekazanie dokumentacji powykonawczej oraz dokumentów w wersji papierowej i elektronicznej nastąpi w siedzibie Zamawiającego Protokołem przekazania dokumentacji. Zamawiający w przypadku braku zastrzeżeń podpisze protokół przekazania dokumentacji po zapoznaniu się z dokumentacją, w terminie 5 dni roboczych od dnia jej dostarczenia. W przypadku wad Zamawiający wskaże je Wykonawcy drogą elektroniczną (e-mailem), a Wykonawca zobowiązany będzie je usunąć w terminie 7 dni kalendarzowych od zawiadomienia, chyba że Strony uzgodnią inny termin.
- 3.7.7. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej.
- 3.7.8. Lista wymaganej dokumentacji powykonawczej, pozwalającej na ocenę prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia:
- Zmiany do projektu budowlanego (wersja papierowa i elektroniczna), uzgodnionymi z Zamawiającym i projektantem dokumentacji pierwotnej, od pierwotnej dokumentacji projektowej lub aneksu (wykaz materiałów, schematy montażowe, rysunki);
  - Dziennik budowy wraz z zapisem Kierownika robót o zakończeniu wszystkich prac;
  - Rozliczenie końcowe dziennika budowy i dostarczenie pozwolenia na użytkowanie wybudowanej sieci ciepłej wydane przez właściwy organ nadzoru budowlanego.
  - Oświadczenie Kierownika robót Wykonawcy o wykonaniu i przygotowaniu do eksploatacji przedmiotu zamówienia zgodnie z właściwą dokumentacją projektową oraz zgodnie z warunkami technicznymi i obowiązującymi normami i przepisami w zakresie prawa budowlanego, ochrony środowiska, bhp i p.poż.
  - Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza sieci i przyłączy wybudowanych w terenie i w budynkach – 3 egz. Oprócz mapy geodezyjnej powykonawczej (z pieczęcią odpowiedniego ośrodka geodezyjnego) i szkiców polowych z etapów realizacji poszczególnych zadań, Zamawiający wymaga inwentaryzacji geodezyjnej w postaci tabelarycznej (w formie papierowej i elektronicznej w formacie .pdf a także elektronicznej edytowalnej.xlsx) z zaznaczonymi średnicami i długościami sieci i przyłączy (w tym redukcje, trójniki, zawory itp.), z uwzględnieniem długości odcinków sieci i przyłączy przechodzących przez rury ochronne. W przypadku przyłączy wchodzących do budynku należy w przedmiotowej tabeli wyspecyfikować średnicę i długość przyłączy w budynku wraz z odcinkiem przechodzącym przez przegrodę zewnętrzną z uwzględnieniem odcinków przyłączy zbudowanych z rur stalowych czarnych. 1 egz. mapy geodezyjnej powykonawczej w formacie .dxf i .pdf na nośniku CD lub DVD.
  - Dokumenty potwierdzające przekazanie oraz odbiór wszystkich terenów, poświadczane podpisami odpowiednich właścicieli, zajmowanych na potrzeby realizacji przedmiotu zamówienia.
  - Komplet protokołów odbiorów częściowych technicznych i wykonanych badań, m.in. próby szczelności, z badań połączeń spawanych, mufowania, wykonania obsypki, zasyпки, badania geologiczne stopnia zagęszczenia gruntu itp.
  - Protokoły odbioru z badań i pomiaru instalacji alarmowej rur preizolowanych, potwierdzone przez wskazanego pracownika Zamawiającego;
  - Schematy powykonawcze sygnalizacji alarmowej;
  - Instrukcje obsługi wszystkich zainstalowanych urządzeń;
  - Potwierdzenie dopuszczenia do stosowania w budownictwie materiałów budowlanych;
  - Deklaracje zgodności, świadectwa, aprobaty techniczne, certyfikaty, atesty;
  - Dokumentacja techniczno-ruchowa, karty i warunki gwarancji zabudowywanych materiałów;
  - Certyfikaty dostawy rur i komponentów preizolowanych;
  - Atesty hutnicze rur wbudowanych i użytych do realizacji przedmiotu zamówienia;

- Dokumentacja fotograficzna dróg, terenu budowy i elementów ciepłociągu przed, w trakcie i po zakończeniu robót budowlano-montażowych w formacie „jpg”;
- Oświadczenie kierownika robót o kompletności dokumentacji powykonawczej

### 3.8. ZARZĄDZANIE ZADANIEM

3.8.1. W celu monitorowania postępu prac Wykonawca będzie zobowiązany:

- raportować postęp prac na każde wezwanie Zamawiającego,
- uczestniczyć w ogólnych naradach koordynacyjnych z Zamawiającym, organizowanych po zawiadomieniu emailiem z jednodniowym wyprzedzeniem,
- uczestniczyć w spotkaniu otwierającym, na którym omówione zostaną szczegółowo warunki organizacyjnotechniczne realizacji przedmiotu zamówienia. Zamawiający wymaga, aby w spotkaniu otwierającym ze strony Wykonawcy uczestniczyły co najmniej następujące osoby: przedstawiciel Wykonawcy wymieniony w Umowie, kierownik robót, osoba kierująca zespołem pracowników.
- Oferent w wycenie oferty winien uwzględnić wszelkie koszty organizacyjne jak wyżej.

### 3.9. ZASADY WYCENY

3.9.1. Wycena prac powinna zawierać wszelkie koszty niezbędne do wykonania zakresu rzeczowego prac, w szczególności koszty:

- robocizny wraz z narzutami,
- niezbędnych materiałów do realizacji przedmiotu zamówienia,
- niezbędnych demontaży,
- opracowań projektowych,
- uzyskania decyzji administracyjnych,
- transportu niezbędnego do wykonania prac,
- wszystkich operacji technologicznych,
- zajęcia wszystkich terenów,
- nadzoru archeologicznego i badań archeologicznych / ratunkowych,
- związane z pracami rusztowaniami,
- związane z pracami izolacyjnymi i antykorozyjnymi,
- związane z pracami porządkowymi,
- związane z pracami pomocniczymi,
- pracy sprzętu Wykonawcy,
- kosztów zakwaterowania i szatni dla pracowników,
- ceł, ubezpieczeń, należnych podatków i opłat oraz wymaganych danin publicznych, rabatów i upustów, których Oferent zamierza udzielić, jakie Wykonawca może ponieść w okresie udzielonej gwarancji,
- koszty związane z usunięciem i utylizacją odpadów wytworzonych w trakcie realizacji Prac.
- Wszelkie obmiary z rzeczywistości, pomocne lub niezbędne dla wyceny, oferent wykona na koszt własny, a Zamawiający umożliwi dostęp do ich wykonania.

## OPZ CZĘŚĆ II – OGÓLNA

### IV. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA

Nie dotyczy

#### 4.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ

Nie dotyczy

#### 4.2. UZGODNIENIA I POZWOLENIA

Nie dotyczy

#### 4.3. DLA CAŁOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Nie dotyczy

#### 4.4. DLA KONCEPCJI Z ZAŁOŻENIAMI PROJEKTOWYMI I OPRACOWANIEM PROGRAMOWO-PRZESTRZENNYM

Nie dotyczy

#### 4.5. DLA PROJEKTU BUDOWLANEGO DO POZWOLENIA NA BUDOWĘ

Nie dotyczy

#### 4.6. DLA PROJEKTÓW WYKONAWCZYCH WSZYSTKICH BRANŻ

Nie dotyczy

#### 4.7. DLA TECHNIKI WYKONANIA DOKUMENTACJI

Nie dotyczy

#### 4.8. DLA OBOWIĄZUJĄCYCH FORMATÓW WYKONANIA DOKUMENTACJI

Nie dotyczy

#### 4.9. MIEJSCE DOSTARCZENIA DOKUMENTACJI

Nie dotyczy

#### 4.10. OPINIOWANIE DOKUMENTACJI

Nie dotyczy

#### 4.11. ZARZĄDZANIE DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA

Nie dotyczy



## V. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT

### 5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Budowa sieci ciepłej przebiega w większości po istniejącej trasie sieci tradycyjnej kanałowej w rejonie ul. Górczyńskiej, Kombatantów w Gorzowie Wlkp. Trasa budowy sieci ciepłej wysokoparametrowej (135/70 °C) z rur preizolowanych przebiega w terenie nie zróżnicowanym wysokościowo. Przebieg trasy sieci wynika z zasad projektowania sieci ciepłych z rur preizolowanych, a zwłaszcza z zasad kompensacji wydłużeń cieplnych i redukcji naprężeń wewnętrznych w rurociągach. Sieć ciepła została zaprojektowana z rur preizolowanych łączonych przez spawanie złącz rur stalowych i mufowanie połączeń. Średnice zastosowanych rurociągów to : 2x508/710, 2x457,2/630, 2x355,6/500. Miejsce włączenia to komora K-II.

### 5.2. WYMAGANIA REALIZACYJNE

- 5.2.1. Wszystkie materiały, które będą wykorzystane do realizacji robót muszą posiadać stosowne aprobaty, certyfikaty, świadectwa jakości lub atesty dopuszczenia do stosowania w Polsce, które po zakończeniu Prac stanowić będą integralną część dokumentacji powykonawczej.
- 5.2.2. Wykonawca zrealizuje wszystkie roboty budowlane zgodnie z:
  - dokumentacją projektową będącą załącznikiem do OPZ
  - założeniami OPZ,
  - z profesjonalną starannością,
  - Prawem Budowlanym oraz rozporządzeniami wykonawczymi,
  - zgodnie z przepisami BHP, przeciwpożarowymi, i ochrony środowiska,
  - zgodnie z opracowanym projektem organizacji Prac
- 5.2.3. Każdy wyrób i materiał przeznaczony do wbudowania, a dostarczony na miejsce Prac (np. plac budowy) musi posiadać wszystkie niezbędne dokumenty dopuszczające do stosowania na rynku polskim m.in. stwierdzające jego pochodzenie, przydatność techniczną, spełnienie warunków wymagań BHP, ppoż. i Sanepidu (atesty, certyfikaty, poświadczenia, świadectwa jakości, zgodności, oceny ryzyka itp.) oraz normy jakości. W przypadku rusztowań, muszą one spełniać wymagania przepisów prawa i posiadać zatwierdzony projekt zgodnie z przepisami w tym zakresie.
- 5.2.4. Wykonawca musi w swoim zakresie uwzględnić wszystkie koszty towarzyszące, które trzeba ponieść realizując Prace, między innymi koszty wywozu nadmiaru ziemi z wykopów, gruzu budowlanego i innych materiałów lub elementów z terenu zakładu, z wyjątkiem złomu stalowego i metali kolorowych (który musi być pocięty, w ramach kosztów Wykonawcy, na elementy mieszczące się do kontenera) oraz oleju odpadowego.
- 5.2.5. Wykonawca podczas realizacji inwestycji zobowiązany będzie do prowadzenia swoich Prac w sposób umożliwiający poprawne funkcjonowanie zakładu podczas procesów produkcji energii.
- 5.2.6. Prace będą prowadzone jako proces budowlany w rozumieniu ustawy Prawo budowlane, w związku z czym Wykonawca musi przewidzieć wiążące się z tym wymagania co do osób funkcyjnych, uzgodnień, dokumentacji, badań we własnym zakresie i koszt ich ująć w cenie oferty.
- 5.2.7. Wykonawca zobowiązany jest przygotować (opracować) całą niezbędną dokumentację dla wprowadzania realizowanej inwestycji jako środka trwałego na majątek firmy, zgodnie z wymogami polskiego prawa obowiązującymi w tym zakresie. Przygotowanie dokumentacji należy wykonać w uzgodnieniu i zgodnie z wytycznymi uprawnionego przedstawiciela Zamawiającego.
- 5.2.8. W przypadku prac budowlanych niewykonywanych na pozwolenie na budowę, zamawiający mimo to wymaga, aby Wykonawca zapewnił dozór techniczny osoby z właściwymi uprawnieniami budowlanymi, co ma gwarantować właściwą jakość wykonania takich robót.
- 5.2.9. Zamawiający dopuszcza możliwość realizacji przedmiotu zamówienia z zastosowaniem materiałów równoważnych. Przy zastosowaniu przez Wykonawcę rur preizolowanych innego producenta technologia równoważna odznaczać się powinna identycznymi parametrami w zakresie posiadania i spełniania kryteriów wymaganych dla znakowania wyrobów znakiem budowlanym „B” (wymóg spełnienia naprężeń w rurociągach do 190 MPa i naprężeń w zakresie oddziaływania na grunt poniżej 0,15 MPa). Ponadto materiały preizolowane muszą posiadać aktualne Aprobaty Techniczne lub Krajowe Oceny Techniczne dla wyrobów budowlanych.
- 5.2.10. Wykonawca składający ofertę z zastosowaniem materiałów równoważnych jest zobowiązany udowodnić, że proponowane przez niego rozwiązania w równoważnym stopniu spełniają powyższe wymagania.

- 5.2.11. W przypadku złożenia oferty z zastosowaniem materiałów równoważnych zawierającej dokumentację techniczną zamienną Wykonawca na etapie realizacji winien wykazać, iż została ona przygotowana przez projektanta z odpowiednimi uprawnieniami i doświadczeniem. Zamawiający wymaga, aby spełnienie powyższego warunku zostało potwierdzone przez Wykonawcę, że projekt został wykonany przez projektanta posiadającego:
- odpowiednie uprawnienia do projektowania w zakresie objętym projektem zamiennym,
  - potwierdzenie przynależności projektanta do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
- 5.2.12. Ponadto na etapie realizacji Zamawiający wymaga oświadczenia projektanta o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
- 5.3. PODSTAWOWE OBOWIĄZKI WYKONAWCY W ZAKRESIE REALIZACJI ROBÓT
- 5.3.1. Przedstawienie Zamawiającemu listy pracowników z zaznaczeniem posiadanych przez nich uprawnień.
- 5.3.2. Realizacja robót zgodnie z dokumentacją projektową przekazaną przez Zamawiającego.
- 5.3.3. Przedstawienie sprawozdania z postępu Prac wg wymagań Zamawiającego.
- 5.3.4. Roboty ziemne, montażowe oraz w komorach, a także wymagające wyłączenia dostawy ciepła, prowadzone będą w oparciu o pisemne „Polecenie wykonania prac”, wystawione przez uprawnionego pracownika wskazanego przez Zamawiającego, zgodnie z załącznikiem „IN-1371 Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych w PGE Energia Ciepła S.A. Oddział Elektrociepłownia w Gorzowie Wielkopolskim”, dostępnym na stronie: <https://swpp2.gkpge.pl> w zakładce „BAZA WIEDZY / Regulacje i procedury obowiązujące w PGE Energia Ciepła S.A. / Aktualne wymagania BHP / DOKUMENTY LOKALNE / Gorzów Wielkopolski / OBOWIĄZKOWE DOKUMENTY BRANŻOWE (Wymagania specyficzne dla lokalizacji)”. W przypadku użycia otwartego ognia (np. palnik acetylenowo-tlenowy, szlifierka itp.) do polecenia pisemnego zostanie dołączony „Protokół zabezpieczenia prac pożarowo i wybuchowo niebezpiecznych”.
- 5.3.5. Otwieranie poleceń pisemnych na wykonanie/dopuszczenie do Prac.
- 5.3.6. Koordynowanie na bieżąco wykonywanych przez siebie Prac z Pracami wykonywanymi przez innych Wykonawców, w porozumieniu z Przedstawicielem Zamawiającego.
- 5.3.7. Przetransportowanie usuniętych elementów metalowych do kontenerów na materiały przeznaczone do złomowania oraz rur z demontażu do ponownego wykorzystania i złożenie na terenie siedziby oddziału przy ul. Energetyków 6..
- 5.3.8. Zapewnienie transportu elementów podlegających montażowi do miejsca ich montażu.
- 5.3.9. Wykonawca przed przystąpieniem do Prac na placu budowy dostarczy Przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji następujące dokumenty:
- listę pracowników niezbędnych do zrealizowania zadania z zaznaczonymi uprawnieniami oraz wskazaniem osób dozoru Wykonawcy i określeniem ich funkcji,
  - listę pracowników funkcyjnych wyposażonych w telefony komórkowe i ich numery,
  - wykaz sprzętu,
  - opis organizacji Prac.
- 5.3.10. Wykonawca w czasie trwania Prac będzie zobowiązany do utrzymania porządku na terenie inwestycji. Po ukończeniu Prac, Wykonawca usunie cały sprzęt Wykonawcy i pozostawi Plac Budowy (teren inwestycji) czysty i uporządkowany.
- 5.3.11. Przed przystąpieniem do Prac Przedstawiciel Wykonawcy dokona komisyjnego odbioru Placu Budowy.
- 5.3.12. Wykonawca oświadcza, że stosuje się do obowiązku poddania kontroli przez Służby Ochrony Zamawiającego, osób i środków transportu, w związku z wwozem i wywozem materiałów i narzędzi oraz osób, w związku z badaniem stanu trzeźwości.
- 5.3.13. Wykonawca będzie zobowiązany do przeszkolenia swoich pracowników w zakresie „Zasad dotyczących bhp, bezpieczeństwa ppoż. i ochrony środowiska” oraz „Instrukcji Organizacji Ruchu Kołowego i Pieszego na terenie zakładu” oraz będzie prowadził Prace zgodnie z ww. zasadami.
- 5.3.14. Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przekazania Zamawiającemu informacji o wypadkach przy Pracy i zdarzeniach prawie wypadkowych z udziałem pracowników Wykonawcy/Podwykonawców podczas Prac wykonywanych na terenie Zamawiającego do służb BHP oraz przedstawiciela strony Zamawiającego (Poleceniodawcy).
- 5.3.15. Wykonawca ma prawo do korzystania z usług podwykonawców. Wykonawca odpowiada za skutki działań podwykonawców jak za swoje własne.
- 5.3.16. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za szkody wyrządzone osobom trzecim, powstałe w toku realizacji zamówienia.

- 5.3.17. Wykonawca zapewnia niezbędny sprzęt do wykonania przedmiotu zamówienia i ponosi bezpośrednią odpowiedzialność za zastosowany sprzęt i jego sprawność pod względem bhp i p.poż.
- 5.3.18. Wykonawca zobowiązany jest przy realizacji przedmiotu zamówienia do spełnienia wymogów Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2022 r. poz. 1392), w zakresie umożliwiającym prowadzenie montażu i obsługi sieci ciepłowniczej przez zespół pracowników kwalifikowanych. Przedstawiciele Wykonawcy, posiadający uprawnienia kwalifikacyjne, winni posiadać je przy sobie podczas wykonywania pracy i okazywać je do kontroli na żądanie przedstawicieli Zamawiającego lub upoważnionych instytucji.
- 5.3.19. Wykonawca zobowiązany jest do zgłaszania planowanego rozpoczęcia robót do Inspektora nadzoru Zamawiającego co najmniej z dwudniowym wyprzedzeniem, celem przygotowania polecenia pisemnego na wykonanie tych prac.
- 5.3.20. Wykonawca zobowiązany jest do uczestniczenia w cotygodniowych naradach technicznych, które odbywać się będą w siedzibie Zamawiającego. W zależności od zaawansowania robót częstotliwość spotkań może ulec zmianie, jednak spotkania będą organizowane nie częściej niż raz na tydzień.
- 5.3.21. Wykonawca zobowiązuje się, że będzie uczestniczył w rozruchu technologicznym sieci, zgodnie z wymogami technicznymi i sztuką budowlaną, w zakresie wykonanych przez siebie robót budowlanych. Wykonawca zlikwiduje front robót i zaplecze własne w terminie nie późniejszym niż w dniu odbioru końcowego robót, ale przed odbiorem końcowym odcinka sieci.
- 5.3.22. Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania raportów i sprawozdań z wykonywanych przez siebie Prac w terminach wskazanych przez Zamawiającego.
- 5.4. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH**
- 5.4.1. Organizacja placu budowy
- 5.4.1.1. Przez plac budowy rozumie się cały teren na którym będą prowadzone roboty budowlane wraz z zapleczem socjalno - sanitarnym dla potrzeb budowy. Plac budowy zostanie uzgodniony i przekazany w formie pisemnej Wykonawcy przed przystąpieniem do robót.
- 5.4.1.2. W ramach organizacji placu budowy Wykonawca we własnym zakresie zapewni dostęp do energii elektrycznej, wody, energii cieplnej oraz ścieków.
- 5.4.1.3. Wykonawca na własny koszt zapewni swoim pracownikom możliwość korzystania z urządzeń sanitarnych, a w szczególności WC w miejscu pracy.
- 5.4.1.4. Szczegółowe kwestie dotyczące mediów, wynajmu pomieszczeń i inne zostały ujęte w Umowie.
- 5.4.1.5. Bez zgody Kierownika Budowy wszystkie osoby, inne niż pracownicy Wykonawcy, oraz jego Podwykonawcy nie będą upoważnione do wstępu na Plac Budowy. Nie dotyczy to przedstawicieli Zamawiającego i osób przez nich upoważnionych wg listy przekazanej Wykonawcy.
- 5.4.1.6. Wykonawca w każdej chwili umożliwi i ułatwi inspekcję Prac przedstawicielom Zamawiającego oraz innym (np. Państwowa Straż Pożarna, PIP (Państwowa Inspekcja Pracy), PINB itp.) organom kontrolnym.
- 5.4.2. Zabezpieczenie placu budowy
- 5.4.2.1. Wykonawca zapewni zabezpieczenie placu budowy we własnym zakresie.
- 5.4.2.2. Jeżeli Wykonawca będzie wymagał dodatkowej ochrony, to zapewni ją sobie na własny koszt.
- 5.4.2.3. Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia przed zniszczeniem i kradzieżą:
- części zamiennych pobranych z magazynu Zamawiającego,
  - części urządzeń zdemontowanych do przeglądu, remontu.
- 5.4.2.4. Wykonawca ma obowiązek przestrzegania wszelkich obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa na terenie Zamawiającego.
- 5.4.2.5. Wykonawca od chwili rozpoczęcia Prac do chwili Odbioru zapewni wyгородzenie, oświetlenie, ochronę oraz wszelkie inne niezbędne środki dla zapewnienia bezpieczeństwa terenu budowy.
- 5.4.3. Porządek na placu budowy
- 5.4.3.1. Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania placu budowy w należytym porządku między innymi poprzez:
- a. składowanie (w wyznaczonych miejscach) materiałów służących do realizacji inwestycji,
  - b. składowanie (w wyznaczonych miejscach) na paletach, w pojemnikach itp. elementów przeznaczonych do dalszej zabudowy (armatura, siłowniki, silniki, itp.),
  - c. zachowanie porządku po zakończeniu Prac w każdym dniu,

d. w trakcie i po wykonaniu Prac, Wykonawca jest zobowiązany do usuwania odpadów.

5.4.4. Gospodarka demontowanymi częściami z urządzeń i instalacji

- 5.4.4.1. Zasady gospodarki odpadami określają standardowe zapisy umowy oraz szczegółowe instrukcje gospodarki odpadami udostępnione Wykonawcy.
- 5.4.4.2. Wykonawca przekazuje odpady innym podmiotom posiadającym odpowiednie zezwolenia na odzysk lub unieszkodliwiania bez możliwości magazynowania tych odpadów na terenie Zamawiającego do czasu ich przekazania innemu posiadaczowi.
- 5.4.4.3. Wykonawca obowiązany jest do segregacji odpadów w miejscu ich wytwarzania i może czasowo je przechowywać, za zgodą Zamawiającego, we wskazanych miejscach przez Zamawiającego do czasu przekazania odpadów odbiorcom zewnętrznym.
- 5.4.4.4. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu kartę ewidencji odpadów wytworzonych oraz kartę przekazania odpadu innemu posiadaczowi do unieszkodliwienia lub odzysku, co będzie warunkiem odbioru prac i rozliczenia finansowego.
- 5.4.4.5. Wykonawca musi w swoim zakresie uwzględnić wszystkie koszty towarzyszące, które trzeba ponieść realizując prace, między innymi koszty wywozu nadmiaru ziemi z wykopów, gruzu budowlanego i innych demontowanych materiałów oraz elementów itp. z wyjątkiem złomu stalowego (który musi być pocięty przez Wykonawcę na elementy mieszczące się do kontenera) i metali kolorowych oraz rur z demontażu przeznaczonych do ponownego wykorzystania, które należy przewieźć i złożyć na terenie siedziby oddziału przy ul. Energetyków 6. Złom należy przekazać do magazynu Zamawiającego na podstawie „Protokołu z ważenia i przewożenia złomu”.
- 5.4.4.6. Wykonawca dostarczy na plac budowy kontenery do odbioru odpadów. Kontenery muszą być oznakowane nazwą Wykonawcy oraz nazwą i kodem odpadów. Miejsce ustawienia kontenerów powinno być uzgodnione z przedstawicielem Zamawiającego.
- 5.4.4.7. Wykonawca każdorazowo po demontażu ww. urządzeń, elementów lub części jest zobowiązany poinformować o tym osobę nadzorującą Prace ze strony Zamawiającego.

5.4.5. Spełnienie norm hałasu

- 5.4.5.1. Nie może być przekroczona wartość dopuszczalna według adekwatnych przepisów ze względu na ochronę środowiska zewnętrznego oraz ochronę środowiska Pracy.
- 5.4.5.2. Dostawca maszyn i urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa „B” jest zobowiązany wydać deklarację zgodności wyrobu z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania.

5.4.6. Komunikacja na placu budowy

5.4.6.1. Dziennik budowy

- a. Przed przystąpieniem do Prac na podstawie prawomocnego pozwolenia na budowę Wykonawca odbierze we właściwym urzędzie administracji publicznej dziennik budowy na podstawie pełnomocnictwa od Zamawiającego.
- b. Dziennik budowy należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz.U. 2023 poz. 45).
- c. Za prawidłowe prowadzenie dziennika budowy odpowiedzialny będzie Wykonawca.
- d. Kopia Dziennika budowy zostanie przekazana Zamawiającemu w dokumentacji powykonawczej.

5.4.6.2. Łączność telefoniczna

- a. W celu zapewnienia sprawnej łączności na placu budowy, Zamawiający wymaga, aby Wykonawca wyposażył dozór techniczny (w szczególności mistrzów, koordynatorów i kierowników budowy) w telefony komórkowe.
- b. Przed przystąpieniem do Prac, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu listę z wykazem numerów.

5.5. SZKOLENIA

- 5.5.1. Warunkiem dopuszczenia do wykonywania prac jest odbycie przez pracowników Wykonawcy przeszkolenia prowadzonego przez pracownika wskazanego przez Zamawiającego w zakresie bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych.
- 5.5.2. W trakcie szkolenia pracownicy Wykonawcy informowani są o zagrożeniach występujących na terenie Oddziału oraz na terenach, na których zlokalizowane są instalacje przesyłowo-dystrybucyjne, związanych z nimi środkach zapobiegawczych i ochronnych.

- 5.5.3. Szkolenie personelu przeprowadzone w oparciu o instrukcję eksploatacyjną zostanie zakończone przed rozpoczęciem ruchu regulacyjnego.
- 5.5.4. Koszty wszystkich materiałów szkoleniowych oraz wynagrodzenie prowadzących zajęcia, koszty wynajmu sal i pomieszczeń, dojazdu osób biorących udział w szkoleniu do miejsca szkolenia i koszt pobytu przedstawicieli Wykonawcy biorących udział w szkoleniu ponosi Wykonawca.
- 5.5.5. Wykonawca, opierając się na swoim doświadczeniu i wymogach wynikających ze stopnia złożoności zastosowanych rozwiązań, zagwarantuje wystarczający czas trwania szkolenia, ich stosowną tematykę i poziom szkolenia.

#### 5.6. INSTRUKCJE ROZRUCHU, EKSPLOATACJI, REMONTÓW

Nie dotyczy.

#### 5.7. DOKUMENTACJA BUDOWY

- 5.7.1. Wymagania minimalne, dotyczące zawartości dokumentacji budowy, prowadzonej przez Wykonawcę w ramach realizacji procesu inwestycyjnego budowy przyłączy i sieci ciepłowniczych wskazano poniżej w tabeli.
- 5.7.2. Zamawiający przekaze a Wykonawca będzie stosował wzory protokołów odbioru realizacji procesu inwestycyjnego sporządzanych w trakcie prac odbiorowych.
- 5.7.3. Wypełniać należy jedynie protokoły, dotyczące odbiorów faktycznie wykonywanych prac, zgodnie z zawartą umową na realizację zamierzenia inwestycyjnego.
- 5.7.4. Wykonanie robót budowlanych, związanych z budową/modernizacją odcinka sieci lub przyłącza ciepła zostaje zakończone po odbyciu ruchu próbnego, w momencie podpisania Protokołu nr 12 przez wskazane we wzorze osoby. Na mocy podpisanego Protokołu, wykonany obiekt budowlany zostaje przekazany do eksploatacji.
- 5.7.5. Wykonanie całości zamierzenia inwestycyjnego zostaje zakończone w momencie obustronnego podpisania Protokołu nr 13. Protokół ten podpisany jest z ramienia Zamawiającego przez osobę posiadającą stosowne uprawnienia w ramach struktury organizacyjnej, po wcześniejszej weryfikacji kompletności zgromadzonej w trakcie realizacji procesu inwestycyjnego dokumentacji.
- 5.7.6. W Protokole nr 13 zawarte zostają informacje, dotyczące uzyskanych efektów rzeczowych w ramach zrealizowanego zamierzenia inwestycyjnego.
- 5.7.7. W zależności od obowiązującego w umowie z Wykonawcą Harmonogramu Płatności oraz wyznaczonych w inwestycji Kamieni Milowych, Protokół nr 13 stanowić może formę odbioru końcowego, jak i częściowego. Warunkiem podpisania Protokołu nr 13 w ramach odbioru częściowego robót budowlanych, zgodnie z wyszczególnionym w Umowie Kamieniem Milowym, jest stwierdzenie poprawności wykonania części odcinka sieci ciepłej w oparciu o oznaczone dla przedmiotowego odcinka sieci ciepłej protokoły odbiorów częściowych numer: 1, 2, 3, 4, 5, 10 i protokół nr 12 , a także dostarczenie wymaganych w zapisach OPZ załączników i dokumentów, potwierdzających częściową realizację odcinka zgodnie z umową. Warunkiem podpisania Protokołu nr 13 w ramach odbioru końcowego robót budowlanych jest odebranie wszelkich wymaganych umową prac budowlanych, co potwierdzone zostanie podpisaniem wszystkich protokołów odbiorowych, a także dostarczeniem wymaganych w zapisach OPZ, w tym całości dokumentacji powykonawczej.
- 5.7.8. W razie wystąpienia konieczności dokonania protokolarnego odbioru prac z ramienia Zamawiającego przez pracownika, zastępującego oddelegowanego wcześniej do tego zadania Specjalistę branżowego/ Inspektora odbioru, przy imiennej pieczęcie pracowniczej, wskazującej zajmowane stanowisko, zaznaczyć należy fakt dokonywania odbioru w zastępstwie.
- 5.7.9. Do wzorów protokołów odbiorowych realizacji procesu inwestycyjnego zalicza się:
  - 5.7.9.1. PROTOKÓŁ NR 1 - PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY,
  - 5.7.9.2. PROTOKÓŁ NR 2 – ODBIÓR MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH,
  - 5.7.9.3. PROTOKÓŁ NR 3 – ODBIÓR WYKOPU ORAZ PODSYPKI PIASKOWEJ,
  - 5.7.9.4. PROTOKÓŁ NR 4 – PRÓBA CIŚNIENIOWA REALIZOWANEGO ODCINKA,
  - 5.7.9.5. PROTOKÓŁ NR 5 – ODBIÓR WYKONANYCH POŁĄCZEŃ SPAWANYCH,
  - 5.7.9.6. PROTOKÓŁ NR 6 – ODBIÓR WYKONANYCH ZESPOŁÓW ZŁĄCZY IZOLUJĄCYCH POŁĄCZENIA SPAWANE,
  - 5.7.9.7. PROTOKÓŁ NR 7 – PROTOKÓŁ ODBIORU INSTALACJI ALARMOWEJ,
  - 5.7.9.8. PROTOKÓŁ NR 7A – ODBIÓR MONTAŻU DETEKTORA / LOKALIZATORA INSTALACJI ALARMOWEJ,



- 5.7.9.9. PROTOKÓŁ NR 8 – KWALIFIKACJA ODCINKA SIECI CIEPLNEJ DO ZASYPIANIA,
- 5.7.9.10. PROTOKÓŁ NR 9 – ODBIÓR PRAC BUDOWLANO / MONTAŻOWYCH W KOMORACH CIEPŁOWNICZYCH, PRZY STUDNIACH ZAWOROWYCH
- 5.7.9.11. PROTOKÓŁ NR 10 – ODBIÓR PRAC ZWIĄZANYCH Z DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY CIEPŁOWNICZEJ,
- 5.7.9.12. PROTOKÓŁ NR 11 – ODBIÓR TERENU PO ZAKOŃCZENIU PRAC BUDOWLANYCH,
- 5.7.9.13. PROTOKÓŁ NR 12 – ODBIÓR KOŃCOWY WYKONANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH I PRZEKAZANIE ODCINKA DO EKSPLOATACJI
- 5.7.9.14. PROTOKÓŁ NR 13 – ODBIÓR KOŃCOWY / CZĘŚCIOWY WYKONANEGO ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO RAMACH BUDOWY/MODERNIZACJI SIECI CIEPLNEJ

<b>Protokoły odbiorowe w realizacji procesu inwestycyjnego, polegającego na budowie lub modernizacji sieci i przyłączy ciepłych w lokalizacjach Grupy PGE EC</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Nazwa protokołu odbiorowego</b>	<b>Załączniki do protokołu odbiorowego / Komentarze</b>
1	Protokół nr 1 /.....* Przekazanie terenu budowy	Dokumentacja fotograficzna przekazywanego terenu realizacji zamierzenia inwestycyjnego w wersji elektronicznej. <i>Komentarz: w przypadku wykonywania robót budowlanych w terenie lub nieruchomościach, należących do organów samorządowych, przedmiotowy Protokół nr 1 zostaje zastąpiony przez odpowiednią decyzję administracyjną wydaną przez odpowiedni Urząd.</i>
2	Protokół nr 2 /.....* Odbiór materiałów budowlanych	Deklaracje zgodności materiałów budowlanych będących przedmiotem odbioru.
3	Protokół nr 3 /.....* Odbiór wykopu oraz podsypki piaskowej	Dokumentacja fotograficzna wykonanej podsypki piaskowej w wersji elektronicznej.
4	Protokół nr 4 /.....* Próba ciśnieniowa/szczelności realizowanego odcinka	
5	Protokół nr 5 /.....* Odbiór połączeń spawanych	Protokoły z pomiarami wykonanych, zgodnie z zapisami OPZ prób. Schemat sieci ciepłej wraz z oznaczonymi wykonanymi połączeniami spawanymi.
6	Protokół nr 6 /.....* Odbiór wykonanych zespołów złączy izolujących połączenia spawane	Schemat sieci z oznaczeniem wykonanych zespołów złączy izolujących połączenia spawane.
7	Protokół nr 7 /.....* Odbiór systemu sygnalizacji zawilgocenia sieci preizolowanej (instalacja alarmowa)	Protokoły odbioru pomiarów rezystancji izolacji oraz rezystancji pętli wraz z tabelarycznym zestawieniem i interpretacją wyników pod kątem spełnienia wymagań progowych, Protokoły odbioru pomiarów impedancji falowej wraz z interpretacją wyników oraz wykresami wzorcowymi z wszystkich punktów pomiarowych na pętlach, Atesty, aprobaty, certyfikaty kalibracji urządzeń pomiarowych, Techniczny opis przyjętych rozwiązań systemu impulsowej sygnalizacji alarmowej, Schemat montażu sieci/przyłącza ciepłowniczego, Schemat montażu instalacji alarmowej, Uproszczony schemat instalacji alarmowej, Inwentaryzacja geodezyjna sieci/przyłącza ciepłowniczego <i>Komentarz: w protokole nr 7 zawrzeć uwagę na temat odbioru detektora, jeśli był przewidziany w zamierzeniu inwestycyjnym.</i>
8	Protokół nr 7A /.....* Odbiór montażu detektora / lokalizatora instalacji alarmowej	
9	Protokół nr 8 /.....* Kwalifikacja odcinka do zasypania	Powykonawcze szkice geodezyjne przebiegu realizowanej sieci, naniesione na projekcie technicznym lub wykonana przez uprawnionego geodetę analiza trasy.



10	Protokół nr 9 /.....* Odbiór prac budowlano / montażowych* w komorach ciepłowniczych* / przy studniach zaworowych*	Dokumentacja fotograficzna wykonanych prac, będących przedmiotem odbiorów w wersji elektronicznej.
11	Protokół nr 10 /.....* Odbiór prac związanych z demontażem istniejącej infrastruktury ciepłowniczej	Potwierdzenie przekazania części infrastruktury do zezłomowania, wraz z określeniem przekazanego tonażu. <i>Komentarz: Dotyczy robót budowlanych, związanych z modernizacją istniejących odcinków sieci ciepłowniczej.</i>
12	Protokół nr 11 /.....* Odbiór terenu po zakończeniu prac budowlanych	Dokumentacja fotograficzna wykonanych prac odtworzeniowych terenu w wersji elektronicznej. <i>Komentarz: w przypadku wykonywania robót budowlanych w terenie lub nieruchomościach, należących do organów samorządowych, przedmiotowy Protokół nr 11 może zostać zastąpiony przez odpowiedni protokół spisany z przedstawicielem odpowiedniego Urzędu.</i>
13	Protokół nr 12 /.....* Odbiór końcowy wykonanych robót budowlanych i przekazanie odcinka do eksploatacji	Integralną część Protokołu nr 12 stanowią wszystkie sporządzone protokoły odbiorowe w ramach zrealizowanych prac budowlanych.
14	Protokół nr 13 /.....* Odbiór końcowy*/częściowy* wykonanego zamierzenia inwestycyjnego w ramach budowy*/modernizacji* sieci ciepłowniczej	

Jednocześnie, podkreślenia wymaga, że jedynie Protokół Gotowości Energetycznej / Odbioru wykonanego zamierzenia inwestycyjnego stanowią podstawę do wystawienia faktury.

<b>Wymagania minimalne, dotyczące zawartości dokumentacji budowy, prowadzonej w ramach realizacji procesu inwestycyjnego budowy i modernizacji odcinków sieci, przyłączy i węzłów ciepłowniczych w lokalizacjach Grupy PGE EC</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Rodzaj dokumentu</b>	<b>Komentarze</b>
1	Kopia dokumentów, ustanawiających prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane	<i>W tym kopia zgód na wejście w teren działek lub aktów notarialnych ustanowienia służebności przesyłu</i>
2	Kopia Pozwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków na wykonywanie robót budowlanych w otoczeniu zabytku / przy zabytku wpisanym do rejestru	<i>Jeśli jest wymagane</i>
3	Kopia ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę / kopię dokonanego zgłoszenia budowy lub wykonywania robót budowlanych .	<i>W przypadku zgłoszenia budowy lub wykonywania robót budowlanych dopuszczalne jest przechowywanie zarówno kopii zgłoszenia, jak i pisemnego poświadczenia o niewniesieniu sprzeciwu przez odpowiedni organ.</i>
4	Kopia Zezwolenia na prowadzenie badań archeologicznych	<i>Jeśli jest wymagane</i>
5	Kopia pierwszej strony Dziennika Budowy, pobranego z odpowiedniej komórki organizacyjnej Urzędu Miasta lub Gminy	<i>Dotyczy inwestycji, realizowanych w ramach uzyskanego pozwolenia na budowę, oraz związanymi z budową lub modernizacją sieci ciepłowniczych w oparciu o dokonane zgłoszenie budowy lub wykonywania robót budowlanych.</i>

6	Kopia oświadczenia o przejęciu obowiązków kierownika budowy oraz inspektora nadzoru inwestorskiego*	<i>*Dotyczy inwestycji, dla których wymagane jest ustanowienie inspektora nadzoru, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz.U. 2001 nr 138 poz. 1554 z późniejszymi zmianami)</i>
7	Kopia dokonanego zawiadomienia o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych w Powiatowym Inspektoracie Nadzoru Budowlanego, wraz z załącznikami	<i>Dotyczy inwestycji, realizowanych w ramach uzyskanego pozwolenia na budowę, oraz związanymi z budową lub modernizacją sieci ciepłych w oparciu o dokonane zgłoszenie budowy lub wykonywania robót budowlanych</i>
8	Kopia dokonanego zawiadomienia projektanta o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych w ramach pełnionego przez niego nadzoru autorskiego*	<i>*Dotyczy inwestycji, dla których wymagane lub konieczne jest pełnienie przez projektanta nadzoru autorskiego</i>
9	Oryginały protokołów przekazania terenu budowy oraz pomieszczenia węzła ciepła,	<i>Wzory protokołów mogą zostać zastąpione kopiami decyzji, zezwalającej na czasowe zajęcie pasa drogowego lub innych, wydanych przez odpowiednie instytucje samorządowe, pełniące funkcję czasowego przekazania terenu na cele budowlane.</i>
10	Oryginały protokołów odbiorowych sporządzonych w trakcie realizacji inwestycji, a także protokołów zakończonych prac*	<i>Zgodnie z ustandaryzowanymi wzorami. *dotyczy zakończenia prac, związanych z pełnieniem nadzoru autorskiego lub nadzoru inwestorskiego przez niezatrudnionego w Oddziale/Spółce Inspektora Nadzoru Inwestorskiego</i>
11	Kopie wszelkich notatek służbowych, uzgodnień i zleceń, niezbędnych do prawidłowego zrealizowania inwestycji.	<i>Na przykład: uszczegółowienie etapowania prowadzenia inwestycji w przekazanym terenie, zlecenie prowadzenia nadzoru archeologicznego lub inne.</i>
12	Kopia oświadczenia kierownika budowy o zakończeniu prac budowlanych, wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją techniczną oraz przywróceniu terenu do stanu pierwotnego;	
13	Kopia zawiadomienia o zakończeniu budowy, złożonego w Powiatowym Inspektoracie Nadzoru Budowlanego	<i>Dotyczy inwestycji, realizowanych w ramach uzyskanego pozwolenia na budowę, oraz związanymi z budową lub modernizacją sieci ciepłych w oparciu o dokonane zgłoszenie budowy lub wykonywania robót budowlanych</i>
14	Dokumentacja powykonawcza,	<i>Pisemnie potwierdzona przez osobę, pełniącą funkcję kierownika budowy lub kierownika robót w ramach przedmiotowego zamierzenia inwestycyjnego, zgodną z zapisami OPZ, w tym dokumentacja techniczno – ruchowa.</i>
15	Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza zrealizowanego odcinka sieci ciepłej wraz z kopią złożonego zawiadomienia o wykonaniu zgłoszonych prac geodezyjnych	<i>Dotyczy inwestycji, związanych z budową lub modernizacją odcinków sieci i przyłączy ciepłych</i>
16	Potwierdzenie zgłoszenia do Urzędu Dozoru Technicznego przeponowego naczynia wzbiorczego w celu uzyskania decyzji zezwalającej na jego eksploatację	<i>Dotyczy inwestycji, związanych z budową lub modernizacją węzłów ciepłych, w których Oddział/Spółka finansuje zakup i montaż przeponowego naczynia wzbiorczego</i>

17	Inne wymagane w OPZ dokumenty, w tym zlecenia/zamówienia rozpoczęcia robót budowlanych	
18	Protokolarne odbiory przez dysponentów infrastruktury*	<i>*Jeśli wymagał tego charakter realizowanego procesu inwestycyjnego</i>

## Załączniki:

1. Zakres czynności odbiorowych dla budowy i modernizacji odcinków sieci i przyłączy ciepłych.
2. Protokoły odbiorowe realizacji procesu inwestycyjnego:
  - Protokół nr 1 - Przekazanie terenu budowy,
  - Protokół nr 2 – Odbiór materiałów budowlanych,
  - Protokół nr 3 – Odbiór wykopu oraz podsypki piaskowej,
  - Protokół nr 4 – Próba ciśnieniowa realizowanego odcinka,
  - Protokół nr 5 – Odbiór wykonanych połączeń spawanych,
  - Protokół nr 6 – Odbiór wykonanych zespołów złączy izolujących połączenia spawane,
  - Protokół nr 7 – Protokół odbioru instalacji alarmowej,
  - Protokół nr 7A – Odbiór montażu detektora / lokalizatora instalacji alarmowej,
  - Protokół nr 8 – Kwalifikacja odcinka sieci ciepłej do zasypiania,
  - Protokół nr 9 – Odbiór prac w komorach ciepłowniczych,
  - Protokół nr 10 – Odbiór prac związanych z demontażem istniejącej infrastruktury ciepłowniczej,
  - Protokół nr 11 – Odbiór terenu po zakończeniu prac budowlanych,
  - Protokół nr 12 – Odbiór końcowy wykonanych robót budowlanych i przekazanie odcinka do eksploatacji
  - Protokół nr 13 - Odbiór końcowy/częściowy wykonanego zamierzenia inwestycyjnego w ramach budowy/modernizacji sieci ciepłej
3. Lista kontrolna wymaganych czynności odbiorowych prac prowadzonych w ramach procesów inwestycyjnych, modernizacyjnych oraz remontowych odcinków sieci i przyłączy ciepłych w lokalizacjach grupy PGE EC.
4. Standard techniczny wymagań technologii oraz wyposażenia komór ciepłowniczych w ramach dystrybucyjnych systemów ciepłych Grupy PGE EC
5. Standard techniczny w zakresie impulsowych systemów nadzoru i lokalizacji miejsc awaryjnych w rurociągach preizolowanych
- 6 Dokumentacja projektowa\*
7. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót.

**\* Załączony przedmiar robót, będący częścią dokumentacji projektowej, stanowi jedynie element pomocniczy. Wykonawca ma obowiązek sporządzenia kalkulacji na podstawie dokumentacji załączonej do niniejszego Postępowania, jak również uwzględnienia wszystkich robót i kosztów, jakie z technicznego punktu widzenia są konieczne do prawidłowego wykonania Przedmiotu Zamówienia (także nieprzewidzianych w przedmiarach).**

## Załącznik nr 1 - Zakres czynności odbiorowych dla budowy i modernizacji odcinków sieci i przyłączy ciepłych

1.	Sprawdzenie atestu, aprobat, certyfikatów dostarczonych materiałów preizolowanych.
2.	Sprawdzenie armatury w zakresie zgodności parametrów pracy, wielkości, rodzaju, napędu, przyłączy.
3.	Sprawdzenie ilościowe armatury w zakresie zgodności ze specyfikacją / dokumentacją.
4.	Sprawdzenie ogólnego stanu technicznego dostarczonych materiałów na teren budowy (czy są widoczne uszkodzenia).
5.	Sprawdzenie grubości podsypki piaskowej metodą niwelacji lub przymiarem liniowym.
6.	Sprawdzenie dostarczenia przez Wykonawcę protokołów z badań połączeń spawanych.
7.	Sprawdzenie wykonania próby szczelności/ ciśnieniowej.
8.	Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń instalacji alarmowej ( sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń) zgodnie z instrukcją producenta zastosowanej technologii.
9.	Sprawdzenie poprawności wykonania montażu osłony zespołu złączy (mufy).
10.	Sprawdzenie poprawności działania detektora/lokalizatora.
11.	Sprawdzenie poprawności zamontowania armatury (odcinającej/ odpowietrzającej/ odwodnieniowej).
12.	Sprawdzenie kompletności sporządzonych protokołów odbiorów częściowych.

Załącznik nr 2 Protokoły odbiorowe realizacji procesu inwestycyjnego

.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 1 / .....****Przekazanie terenu budowy**Numer umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*:

.....

Nazwa wykonawcy:

.....

.....

Zadanie:

.....

.....

W dniu ..... w sprawie przekazania terenu w rejonie ul. .... W .....,  
działka(-i) nr: .....

Przekazujący teren zezwala na czasowe zajęcie terenu w celu umożliwienia wykonania przez Wykonawcę  
działającego z ramienia ..... przedmiotowego odcinka sieci ciepłowniczej.

Rozpoczęcie robót nastąpi: .....

Przewidywany termin zakończenia robót: .....

Osobą odpowiedzialną za zabezpieczenie terenu objętego robotami będzie: .....

**Po zakończeniu robót teren zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego.**

Uwagi:

.....

.....

Uprawniony przedstawiciel

**WŁAŚCICIELA\*/DYSPONENTA\* TERENU:**.....  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Przy udziale **ZAMAWIAJĄCEGO:**.....  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY:**.....  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w .... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający ☒ .... egz.Wykonawca ☒ .... egz.Właściciel\*/Dysponent\* ☒ .... egz.Załączniki:

- Dokumentacja fotograficzna przekazanego terenu w wersji elektronicznej.

.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 2 /.....****Odbiór materiałów budowlanych**Numer umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*:

.....

Nazwa wykonawcy:

.....

.....

Zadanie:

.....

.....

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

W dniu ..... wykonawca dokonał\*/nie dokonał\* pomiaru rezystancji izolacji [MΩ] napięciem probierczym ..... [V] DC oraz rezystancji pętli [Ω] dostarczonych odcinków sieci preizolowanych oraz kształtek. Wynik pomiaru kwalifikuje\*/nie kwalifikuje\* do odbioru dostarczonych odcinków/elementów sieci.

Stwierdzono zgodność\*/niezgodność\* dostarczonych elementów preizolowanych (wg atestu producenta) i zakwalifikowano/nie zakwalifikowano\* do montażu w wykopie.

Wykonawca przyjmuje niniejszą partię materiałów do wbudowania i zobowiązuje się do zabezpieczenia ich przed zniszczeniem, uszkodzeniem i kradzieżą i ponosi odpowiedzialność z tego tytułu wobec Zamawiającego do czasu protokolarnego odbioru prac budowlano-montażowych związanych z wykonaniem sieci ciepłej\*.

Uwagi:.....

.....

Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO:**\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY:**\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w .... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający ☒ .... egz.Wykonawca ☒ .... egz.Załączniki:

- Atesty, aprobaty i deklaracje zgodności odbieranych materiałów budowlanych



.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 3 /.....****Odbiór wykopu oraz podsypki piaskowej**Numer umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*:

.....

Nazwa wykonawcy:

.....

.....

Zadanie:

.....

.....

W dniu ..... dokonano sprawdzenia prawidłowości spadku podłoża za pomocą niwelatora oraz jakości i grubości wykonanej podsypki piaskowej i stwierdzono zgodność\*/niezgodność\*.

Stwierdzono, że podłoże oraz podsypka piaskowa zostały wykonane ze spadkiem zgodnym\*/niezgodnym\* z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną. Podłoże zostało zakwalifikowane\*/niezakwalifikowane\* do układania rurociągów.

Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO:**\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY:**\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w .... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający	<input checked="" type="checkbox"/>	.... egz.
Wykonawca	<input checked="" type="checkbox"/>	.... egz.

Załączniki:

- Opinia archeologa – w wypadku takiej konieczności
- Dokumentacja fotograficzna wykonanych prac – wersja elektroniczna

.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 4 /.....****Próba ciśnieniowa/szczelności realizowanego odcinka**Numer umowy/zamówienia/zlecenia\*:  
.....Nazwa wykonawcy:  
.....  
.....Zadanie:  
.....  
.....W dniu ..... przeprowadzono próbę ciśnieniową/szczelności (czynnik woda\*/powietrze\*)  
z wynikiem .....Parametry próby:  
.....Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO**:Uprawniony przedstawiciel **EKSPLLOATATORA\***:\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY**:\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w..... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający	<input checked="" type="checkbox"/>	... egz.
Wykonawca	<input checked="" type="checkbox"/>	... egz.
Eksploatator*	<input checked="" type="checkbox"/>	... egz.

.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 5 /.....****Odbiór połączeń spawanych**Numer umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*:  
.....Nazwa wykonawcy:  
.....  
.....Zadanie:  
.....  
.....

W dniu ..... na podstawie przeprowadzonej próby ciśnieniowej/szczelności (zgodnie z Protokołem nr 4/.....), załączonych protokołów badań Rtg/ultradźwiękowych (.....szt. protokołów) oraz ustaleń zawartych w załączniku A do niniejszego protokołu dopuszcza\*/nie dopuszcza\* się połączenie do izolowania.

Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO:**\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY:**\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w .... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający	<input checked="" type="checkbox"/>	.... egz.
Wykonawca	<input checked="" type="checkbox"/>	.... egz.

Załączniki:

- Załącznik A
- Protokoły z wykonanymi pomiarami badań RTG/ultradźwiękowych
- Schemat sieci cieplnej z oznaczonymi wykonanymi połączeniami spawanymi

**Załącznik A do PROTOKOŁU nr 5 /.....****Odbiór połączeń spawanych**

1. Nazwa konstrukcji .....
2. Nr rysunku (projektu) .....
3. Rodzaj materiału rodzimego .....
4. Rodzaj spoiwa .....
5. Metoda spawania .....
6. Dziennik spawania .....
7. Metody kontroli połączeń  
spawanych .....
8. Numery protokołów z badań .....
9. Uwagi .....
10. Podpisy .....

.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 6 /.....****Odbiór wykonanych zespołów złączy izolujących połączenia spawane**Numer umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*:

.....

Nazwa wykonawcy:.....  
.....Zadanie:.....  
.....

W dniu ....., na podstawie przeprowadzonych odbiorów częściowych wykonania połączeń spawanych, których poprawność potwierdzono Protokołem nr 5/....., dokonano sprawdzenia poprawności wykonania izolacji połączeń spawanych (mufowania).

Stwierdzono:

- Poprawność\*/niepoprawność\* wykonania połączeń instalacji alarmowej (sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń) zgodnie\*/niezgodnie\* z wymaganiami producenta
- Poprawność\*/niepoprawność\* zrealizowanych prac montażowych w ramach zaizolowania połączeń spawanych poprzez próbę\*/brak próby\* szczelności złącza nadciśnieniem powietrza 0,2 bar
- Czynności montażu wykonywane były wyłącznie przez osoby certyfikowane które posiadają\*/nie posiadają\* zaświadczenia o odbytym szkoleniu.

Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO**:\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY**:\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w .... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający	<input checked="" type="checkbox"/>	.... egz.
Wykonawca	<input checked="" type="checkbox"/>	.... egz.

Załączniki:

- Schemat sieci cieplnej z oznaczonymi wykonanymi zespołami złączy izolujących połączenia spawane

.....  
(miejscowość i data)

**PROTOKÓŁ nr 7 /.....**  
**Odbiór systemu sygnalizacji zawilgocenia sieci preizolowanej**  
**(instalacja alarmowa)**

Numer umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*:

.....  
.....

Nazwa wykonawcy:

.....  
.....

Zadanie:

.....  
.....

W dniu ..... dokonano sprawdzenia zgodności z dokumentacją wykonanego systemu alarmowego (sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń) oraz prawidłowości jego działania typu impulsowego\*/rezystancyjnego\*.

Stwierdzono, że:

- a) Instalacja alarmowa została wykonana zgodnie\*/niezgodnie\* z wymaganiami technologii producenta materiałów preizolowanych.
- b) Wykonawca załączył\*/nie załączył\* dokumentację(-i) alarmową(-ej) sygnalizacji alarmowej - ... egz. Zgodnie z wykazem załączników.
- c) Stwierdzam zgodność\*/niezgodność\* systemu alarmowego z dokumentacją powykonawczą.
- d) Do protokołu dołączono\*/nie dołączono\* nośnik(-a) danych z kompletną dokumentacją powykonawczą wraz z wykresem reflektometrycznym (impedancja falowa)\*.
- e) Wykonane pomiary wraz z wartościami pomiarowymi rezystancji pętli oraz rezystancji izolacji kwalifikują\*/nie kwalifikują\* odcinek(-ka) sieci ciepłowniczej do odbioru i eksploatacji.

Wykonawca oświadcza, że dokumentacja techniczna, będąca przedmiotem zamówienia, została przygotowana zgodnie z wytycznymi oraz Standardami technicznymi obowiązującymi w Grupie PGE EC.

Uwagi:.....  
.....

Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO:**

\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Uprawniony przedstawiciel **EKSPLLOATATORA\*:**

\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY:**

\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w..... egzemplarzach, w tym otrzymują:



---

Zamawiający	<input checked="" type="checkbox"/>	.... egz.
Wykonawca	<input checked="" type="checkbox"/>	.....egz.
Eksploatator*	<input checked="" type="checkbox"/>	.....egz.

Załączniki\*:

- Protokoły odbioru pomiarów rezystancji izolacji oraz rezystancji pętli wraz z tabelarycznym zestawieniem i interpretacją wyników pod kątem spełnienia wymagań progowych
- Protokoły odbioru pomiarów impedancji falowej wraz z interpretacją wyników oraz wykresami wzorcowymi z wszystkich punktów pomiarowych na pętlach
- Atesty, aprobaty, certyfikaty kalibracji urządzeń pomiarowych
- Techniczny opis przyjętych rozwiązań systemu impulsowej sygnalizacji alarmowej
- Schemat montażu sieci/przyłącza ciepłowniczego
- Schemat montażu instalacji alarmowej
- Uproszczony schemat instalacji alarmowej
- Inwentaryzacja geodezyjna sieci/przyłącza ciepłowniczego

### Przykładowy protokół wykonanych pomiarów instalacji alarmowej typu impulsowego

Opis sprawdzanego odcinka sieci:	Rezystancja pętli [Ω]	Rezystancja izolacji [MΩ]	Długość sieci [mb]	Wynik pomiaru: pozytywny/negatywny
	Wartość graniczna 0,012-0,015 Ω/m drutu	Wartość graniczna ≥ 30MΩ/km drutu		
Wartość napięcia probierczego mierzone dla rezystancji izolacji ..... [V] DC				
Pętla Nr .....				
Długość sieci geodezyjna.....				
Długość sieci reflektometryczna.....				
Pętla Nr .....				
Długość sieci geodezyjna.....				
Długość sieci reflektometryczna.....				
Urządzenie pomiarowe: ..... Typ: ..... Legalizacja: .....	Pomiary wykonali: .....  Nr i rodzaj uprawnień: .....		Data wykonania pomiarów: .....	

Uwaga: dopuszczalna wartość rezystancji izolacji pomiarowej danej pętli pomiarowej powinna wynosić minimum 30 MΩ/1 km drutu. Pomiary należy wykonać odrębnie dla poszczególnych pętli, napięciem pomiarowym 24V DC (zgodnie z normą *PN-EN 14419 lub normami równoważnymi*).

.....

Pieczeń i podpis przedstawiciela Wykonawcy

.....

Pieczeń i podpis osoby wykonującej pomiar

### Przykładowy protokół sprawdzenia elementów systemu monitoringu zawilgocenia izolacji rur preizolowanych typu rezystancyjnego (Brandes)

Lokalizacja:.....

Dokumentacja instalacji systemu sygnalizacji: TAK\*/NIE\*

Średnica badanego rurociągu DN = .....

Opis sprawdzanego odcinka sieci:	Rezystancja izolacji [MΩ/kΩ]	Stopień zawilgocenia [MH]	Wynik pomiaru: pozytywny/ negatywny
Wartość napięcia probierczego ..... [V] DC			
Opór izolacji			
Długość rurociągu			
Opór izolacji:			
Długość rurociągu:			
Urządzenie pomiarowe: ..... Typ: ..... Legalizacja: .....	Pomiary wykonali: ..... Nr i rodzaj uprawnień: .....		Data wykonania pomiarów: .....

Pieczęć i podpis wykonawcy

Podpis osoby wykonującej pomiar

.....

.....

\*Tabela stopni zawilgocenia wraz z wartościami oporu.

Stopnie MH	0	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Opór wewnętrzny izolacji	>50 MΩ	30-50 MΩ	20-30MΩ	10-20MΩ	3-10MΩ	1-3MΩ	0,45-1MΩ	300-400 kΩ	200-300 kΩ	65-200 kΩ	20-65 kΩ	5-20 kΩ	1,2-5 kΩ	0,5-1,2 kΩ	<0,5 kΩ

Uwaga: Izolacji idealnie suchej odpowiada MH 0, natomiast o bardzo dużym zawilgoceniu MH 1. Zgodnie z zaleceniami twórców systemu za stan awaryjny uważa się stopień MH 11 i niższy, w praktyce poszukuje się awarie od MH 9.

.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 7A / .....****Odbiór montażu detektora\*/lokalizatora\* instalacji alarmowej**Numer umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*:

.....

Nazwa wykonawcy:.....  
.....Zadanie:.....  
.....

W dniu ..... dokonano sprawdzenia zgodności montażu z dokumentacją, prawidłowości działania i odbioru detektora\*/lokalizatora\* systemu alarmowego.

Prace wykonano zgodnie\*/niezgodnie\* z dokumentacją techniczną.

Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO**:

\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Uprawniony przedstawiciel **EKSPLLOATATORA\***:

\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY**:

\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w ....egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający	<input checked="" type="checkbox"/>	... egz.
Wykonawca	<input checked="" type="checkbox"/>	....egz.
Eksplloatator*	<input checked="" type="checkbox"/>	....egz.

.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 8 / .....****Kwalifikacja odcinka do zasypania**Numer umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*:

.....

Nazwa wykonawcy:.....  
.....Zadanie:.....  
.....

W dniu ..... sprawdzono wykonanie i zabezpieczenie stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane, odsłoniętych powierzchni czołowych pianki PUR.

Stwierdzono prawidłowość\*/nieprawidłowość\* wykonania wszystkich czynności montażowych.

Zakończono pomiary geodezyjne i stwierdzono prawidłowe\*/nieprawidłowe\* ułożenie rurociągów sieci ciepłowniczej.

W dniu ..... wykonano zasypkę piaskową prawidłowo\*/nieprawidłowo\* o właściwej\*/niewłaściwej\* grubości i odpowiednim\*/nieodpowiednim\* zagęszczeniu. Taśma ostrzegawcza została ułożona prawidłowo\*/nieprawidłowo\*.

Uwagi:.....  
.....

Sieć ciepłowniczą zakwalifikowano\*/nie zakwalifikowano\* do zasypania gruntem rodzimym.

Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO**:

\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY**:

\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w .... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający ☒ .... egz.

Wykonawca ☒ .... egz.

Załączniki:

- Szkice geodezyjne powykonawcze z naniesioną trasą na projekcie\*/analiza trasy sieci ciepłowniczej sporządzona przez uprawnionego geodetę\*

.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 9 / .....****Odbiór prac budowlano-montażowych\* w komorach ciepłowniczych\* / przy studniach zaworowych\***Numer umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*:

.....

Nazwa wykonawcy:.....  
.....Zadanie:.....  
.....

W dniu ..... dokonano\*/nie dokonano\* odbioru robót budowlano-montażowych:

.....  
.....  
.....Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO:**Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY:**\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w ... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający	<input checked="" type="checkbox"/>	... egz.
Wykonawca	<input checked="" type="checkbox"/>	... egz.

Załączniki:

- Dokumentacja fotograficzna wykonanych prac budowlanych w wersji elektronicznej.



.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 10 /.....****Odbiór prac związanych z demontażem istniejącej infrastruktury ciepłowniczej**Numer umowy/zamówienia/zlecenia\*:  
.....Nazwa wykonawcy:  
.....  
.....Zadanie:  
.....  
.....W dniu ..... dokonano\*/nie dokonano\* odbioru robót demontażowych:  
.....  
.....Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO**:Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY**:\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w .... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający	<input checked="" type="checkbox"/>	... egz.
Wykonawca	<input checked="" type="checkbox"/>	... egz.

Załączniki:

- Potwierdzenie przekazania części infrastruktury do zezłomowania, wraz z określeniem przekazanego tonażu.
- Spis zdemontowanych elementów istniejącej infrastruktury ciepłowniczej w ramach prowadzonych prac.

## Odbiór prac związanych z demontażem istniejącej infrastruktury ciepłowniczej

**Spis zdemontowanych elementów istniejącej infrastruktury ciepłowniczej w ramach prowadzonych prac**

\*Należy wskazać, czy urządzenie/część infrastruktury zostało/(-a) zełomowane, czy przekazane(-a)\* Zamawiającemu.

.....  
(miejscowość i data)**PROTOKÓŁ nr 11 / .....****Odbiór terenu po zakończeniu prac budowlanych**Numer umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*:

.....

Nazwa wykonawcy:

.....

.....

Zadanie:

.....

.....

W dniu ..... w sprawie przekazania terenu w rejonie ul. .... W .....,  
działka(-i) nr: .....

Właściciel\*/Dysponent\* terenu przyjmuje\*/nie przyjmuje\* teren(-u) po wykonaniu przez Wykonawcę  
..... działającego z ramienia ..... odcinka sieci ciepłowniczej.

Teren po zakończeniu robót został\*/nie został\* przywrócony do stanu pierwotnego (sprzed rozpoczęcia robót).

Właściciel\*/Dysponent\* terenu nie wnosi\*/wnosi\* uwag(-i) co do sposobu odtworzenia terenu i oświadcza,  
iż nie będzie\*/będzie\* wnosił z tego tytułu żadnych roszczeń.

Uwagi:

.....

.....

Uprawniony przedstawiciel

**WŁAŚCICIELA/DYSPONENTA\* TERENU:**\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Przy udziale **ZAMAWIAJĄCEGO:**\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY:**\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w .... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający ☒ .... egz.Wykonawca ☒ .... egz.Właściciel/Dysponent\* ☒ .... egz.W załączeniu:

- Dokumentacja fotograficzna odbieranego terenu w wersji elektronicznej

.....  
(miejscowość i data)

**PROTOKÓŁ nr 12 /.....****Odbiór końcowy wykonanych robót budowlanych i przekazanie odcinka do eksploatacji**Numer umowy\*/zamówienia\*/ zlecenia\*:  
.....Nazwa wykonawcy:  
.....  
.....Zadanie:  
.....

W dniu ..... zakończono prowadzenie robót budowlanych związanych z budową / modernizacją\* odcinka sieci ciepłowniczej, zgodnie z umową nr .....

Na podstawie niniejszego protokołu odcinek uznaje się za wykonany w sposób prawidłowy\*/nieprawidłowy\*, zgodnie\*/niezgodnie\* ze sztuką budowlaną. Ruch próbny odbył się w dniach\* .....

Tym samym, odcinek zostaje\*/nie zostaje\* przekazany do eksploatacji\*/uruchomienia\*.

Poprawność wykonania sieci ciepłowniczej stwierdza się w oparciu o przedłożone protokoły odbiorów częściowych nr: .....

Wykonawca oświadcza, że roboty zostały wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną oraz naniesionymi i uzgodnionymi z przedstawicielami Zamawiającego zmianami zawartymi w dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca oświadcza, że roboty zostały wykonane zgodnie z przywołanymi w przedmiotowej umowie wytycznymi oraz standardami.

Zgodnie z zawartą umową, od dnia podpisania niniejszego protokołu rozpoczyna się okres obowiązywania gwarancji.

Uprawniony przedstawiciel **ODBIORCY CIEPŁA\***:\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO**:\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Uprawniony przedstawiciel **EKSPLLOATATORA\***:\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY**:\_\_\_\_\_  
(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w ..... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający ☒ ....egz.  
Wykonawca ☒ ....egz.Odbiorca ciepła\* ☒ ....egz.  
Eksploatator\* ☒ .....egz.Załączniki:

- Charakterystyka sieci ciepłowniczych

.....  
(miejscowość i data)

**PROTOKÓŁ nr 13/.....****Odbiór końcowy\*/częściowy\* wykonanego zamierzenia inwestycyjnego  
w ramach budowy\*/modernizacji\* sieci ciepłej**

Numer umowy\*/ zamówienia\*/ zlecenia\*:

Nazwa wykonawcy:

Zadanie:

W dniu ..... dokonano odbioru końcowego\*/częściowego\* zamierzenia inwestycyjnego w ramach budowy\*/modernizacji\* sieci ciepłej DN..... o długości L= .....[m] zgodnie z nr umowy\*/ zamówienia\*/ zlecenia\* .....  
Stwierdzono poprawność\*/niepoprawność\* częściowego\* wykonania odcinka sieci ciepłej w oparciu o przedłożone protokoły odbiorów częściowych nr: 1\*, 2\*, 3\*, 4\*, 5\*, 6\*, 7\*, 8\*, 9\*, 10\*, 11\*, 12\* oraz następujące dokumenty\*:

Stwierdzono kompletność\*/niekompletność\* dostarczonej przez Wykonawcę dokumentacji częściowej\* procesu inwestycyjnego, zgodną z zapisami umowy\*/zamówienia\*/zlecenia\*, OPZ oraz obowiązującymi standardami.

Na podstawie niniejszego protokołu, prace zrealizowane w ramach odcinka sieci ciepłej uznaje się za wykonane w sposób prawidłowy\*/nieprawidłowy\*, zgodnie\*/niezgodnie\* ze sztuką budowlaną. Tym samym, zrealizowany częściowo\* odcinek sieci ciepłej zostaje\*/nie zostaje\* przekazany Zamawiającemu do eksploatacji.

Uwagi:

Wykonawca oświadcza, że roboty, stanowiące przedmiot odbioru, zostały wykonane zgodnie z przywołanymi w przedmiotowej umowie wytycznymi oraz standardami.

Bieg okresu gwarancyjnego rozpocznie się z chwilą podpisania protokołu odbioru końcowego wykonanego zamierzenia inwestycyjnego w ramach budowy\*/modernizacji\* sieci ciepłej.

Niniejszy protokół stanowi podstawę do wystawienia przez Wykonawcę faktury na kwotę ..... PLN za wykonane prace częściowe\*, zgodnie z przedmiotową umową, które stanowią.....% wartości całego zamierzenia inwestycyjnego.

Uprawniony przedstawiciel **ODBIORCY CIEPŁA\***:Uprawniony przedstawiciel **ZAMAWIAJĄCEGO**:

(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Uprawniony przedstawiciel **EKSPLLOATATORA\***:

(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Uprawniony przedstawiciel **WYKONAWCY**:

(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

(imię, nazwisko, funkcja, podpis, data)

Protokół wykonano w ... egzemplarzach, w tym otrzymują:

Zamawiający



...egz.

Wykonawca



...egz.

Odbiorca ciepła\*



...egz.

Eksplloatator\*



...egz.

Załącznik nr 3 Lista kontrolna wymaganych czynności odbiorowych prac prowadzonych w ramach procesów inwestycyjnych, modernizacyjnych oraz remontowych odcinków sieci i przyłączy ciepłych w lokalizacjach grupy PGE EC.

**LISTA KONTROLNA WYMAGANYCH CZYNNOŚCI ODBIOROWYCH PRAC PROWADZONYCH W RAMACH PROCESÓW INWESTYCYJNYCH, MODERNIZACYJNYCH ORAZ REMONTOWYCH ODCINKÓW SIECI I PRZYŁĄCZY CIEPŁYCH W LOKALIZACJACH GRUPY PGE EC**

<b>LISTA KONTROLNA</b>	
<b>Lp.</b>	<b>Czynność odbiorowa</b>
<b>Protokół nr 1 /..... Przekazanie terenu budowy</b>	
13.	Wykonanie dokumentacji fotograficznej przekazywanej części terenu, z uwzględnieniem sprawdzenia ewentualnych uszkodzeń elementów infrastruktury, funkcjonującej na danym terenie
14.	Weryfikacja ewentualnych przeszkód terenowych na trasie projektowanego odcinka przyłącza lub sieci ciepłej i opisanie jej w protokole wraz z naznaczeniem wymaganej daty jej usunięcia
15.	Weryfikacji istniejącego na przekazywanym terenie drzewostanu wraz z weryfikacją posiadanych zgód na wycinkę drzew
<b>Protokół nr 2 /..... Odbiór materiałów budowlanych</b>	
16.	Sprawdzenie atestu producenta rur
17.	Sprawdzenie głównych wymiarów rur preizolowanych
18.	Sprawdzenie długości nieizolowanych końcówek rur przewodowych pozostawionych do spawania
19.	Oględziny – stan czystości – stan powierzchni rur osłonowych
20.	Oględziny – drożności rur przewodowych
21.	Sprawdzenie ilościowe armatury w zakresie zgodności ze specyfikacją
22.	Sprawdzenie armatury w zakresie zgodności parametrów pracy, wielkości, rodzaju napędu, przyłączy
23.	Sprawdzenie oporności instalacji alarmowej każdej sztangi rurociągów oraz kształtek preizolowanych
<b>Protokół nr 3 /..... Odbiór wykopu oraz podsypki piaskowej</b>	
24.	Sprawdzenie grubości podsypki piaskowej metodą niwelacji lub przymiarem liniowym
25.	Sprawdzenie rzędnych dna wykopu (po wykonaniu podsypki) – zgodność z dokumentacją techniczną - pomiar przez Wykonawcę w punktach wskazanych przez Inspektora
<b>Protokół nr 4 /..... Próba ciśnieniowa realizowanego odcinka</b>	
26.	Odczyt manometru – przed rozpoczęciem próby



27.	Odczyt manometru – pośredni
28.	Wizualna kontrola spoin w trakcie próby / Sprawdzenie spoin za pomocą pianki mydlanej w ramach próby powietrznej
29.	Odczyt manometru – po zakończeniu próby
<b>Protokół nr 5 /.....</b> <b>Odbiór wykonanych połączeń spawanych</b>	
30.	Oględziny zewnętrzne (protokół z badań wizualnych złączy spawanych – dostarcza Wykonawca)
31.	Potwierdzenie wykonania badań (sprawozdanie z badań spoin – dostarcza Wykonawca)
32.	Sprawdzenie dostarczenia przez Wykonawcę protokołów z badań połączeń spawanych ( <i>protokół z badań wizualnych złączy spawanych i sprawozdanie z badań spoin</i> )
33.	Sprawdzenie wykonania próby szczelności/ ciśnieniowej
34.	Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń instalacji alarmowej (sygnalizacji i lokalizacji uszkodzeń) zgodnie z instrukcją producenta zastosowanej technologii
35.	Sprawdzenie uprawnień spawalniczych osób wykonujących połączenia spawane
<b>Protokół nr 6 /.....</b> <b>Odbiór wykonanych zespołów złączy izolujących połączenia spawane</b>	
36.	Sprawdzenie poprawności wykonania montażu osłony zespołu złącza (mufy) zgodnie z instrukcją producenta zastosowanej technologii, w tym: - poprawność przylegania powierzchni mufy do rury osłonowej - próba szczelności mufy nadciśnieniem powietrza 0,2 bar - poprawność montażu korków rozprężnych - poprawność montażu łatek na korkach rozprężnych
37.	Weryfikacja posiadania przez osoby wykonujące izolowanie połączeń spawanych (mufowanie) zaświadczenia o ukończeniu odpowiedniego szkolenia
<b>Protokół nr 7 /.....</b> <b>Odbiór systemu sygnalizacji zawilgocenia sieci preizolowanej (instalacja alarmowa)</b>	
38.	Potwierdzenie kompletności raportów dziennych wykonania instalacji alarmowej (dostarcza Wykonawca)
39.	Sprawdzenie instalacji alarmowej (po mufowaniu) - pętli
40.	Sprawdzenie montażu detektora, jego wskazań oraz połączenia telemetrycznego
41.	Odbiór pomiarów rezystancji izolacji oraz rezystancji pętli wraz z tabelarycznym zestawieniem i interpretacją wyników pod kątem spełnienia wymagań progowych
42.	Odbiór pomiarów impedancji falowej wraz z interpretacją wyników oraz wykresami wzorcowymi z wszystkich punktów pomiarowych na pętlach
43.	Sprawdzenie atestów, aprobat, certyfikatów kalibracji urządzeń pomiarowych
44.	Dostarczenie opisu technicznego przyjętych rozwiązań systemu impulsowej sygnalizacji alarmowej

45.	Dostarczenie schematu montażowego sieci/przyłącza ciepłowniczego
46.	Dostarczenie schematu montażowego instalacji alarmowej
47.	Dostarczenie schematu uproszczonego instalacji alarmowej
48.	Dostarczenie inwentaryzacji geodezyjnej sieci/przyłącza ciepłowniczego
<b>Protokół nr 7A/.....</b> <b>Odbiór montażu detektora/lokalizatora instalacji alarmowej</b>	
49.	Sprawdzenie poprawności działania detektora/lokalizatora
50.	Sprawdzenie zgodności montażu z dokumentacją
<b>Protokół nr 8 /.....</b> <b>Kwalifikacja odcinka sieci ciepłej do zasypiania</b>	
51.	Sprawdzenie kompletności dostarczenia przez Wykonawcę szkiców geodezyjnych wraz z rzędnymi i współrzędnymi
52.	Porównanie trasy ciepłociągu - na podstawie analizy geodezyjnej powykonawczej dostarczonej przez Wykonawcę (plan sytuacyjny 1:500 z wrysowaną trasą projektowaną i wykonaną)
53.	Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia stref kompensacyjnych
54.	Sprawdzenie wykonania przejść przez przegrody budowlane
<b>Protokół nr 9 /.....</b> <b>Odbiór prac w komorach ciepłowniczych</b>	
55.	Sprawdzenie zgodności wykonania komory/ studzienki (branża budowlana) z dokumentacją techniczną
56.	Sprawdzenie zgodności wykonania komory/ studzienki z dokumentacją techniczną - technologia
57.	Sprawdzenie poprawności zamontowania armatury (odcinającej/ odpowietrzającej/ odwodnieniowej)
58.	Sprawdzenie poprawności zamontowania armatury kontrolno – pomiarowej (manometry, termometry)
59.	Sprawdzenie zgodności wykonania komory/ studzienki (branża elektryczna, AKPiA) z dokumentacją techniczną
60.	Potwierdzenie prawidłowego montażu izolacji rurociągów
61.	Potwierdzenie prawidłowego montażu drabin (bezpieczne zejście)/włazów
62.	Potwierdzenie przekazania przez Wykonawcę kluczy do zaworów preizolowanych (odcinających/ odpowietrzających/ odwodnieniowych)
<b>Protokół nr 10 /.....</b> <b>Odbiór prac związanych z demontażem istniejącej infrastruktury ciepłowniczej</b>	

63.	Weryfikacja zgodności wykonania prac demontażowych z dokumentacją techniczną
64.	Weryfikacja dostarczonych protokołów przekazania tonażu do zezłomowania w kontekście ilościowym
65.	Sprawdzenie zamulenia istniejących kanałów oraz naniesienia odpowiedniej adnotacji na mapie powykonawczej
<b>Protokół nr 11 /..... Odbiór terenu po zakończeniu prac budowlanych</b>	
66.	Sprawdzenie zakresu wykonanych prac odtworzeniowych
67.	Weryfikacja jakościowa wykonanych prac odtworzeniowych
68.	Weryfikacja zakresu ewentualnych uszkodzeń elementów infrastruktury funkcjonującej na danym terenie w kontekście dokumentacji fotograficznej sporządzonej na etapie przekazania terenu
<b>Protokół nr 12 /..... Odbiór końcowy wykonanych robót budowlanych i przekazanie odcinka do eksploatacji</b>	
69.	Sprawdzenie kompletności sporządzonych protokołów odbiorów częściowych
70.	Sprawdzenie zakresu wykonanych prób i odbiorów
71.	Weryfikacja kompletności wykonanych prac w kontekście zapisów umowy przyłączeniowej* oraz umowy z wykonawcą
72.	Weryfikacja przekazania wybudowanego odcinka sieci lub przyłącza ciepłego do eksploatacji
<b>Protokół nr 13 /..... Odbiór końcowy*/częściowy* wykonanego zamierzenia inwestycyjnego w ramach budowy*/modernizacji* sieci ciepłej</b>	
73.	Weryfikacja kompletności sporządzonych częściowych protokołów odbiorów: a. Dla odbioru częściowego odcinka sieci ciepłej: Protokoły 1, 2, 3, 4, 5, 10, 12 w zakresie przedmiotu odbioru. b. Dla odbioru końcowego odcinka sieci ciepłej: pełny zakres protokołów odbiorowych zgodnie z wymaganiami POZ 110025.
74.	Dla odbioru końcowego robót budowlanych i przedmiotu umowy: weryfikacja kompletności dokumentacji budowy i przekazanej dokumentacji powykonawczej
75.	Dla odbioru końcowego robót budowlanych i przedmiotu umowy: Weryfikacja kompletności realizacji postanowień zawartej umowy

**Załącznik nr 4. Standard techniczny wymagań technologii oraz wyposażenia komór ciepłowniczych w ramach dystrybucyjnych systemów ciepłych.****DOKUMENTY POWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. 1997 Nr 54 poz. 348 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80 poz. 717 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 1989 nr 30 poz. 163 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. 2000 nr 122 poz. 1321 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016 poz. 1966 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz. U. 2007 nr 16 poz. 92 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 maja 2005 r. w sprawie wymagań dotyczących dokumentacji technicznej, stosowania etykiet i charakterystyk technicznych oraz wzorów etykiet dla urządzeń (Dz. U. 2005 nr 98 poz. 825 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. 2001 nr 138 poz. 1554 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami)
- BN-77 8973-11 Komory sieci ciepłych. Wymagania ogólne (lub aktualnie obowiązująca) lub normy równoważne
- PN-B-10405:99 Ciepłownictwo – Sieci ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze (lub aktualnie obowiązująca) lub normy równoważne
- PN-EN ISO 8497:1999 Izolacja cieplna - Określanie właściwości w zakresie przepływu ciepła w stanie ustalonym przez izolacje cieplne przewodów rurowych (lub aktualnie obowiązująca) lub normy równoważne
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów (lub aktualnie obowiązująca) lub normy równoważne
- PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli (lub aktualnie obowiązująca) lub normy równoważne
- PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem -- Wymiary i masy na jednostkę długości (lub aktualnie obowiązująca) lub normy równoważne
- PN-EN ISO 9692-1:2014-02 Spawanie i procesy pokrewne (lub aktualnie obowiązująca) lub normy równoważne
- PN-EN 10216-2+A1:2020-05 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej lub normy równoważne
- PN-EN 10217-5:2019-06 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej lub normy równoważne

- DIN 3230 Technical conditions of delivery of valves - Valves for gas installations and gas pipelines (lub aktualnie obowiązująca) lub normy równoważne
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom II - instalacje sanitarne i przemysłowe, tom I – budownictwo ogólne (lub aktualnie obowiązująca) lub normy równoważne
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 4. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych. Zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury lub normy równoważne

## REALIZACJA

### 1.1 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA I WYMAGANIA DLA POŁĄCZEŃ KOŁNIERZOWYCH

- 1.1.1 Komory należy lokalizować w miejscach ogólnie dostępnych, w miarę możliwości poza jezdniami i parkingami.
- 1.1.2 Komory należy projektować powyżej poziomu wód gruntowych (przy dokonywaniu pomiarów poziomu wód należy uwzględnić maksymalny możliwy poziom wód gruntowych). W przypadku braku takiej możliwości należy przewidzieć drenaż, zapewniający właściwie odwodnienie komory.
- 1.1.3 Lokalizacja oraz wykonanie komór i włączów powinny zabezpieczać przed napływem oraz przenikaniem wód powierzchniowych i gruntowych.
- 1.1.4 W miejscach skrzyżowań z innymi przewodami gospodarki podziemnej, których położenie koliduje z projektowaną (przebudowywaną) komorą, należy uzgodnić rozwiązanie kolizji z właścicielem uzbrojenia podziemnego.
- 1.1.5 Wymiary komór powinny zapewniać łatwą obsługę znajdujących się w nich urządzeń oraz możliwość ich montażu i demontażu, konserwacji oraz bieżącej obsługi.
- 1.1.6 Od zewnętrznej krawędzi komory należy zachować normatywne odległości od zabudowy i elementów obcego uzbrojenia terenu.

## WYMAGANIA BRANŻOWE

- 2.1 Rozmieszczenie poszczególnych urządzeń i armatury powinno umożliwiać swobodny dostęp do wszystkich elementów komory i urządzeń towarzyszących.
- 2.2 Komory należy projektować w miejscach zainstalowania zaworów odcinających, sekcyjnych, spustowych, odpowietrzających, regulatorów różnicy ciśnień/przepływu, aparatury kontrolnej i pomiarowej.
- 2.3 Komory winny posiadać wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną. W przypadku komór ciepłowniczych z funkcjonującą aparaturą w zakresie AKPiA zaleca się stosowanie wentylacji mechanicznej.
- 2.4 Studzienki z kręgów betonowych lub murowane (rewizyjne) stosuje się dla:
  - a. Odwodnienia kanałów (w miejscach zmiany kierunków spadku kanału między komorami),
  - b. Odwodnienia lub odpowietrzenia rurociągów, w miejscach zmiany kierunków spadku rurociągów między komorami,
  - c. Odwodnienia kanału przed budynkiem w przypadku, gdy spadek kanału jest w kierunku budynku.
- 2.5 Minimalna wysokość komory powinna wynosić 1,80 m, w przypadku braku takiej możliwości wymiary komory należy ustalać indywidualnie w zależności od zastosowanych urządzeń.
- 2.6 Komora zlokalizowana obok kanału ciepłowniczego (np. służąca do odwodnienia lub odpowietrzenia rurociągów) lub na połączeniu z siecią preizolowaną powinna zapewnić kontrolę spoiny oraz przepływ powietrza między kanałem i komorą.
- 2.7 Począwszy od armatury DN $\geq$ 300, 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. Standard techniczny przewiduje możliwość rezygnacji z konieczności stosowania otworów montażowych, przy założeniu zastosowania zapisów ujętych w punkcie 2.10.
- 2.8 Izolacja przeciwwilgociowa (przeciwwodna) przegród zewnętrznych komory powinna spełniać parametry jak dla hydroizolacji typu średniego, w przypadku wystąpienia ciśnienia hydrostatycznego w ośrodku gruntowym, należy stosować hydroizolację typu ciężkiego.
- 2.9 Połączenie kanału z komorą musi być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający trwałą szczelność połączenia. Spoiny między komorą i elementami obudowy kanału należy uszczelnić kitem trwale plastycznym oraz zaprawą cementową ze środkami uplastyczniającymi i uszczelniającymi

- (powyższe dotyczy połączeń dwóch następnych kolejnych elementów obudowy). Dodatkowo styk kanału z komorą uszczelniać papą na lepiku ułożoną od stropu komory.
- 2.10 Po ułożeniu płyt należy również wypełnić spoiny oraz krawędzie ścian betonem – wysokowartościową mieszanką betonową (kl. min. C20/25 oraz W8), należy zapewnić odpowiedni odpływ wód deszczowych z powierzchni płyt komory ciepłowniczej, komorę dodatkowo zaizolować przeciwwilgociowo poprzez ułożenie elastycznej folii z odpowiednią zakładką (na płycie wykonać izolację przeciwwilgociową (przeciwwodną) 2 x papa termozgrzewalna oraz szlichtę cementową o grubości 30 mm ze spadkiem 1 %).
- 2.11 Projektowane płyty nad istniejącą komorą ciepłowniczą montować z hakami umożliwiającymi ich czasowy demontaż w przypadku konieczności wykonania prac modernizacyjno – remontowych, haki powinny być umieszczone poniżej poziomu terenu. Maksymalna szerokość jednej płyty wynosi 100 cm. Płyta komory powinna być wyposażona w min. dwa włazy o średnicy 600 mm o nośności adekwatnej do sposobu użytkowania terenu, na którym się znajdują, zgodnie z normą PN-EN 124-2:2015-07, przy czym odległość pionowa od dolnej powierzchni włazu do górnej powierzchni płyty komory nie może być większa niż 30 cm. Płyty komór należy przewidzieć dla ruchu kołowego typu ciężkiego. W komorze, przy każdym wlocie należy zamontować drabinkę lub stopnie zjazdowe.
- 2.12 Grunt pod kanałem w miejscu wykopu dla posadowienia komór musi być bezwzględnie stabilizowany.
- 2.13 W komorach o znacznym zagłębieniu należy przewidzieć podest wykonany z kraty Wema, umożliwiający obsługę armatury.
- 2.14 Zaleca się wykonywanie wprowadzenia elementu obudowy kanału w ściankę komory, szczególnie dla kanałów sieci ciepłej o małych średnicach.
- 2.15 Przekrój wewnętrzny kanału w miejscu połączenia komory z kanałem musi zapewniać swobodny przepływ powietrza i wody oraz kontrolę kanału od strony komory.
- 2.16 W przypadku montażu w komorach zaworów odwadniających należy przewidzieć odprowadzenie wody do kanalizacji, poprzez studnię schładzającą i na warunkach określonych przez właściciela sieci kanalizacyjnej. W przypadku braku takiej możliwości w komorze należy przewidzieć montaż studni schładzającej z możliwością odpompowania wody. W celu usprawnienia obsługi pompy odwadniającej, studnię schładzającą należy zlokalizować w świetle włazu.
- 2.17 Odwodnienie rurociągów w komorach należy projektować w najniższych punktach przewodów:
- a. przy zaworach odcinających dla spustu wody z poszczególnych odgałęzień sieci ciepłej;
  - b. na magistralach przy armaturze odcinającej.
- 2.18 Odpowietrzenie rurociągów w komorach należy projektować w najwyższych punktach przewodów.

#### RUROCIĄGI W KOMORACH

- 3.1 Wszystkie rury stalowe, przeznaczone do budowy sieci ciepłowniczej, muszą posiadać świadectwo odbioru zgodnie z normą branżową PN-EN 10204:2006 lub normami równoważnymi.
- 3.2 Średnice i grubości ścianek, tolerancje wymiarów oraz masy rur przewodowych mają być zgodne z PN-EN 10220:2005 lub normami równoważnymi.
- 3.3 Rury bez szwu mają być wykonane zgodnie z normą branżową PN-EN 10216-2+A1:2020-05 ze stali P235GH lub normami równoważnymi.
- 3.4 Rury ze szwem spawanym spiralnym mają być wykonane zgodnie z normą branżową PN-EN 10217-5:2019-06 lub normami równoważnymi ze stali P235GH.
- 3.5 Do budowy rurociągów sieci ciepłej należy stosować rury z ukosowanymi końcami zgodnie z PN-EN ISO 9692-1:2014-02 Spawanie i procesy pokrewne lub normami równoważnymi.

#### ARMATURA W KOMORACH

- 4.1 Jako zawory odwadniające lub odpowietrzające w komorach należy stosować zawory kulowe kołnierzowe (2,5 MPa i 150° C).
- 4.2 Jako zawory odcinające o średnicy do DN150 włącznie i bez konieczności dławienia przepływu należy stosować zawory kulowe kołnierzowe (2,5 MPa i 150 °C).
- 4.3 W miejscach, gdzie występuje konieczność dławienia przepływu jako zawory odcinające należy stosować przepustnice z napędem ręcznym z możliwością całkowitego zamknięcia oraz z możliwością regulacji stopnia otwarcia. Projektowane przepustnice muszą spełniać następujące warunki:
- a. przyłącza: kołnierzowe,



- b. napęd ręczny (z możliwością montażu napędu elektrycznego, należy przewidzieć w komorze miejsce do ich ew. montażu),
  - c. łożyskowanie: podwójny lub potrójny mimośród,
  - d. uszczelnienie: metal / metal – lamelowe,
  - e. szczelność – nr 1 według normy DIN 3230 lub norm równoważnych,
  - f. ciśnienie dopuszczalne: 2,5 MPa,
  - g. ciśnienie robocze: 1,6 MPa,
  - h. różnica ciśnień po obu stronach przepustnicy – do 1,6 MPa,
  - i. możliwość pracy jako elementy dławiące (trwałe dławienie ciśnienia na przepustnicy do 0,5 MPa),
  - j. rodzaj czynnika: woda,
  - k. maksymalna temperatura czynnika: 150 °C.
- 4.4 W miejscach, gdzie występuje konieczność dławienia przepływu i możliwość przepływu czynnika w obu kierunkach lub występują graniczne parametry czynnika grzewczego, jako zawory odcinające należy stosować przepustnice z napędem ręcznym z możliwością całkowitego zamknięcia oraz z możliwością regulacji stopnia otwarcia. Projektowane przepustnice muszą spełniać następujące warunki:
- a. przyłącza: kołnierzowe,
  - b. napęd ręczny (z możliwością montażu napędu elektrycznego, należy przewidzieć w komorze miejsce do ich ew. montażu),
  - c. łożyskowanie: potrójny mimośród,
  - d. uszczelnienie: metal / metal – lamelowe,
  - e. szczelność – nr 1 według normy DIN 3230 lub norm równoważnych,
  - f. ciśnienie dopuszczalne: 2,5 MPa,
  - g. ciśnienie robocze: 1,6 MPa,
  - h. różnica ciśnień po obu stronach przepustnicy – do 1,6 MPa,
  - i. możliwość pracy jako elementy dławiące (trwałe dławienie ciśnienia na przepustnicy do 0,5 MPa),
  - j. rodzaj czynnika: woda,
  - k. możliwość przepływu medium w obu kierunkach,
  - l. maksymalna temperatura czynnika: 150 °C.
- 4.5 W przypadku zastosowania w komorach zaworów/przepustnic z napędem elektrycznym do komory należy doprowadzić zasilanie w energię elektryczną.

#### APARATURA KONTROLNO - POMIAROWA

- 5.1 Wymagania dla instalowanych termometrów:
- a. warunki środowiskowe otaczającego powietrza: temperatura (10 , 45) °C, wilgotność względna (10 + 95) %,
  - b. zakresy pomiarowe: (0 , 100) °C, (0 , 150) °C działka elementarna 1,0 °C,
  - c. rodzaj cieczy termometrycznej: toluen (inne na bazie nafty), rtęć,
  - d. długość części zanurzeniowej: - (0 , 100) °C (50; 80; 160; 315) mm, - (0 , 150) °C (50; 80; 160; 315) mm,
  - e. termometry mają być wyposażone w obudowy z gwintem 3/4 ",
  - f. obudowy stalowe termometrów w części zanurzeniowej mają być wykonane ze stali nierdzewnych.
- 5.2 Wymagania dla ciśnieniomierzy sygnalizacyjnych:
- a. średnica obudowy: 160 mm,
  - b. klasa dokładności: 1,6,
  - c. temperatura czynnika przekazującego ciśnienie:
    - ☐ do 140 °C w przypadku manometrów zainstalowanych w rurociągach wysokoparametrowych,
    - ☐ do 95 °C w przypadku manometrów zainstalowanych w rurociągach niskoparametrowych,
  - d. przyłącze – gwint króćca: M20×1,5.
- 5.3 Manometry muszą być wyposażone w kurki manometryczne 1/2 " i rurki syfonowe spełniające wymagania branżowe.

#### IZOLACJA TERMICZNA RUROCIĄGÓW W KOMORACH CIEPŁOWNICZYCH

- 6.1 Materiały termoizolacyjne, stosowane na izolację właściwe rurociągów, armatury i urządzeń, powinny być:
- a. odporne na działanie temperatury eksploatacyjnej, bez istotnych zmian ich własności użytkowych, w czasie nie krótszym od założonej trwałości elementu izolowanego,
  - b. chemicznie obojętne w stosunku do stali i żeliwa, z którego wykonany jest element izolowany,

- c. odporne na chemiczne działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne, nietoksyczne (powinny posiadać atest higieniczny, określający zakres stosowania w pomieszczeniach przeznaczonych na czasowy pobyt ludzi),
  - d. dostatecznie odporne na uszkodzenia mechaniczne, łatwe w montażu,
  - e. niepalne (wyroby z wełny szklanej i mineralnej),
  - f. nierozprzestrzeniające ognia lub samogasnące (wyroby ze spienionych tworzyw sztucznych),
  - g. izolacja termiczna rurociągów, armatury i wyposażenia sieciowego powinna zapewniać uzasadniony aktualnymi warunkami techniczno – ekonomicznymi poziom strat przesyłu ciepła.
- 6.2 Konstrukcja izolacji w ciągu całego okresu eksploatacji powinna zapewniać trwałość i brak odkształceń materiału izolacji właściwej.

#### PRZEJŚCIE RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH PRZEZ ŚCIANY KOMORY CIEPŁOWNICZEJ

- 7.1 Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę komory zabezpieczyć rurą ochronną stalową.
- 7.2 Przestrzeń pomiędzy rurą preizolowaną a rurą ochronną przełazową powinna być uszczelniona przed przenikaniem wody za pomocą gumowych pierścieni.
- 7.3 Od strony zewnętrznej ściany przejście rurociągów uszczelnić dodatkową uszczelką typu "WGC" z pierścieniem przykręcanym do ściany.

#### PUNKTY STAŁE

- 8.1 Wykonywać tylko w szczególnych przypadkach, gdy konieczne jest unieruchomienie rurociągu lub:
  - a. w miejscach wejść do budynków,
  - b. połączeniach sieci kanałowej z siecią prowadzoną bezpośrednio w gruncie,
  - c. w celu zabezpieczenia ostrych załamów rurociągów.
- 8.2 Konstrukcja bloku betonowego punktu stałego musi być zaprojektowana przez projektanta posiadającego stosowne uprawnienia budowlane i uwzględniać warunki panujące w wykopie.
- 8.3 Do wykonania punktu stałego stosować beton zbrojony B25 oraz stal AIII z gatunku 34GS.

## **Załącznik nr 5. Standard techniczny w zakresie impulsowych systemów nadzoru i lokalizacji miejsc awaryjnych w rurociągach preizolowanych.**

### **Definicje pojęć użyte na potrzeby niniejszego dokumentu:**

- Awaria – stan układu rurociągów preizolowanych związany z wyciekiem / ubytkiem czynnika grzewczego spowodowanego rozszczelnieniem rury przewodowej systemu preizolowanego.
- Budowa – wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.
- Detektor / Sygnalizator – stacjonarny przyrząd pomiarowy służący do nadzoru nad systemem alarmowym rurociągów preizolowanych oraz informujący o wystąpieniu usterki i/lub awarii.
- Długość geodezyjna – długość wynikająca z pomiarów geodezyjnych odległości pomiędzy rozpatrywanymi punktami rurociągów ciepłowniczych na mapach (w rzucie), nie uwzględniająca m.in. odcinków pionowych, spadków rurociągów, promieni gięcia kształtek itp.
- Długość reflektometryczna – długość rzeczywista wynikająca z pomiarów reflektometrycznych pomiędzy rozpatrywanymi punktami rurociągów ciepłowniczych przy określonym współczynniku propagacji sygnału uwzględniająca m.in. odcinki pionowe, spadki rurociągów, promienie gięcia kształtek itp.
- Dokumentacja budowy – pozwolenie na budowę / zgłoszenie wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także, dziennik montażu.
- Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót, a także geodezyjną inwentaryzacją powykonawczą oraz zawiadomieniem o wykonaniu zgłoszonych prac geodezyjnych; złożonymi w odpowiedniej komórce Starostwa.
- Dostawca - partner biznesowy, w stosunku do którego powstają zobowiązania za uzyskane towary i usługi.
- Drut alarmowy – nieizolowany drut miedziany o przekroju kołowym prowadzony w izolacji PUR elementu preizolowanego służący do nadzoru stanu sieci i lokalizacji miejsc awaryjnych.
- Drut biały (b) – nieizolowany drut alarmowy miedziany o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> pobieleny cyną w impulsowym systemie sygnalizacji zawilgocenia leżący po prawej stronie pionowej osi rurociągu patrząc od strony źródła ciepła.
- Drut czerwony (c) – nieizolowany drut alarmowy miedziany o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> w impulsowym systemie sygnalizacji zawilgocenia leżący po lewej stronie pionowej osi rurociągu patrząc od strony źródła ciepła.
- End cap – polietylenowy element służący do zamknięcia poprzez obkurczenie czoła rurociągu preizolowanego wprowadzonego do obiektu / pomieszczenia.
- Grupa PGE EC - Spółka PGE Energia Ciepła S.A. oraz spółki i podmioty bezpośrednio i pośrednio od niej zależne.
- Impedancja falowa – wielkość elektryczna przedstawiana na wykresie reflektometrycznym w postaci wykresu falowego wykorzystywanego w technice pomiarów rurociągów preizolowanych do diagnostyki systemów alarmowych, impedancja falowa jest wielkością opisującą właściwości ośrodka lub układu przenoszącego falę będącą miarą oporu, jaki ośrodek stawia drganiom podczas jej rozchodzenia.
- Kabel koncentryczny – rodzaj kabla elektrycznego składającego się z wewnętrznego przewodnika oddzielonego dielektrykiem (izolacja wewnętrzna), otoczonego współosiowym przewodzącym przewodnikiem (oplotem), pełniącym rolę ekranu oraz izolacją zewnętrzną.
- Kabel przyłączeniowy – kabel elektryczny z reguły wielożyłowy włączany w system alarmowy służący do wyprowadzenia sygnału spod podziemnej części rurociągu do puszek pomiarowych i/lub lokalizatorów, detektorów.
- Komora ciepłownicza – obiekt infrastruktury zewnętrznej podziemnej lub nadziemnej obejmujący rurociągi ciepłownicze, armaturę i przyrządy z dostępem lub bez dostępu do drutów alarmowych.
- Końcówka zerująca – element elektroniczny zakończeniowy montowany w systemach alarmowych służący do współpracy z pomiarowymi przyrządami stacjonarnymi.

- Lokalizator – stacjonarny przyrząd pomiarowy służący do nadzoru nad systemem alarmowym rurociągów preizolowanych oraz informujący o odległości wystąpienia awarii i/lub usterki od punktu pomiarowego.
- Miernik rezystancji – przenośny przyrząd pomiarowy służący do pomiaru rezystancji izolacji oraz rezystancji pętli elektrycznych wykorzystywany do pomiarów systemów alarmowych na sieciach preizolowanych.
- Mufa – element systemu rurociągów preizolowanych służący do osłony i zaizolowania złącza elementów prefabrykowanych preizolowanych (rurociągów i kształtek).
- Obwód alarmowy – wyodrębniony powiązany układ drutów alarmowych pozwalający na pomiary rozpatrywanego odcinka rurociągu preizolowanego.
- Odgałęzienie – element systemu rurociągów preizolowanych do realizacji odnóg tj. wyprowadzenia z rurociągów o większej lub równej średnicy.
- Pętla alarmowa / pomiarowa – układ połączonych obwodów alarmowych służący do nadzorowania i lokalizacji awarii w rurociągach preizolowanych na rozpatrywanych odcinkach rurociągów preizolowanych.
- Pianka poliuretanowa (PUR) – komórkowy materiał izolacyjny wykorzystywany w technologii izolowania rurociągów preizolowanych.
- Podtrzymka drutu – tworzywowi element przytwierdzony taśmami do rury przewodowej służący do ustalenia / lokalizacji położenia drutu alarmowego we właściwej pozycji względem rury przewodowej pod mufą osłonową.
- Próg czułości – umowna graniczna wielkość rezystancji izolacji traktowana za stan awaryjny i/lub usterkę rurociągu preizolowanego.
- Przerwa – nieciągłość, zerwanie drutu alarmowego w pętli pomiarowej.
- Przewód przyłączeniowy – przewód elektryczny z reguły wielożyłowy włączany w system alarmowy w obiektach zamkniętych służący do przekazania sygnału pomiarowego do puszek pomiarowych i/lub lokalizatorów, detektorów.
- Przyłącze masowe / masa – umowna nazwa połączenia elektrycznego z materiałem rury przewodowej poprzez metalowy, nie malowany, przewodzący element przytwierdzony poprzez spawanie do rury przewodowej.
- Punkt pomiarowy – wyznaczone / wytypowane miejsce na sieci preizolowanej przewidziane do możliwości wykonywania pomiarów kontrolnych systemu sygnalizacji alarmowej.
- Puszka pomiarowa – puszka instalacyjna o wymaganej klasie szczelności służąca do podłączenia przyrządów pomiarowych w celu wykonywania pomiarów systemu alarmowego zawilgocenia.
- Reflektometr – przenośny przyrząd pomiarowy służący do lokalizacji awarii w systemach alarmowych rurociągów preizolowanych poprzez pomiar impedancji falowej i wizualizację przebiegu na wykresie reflektometrycznym.
- Rezystancja izolacji – wielkość elektryczna wyrażana w  $k\Omega$  lub  $M\Omega$  informująca o zdolności przewodzenia przez izolację prądu elektrycznego mierzona poprzez przyłożenie napięcia stałego pomiędzy drutem alarmowym / przewodem czujnikowym, a rurą przewodową (masą).
- Rezystancja pętli pomiarowej – wielkość elektryczna wyrażana w  $\Omega$  informująca o oporze elektrycznym drutu stanowiącego obwód pętli pomiarowej.
- Rura przewodowa – element systemu preizolowanego stanowiący stalowy rurociąg służący do transportu wody grzewczej.
- Rurociąg powrotny – rurociąg ciepłowniczy, którym transportowana jest woda grzewcza po oddaniu ciepła.
- Rurociąg zasilający – rurociąg ciepłowniczy, którym dostarczana jest woda grzewcza.
- Schemat alarmowy – graficzne, dwuwymiarowe, skalowalne odwzorowanie przebiegu i położenia drutów alarmowych oraz elementów towarzyszących (m.in. detektorów, lokalizatorów, puszek połączeniowych, złączy pomiarowych, kabli przeskokoczeniowych) systemu sygnalizacji zawilgocenia rurociągów preizolowanych.
- Schemat alarmowy uproszczony – graficzne, dwuwymiarowe, bezskalowe, uproszczone przedstawienie przebiegu drutów alarmowych oraz elementów towarzyszących systemu alarmowego, wzajemne usytuowanie obiektów oraz odległości/długości pomiędzy punktami charakterystycznymi.

- Schemat montażowy – graficzne, dwuwymiarowe, skalowalne odwzorowanie przebiegu i położenia rurociągów, kształtek i elementów towarzyszących preizolowanych (m.in. muf, poduszek kompensacyjnych, zaworów, punktów stałych, kompensatorów).
- Sieć ciepownicza – połączone ze sobą urządzenia lub instalacje, służące do przesyłania i dystrybucji ciepła ze źródeł ciepła do węzłów ciepłych.
- Sieć preizolowana – zespół rurociągów i elementów prefabrykowanych służących do transportu czynnika grzewczego ze źródła ciepła do odbiorców.
- Słupek pomiarowy / Szafka pomiarowa – element infrastruktury zewnętrznej usytuowany nad lub w pobliżu rurociągu preizolowanego, do którego został doprowadzony kabel przyłączeniowy umożliwiający prowadzenie pomiarów systemu alarmowego.
- Standard techniczny – zbiór wytycznych, kryteriów, parametrów w obszarze zarządzania majątkiem, zaszerogowanych w miarę możliwości jako wymagania minimalne lub maksymalne.
- Studzienka pomiarowa – element infrastruktury zewnętrznej zabudowany w gruncie usytuowany w bezpośredniej bliskości rurociągu preizolowanego, do którego został doprowadzony kabel przyłączeniowy umożliwiający prowadzenie pomiarów systemu alarmowego.
- System alarmowy – zespół przyrządów i elementów oraz układ przewodów i drutów alarmowych prowadzonych w izolacji elementów preizolowanych po zmontowaniu rurociągów w obwód elektryczny pozwalający na nadzór stanu izolacji i lokalizację miejsc awaryjnych poprzez pomiar m.in. rezystancji izolacji, rezystancji pętli, impedancji falowej.
- System impulsowy / nordycki – wersja systemu alarmowego, w której elementy preizolowane zostały wyposażone w miedziane druty alarmowe o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>.
- System rezystancyjny / brandes – wersja systemu alarmowego, w której elementy preizolowane zostały wyposażone w przewód czujnikowy (chromoniklowy z izolacją perforowaną) i przewód powrotny (miedziany z izolacją ciągłą).
- Trójnik prostopadły – element prefabrykowany systemu preizolowanego, w którym w płaszczyźnie poziomej rura przewodowa główna i rura odgałęzienia tworzą kąt prosty, a w płaszczyźnie pionowej prostopadłej do osi rury głównej przecinają się pod kątem 45 stopni.
- Trójnik równoległy – element prefabrykowany systemu preizolowanego, w którym osie rury przewodowej głównej i odgałęzienia leżą w jednej płaszczyźnie, a odejście odgałęzienia jest zrealizowane pod kątem prostym.
- Układ mieszany – połączenie drutów systemu alarmowego noszące jednocześnie cechy układu otwartego i zamkniętego.
- Układ otwarty – połączenie drutów systemu alarmowego, obejmujące nadzorowane odcinki rurociągu, w którym punkt pomiarowy jest miejscem wykonywania pomiarów przyrządem stacjonarnym lub przenośnym, a miejscem zakończenia pomiarów jest inny punkt z zamontowaną końcówką zerującą lub brakiem końcówki, bez spięcia drutów w pętli.
- Układ wielodrutowy – system alarmowy, w którym w jednym rurociągu występują więcej niż dwa druty alarmowe.
- Układ zamknięty – połączenie drutów systemu alarmowego, obejmujące nadzorowane odcinki rurociągu, stanowiące elektryczny obwód zamknięty umożliwiający pomiar wydzielonej pętli z jednego punktu pomiarowego.
- Usterka – stan układu rurociągów preizolowanych sygnalizowany przez przyrządy/urządzenia pomiarowe wskazujący na spadek rezystancji izolacji poniżej określonej granicy i/lub przerwę (brak ciągłości) w danej pętli systemu alarmowego.
- Wilgoć rozproszona – zjawisko polegające na istnieniu w izolacji rur preizolowanych miejsc o niewielkim stopniu zawilgocenia, które powodują, że wynik pomiaru rezystancji izolacji całej pętli sygnalizuje występowanie stanu awaryjnego, przy braku sygnalizacji awarii dla pojedynczych elementów.
- Współczynnik propagacji sygnału (VOP) – wielkość liczbowa wyrażana w % określająca stosunek prędkości impulsu wysyłanego przez reflektometr do prędkości światła w próżni (dla rurociągów preizolowanych 90-94%).
- Wykonawca - osoba fizyczna, osoba prawna lub jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, która oferuje na rynku przedmiot Zakupu lub ubiega się o udzielenie Zakupu,



złożyła Wniosek o dopuszczenie do udziału w Postępowaniu zakupowym/Ofertę wstępną/Ofertę lub zawarła Umowę.

- Wykres reflektometryczny – zobrazowanie graficzne przebiegu zmian impedancji falowej pętli alarmowej uzyskany za pomocą reflektometru.
- Wykres wzorcowy / referencyjny – wykres reflektometryczny stanowiący wzorzec stanu układu zebrany w celach późniejszych porównań i oceny zmian przebiegu impedancji falowej w czasie.
- Złaczce rurociągów – miejsce połączenia za pomocą najczęściej spawania poszczególnych elementów sieci preizolowanej.
- Złączka drutu – tulejkowy zaciskany i lutowany element służący do łączenia drutów alarmowych rurociągów preizolowanych na złączach pod mufami osłonowymi w systemach impulsowych.
- Żyłka – nieizolowany drut albo wiązka skręconych drutów, przeznaczona do przewodzenia prądu.

Dokumenty powiązane:

- Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r. (Dz.U.1989 nr 30 poz. 163 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa Prawo Energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 1997 Nr 54 poz. 348 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz.U. 2007 Nr 16 poz. 92)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2021 poz. 1169)
- PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo – Sieci ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze lub normy równoważne
- PN-EN 13941-1+A1:2022-05 Sieci ciepłownicze – Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie – Część 1: Projektowanie lub normy równoważne
- PN-EN 13941-2+A1:2022-05 Sieci ciepłownicze – Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie – Część 2: Montaż lub normy równoważne
- PN-EN 14419:2020-01 Sieci ciepłownicze – System pojedynczych i podwójnych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Systemy nadzoru lub normy równoważne
- PN-EN 15632-1:2022-10 Sieci ciepłownicze – Fabrycznie wykonany system rur giętkich – Część 1: Klasyfikacja, wymagania ogólne i metody badań lub normy równoważne
- PN-EN 15632-2:2022-10 Sieci ciepłownicze – Fabrycznie wykonany system rur giętkich – Część 2: System rur zespolonych z tworzywa sztucznego, wymagania ogólne i metody badań, lub normy równoważne
- PN-EN 15632-3:2022-10 Sieci ciepłownicze – Fabrycznie wykonany system rur giętkich – Część 3: System rur niezespolonych z tworzywa sztucznego, wymagania ogólne i metody badań lub normy równoważne
- PN-EN 15632-4:2022-10 Sieci ciepłownicze – Fabrycznie wykonany system rur giętkich – Część 4: System rur zespolonych z metalową rurą przewodową, wymagania ogólne i metody badań lub normy równoważne

- PN-EN 15698-1:2020-01 Sieci ciepłownicze – Zespólny system dwururowy do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Część 1: Wykonany fabrycznie zespół dwururowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i jednej osłony polietylenu lub normy równoważne
- PN-EN 15698-2:2020-01 Sieci ciepłownicze – Zespólny system dwururowy do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Część 2: Wykonane fabrycznie zespoły kształtek i armatury ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i jednej osłony z polietylenu, lub normy równoważne
- PN-EN 253:2020-01 Sieci ciepłownicze – System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Fabrycznie wykonany zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu lub normy równoważne
- PN-EN 448:2020-01 Sieci ciepłownicze – System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespoły kształtek wykonanych fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu lub normy równoważne
- PN-EN 488:2020-01 Sieci ciepłownicze – System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespoły armatury wykonane fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu. lub normy równoważne
- PN-EN 489-1:2020-01 Sieci ciepłownicze – Zespolone systemy pojedynczych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych w gruncie – Część 1: Zespoły łączące i izolacja cieplna do wodnych sieci ciepłowniczych zgodnych z EN 13941-1 lub normy równoważne
- PROC 110063 Procedura zarządzania Standardami technicznymi w obszarze zarządzania majątkiem
- PROC 110068 Procedura – Standard dla remontów planowych w zakresie dystrybucyjnych sieci ciepłowniczych
- POZ 110025 Standard techniczny w zakresie kompletności dokumentacji niezbędnej do prawidłowej realizacji procesów inwestycyjnych w ramach budowy i modernizacji elementów dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych
- POZ 110028 Standard techniczny w zakresie listy kontrolnej wymaganych czynności odbiorowych prac prowadzonych w ramach procesów inwestycyjnych, modernizacyjnych oraz remontowych dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych Grupy PGE EC
- POZ 110061 Standard techniczny wymagań dotyczących rur preizolowanych przeznaczonych do budowy wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie, stosowanych w obszarze dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych Grupy PGE EC.

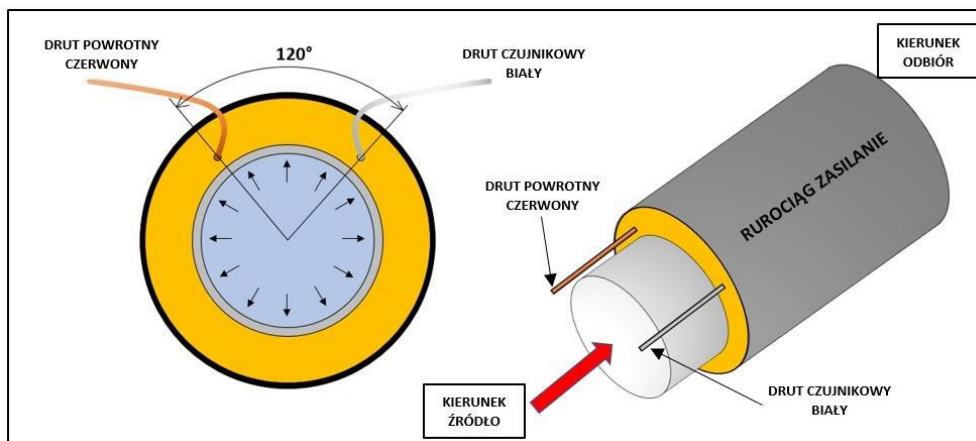
## REALIZACJA

1. **IMPULSOWY (NORDYCKI, TDR) SYSTEMU SYGNALIZACJI ZAWILGOCENIA - INFORMACJE OGÓLNE**
  - 1.1. System impulsowy (nordycki, TDR) stanowi jeden z elementów składowych systemu rurociągów i kształtek preizolowanych do kontroli sieci ciepłowniczych. Składa się z dwóch (lub więcej) nieizolowanych drutów alarmowych miedzianych (Cu) o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> (Ø1,39 mm) prowadzonych równolegle (w odległości około 15-20 mm) od rury przewodowej stalowej. Druty alarmowe (w wariantcie podwójnym) znajdują się w położeniu „za dziesięć drugą”, kąt rozwarty 120°.
  - 1.2. Drut miedziany koloru srebrzystoszarego (tzw. biały), jest pobielany cyną w celach identyfikacji i znajduje się po prawej stronie patrząc od strony źródła ciepła w kierunku odbioru ciepła. Drut ten pełni umowną rolę przewodu czujnikowego (pomiarowego). Drut ten należy oznaczać małą literą „b”.
  - 1.3. Drut miedziany niepowlekany (tzw. czerwony), znajduje się po lewej stronie patrząc od strony źródła ciepła w kierunku odbioru ciepła. Drut ten pełni rolę przewodu powrotnego. Drut ten należy oznaczać małą literą „c”.
  - 1.4. Patrząc od strony źródła ciepła w kierunku odbioru, rurociąg preizolowany zasilający powinien być ułożony po prawej stronie, natomiast rurociąg powrotny po stronie lewej. Naklejki identyfikacyjne



- producenta na rurociągach preizolowanych muszą zostać zlokalizowane od strony źródła ciepła. Ułożenie drutów alarmowych w przekroju poszczególnych rurociągów powinno być jednakowe.
- 1.5. Zaleca się stosowanie systemów dwudrutowych dla rurociągów  $< \text{DN}350$ . Dla rurociągów  $\geq \text{DN}350$  należy stosować systemy czterodrutowe rozmieszczone równomiernie po obwodzie rurociągu (układ wielodrutowy).
  - 1.6. Docelowe usytuowanie rurociągów preizolowanych oraz drutów alarmowych w systemie impulsowym sygnalizacji zawilgocenia zostało zaprezentowane na Rysunku nr 1.

Rysunek 1 Usytuowanie rurociągów preizolowanych oraz drutów alarmowych w systemie impulsowym sygnalizacji zawilgocenia



- 1.7. Nadzór systemów impulsowych sygnalizacji zawilgocenia powinien opierać się na pomiarach wartości: rezystancji izolacji ( $\text{M}\Omega$ ,  $\text{k}\Omega$ ), rezystancji pętli pomiarowej ( $\Omega$ ,  $\text{k}\Omega$ ), napięcia galwanicznego ( $\text{V}$ ) oraz impedancji falowej (-) pomiędzy drutami alarmowymi, a rurą przewodową.

## 2. POMIAR REZYSTANCJI IZOLACJI

- 2.1. Pomiar rezystancji izolacji polega na określeniu wielkości elektrycznej ( $\text{k}\Omega$  lub  $\text{M}\Omega$ ), która informuje o zdolności przewodzenia przez izolację rurociągów preizolowanych (piankę PUR) prądu elektrycznego. Rezystancja izolacji powinna być mierzona poprzez przyłożenie napięcia stałego pomiędzy drutem alarmowym / przewodem czujnikowym, a rurą przewodową (masą). Pomiar rezystancji izolacji dostarcza informacji o zawilgoceniu pianki nadzorowanego odcinka (im większa oporność izolacji, tym większa suchota pianki) oraz opcjonalnie, czy drut alarmowy nie styka się z rurą przewodową.
- 2.2. W podstawowym mierniku dedykowanym dla pomiarów rezystancji w rurociągach preizolowanych (z napięciem probierczym  $24\text{V}$ ), w przypadku bardzo wysokich wartości rezystancji izolacji, wyświetlony zostanie komunikat  $>200 \text{ M}\Omega$ , natomiast w miarę postępującego zawilgocenia w piance nastąpi spadek oporności do poziomu kilku  $\text{k}\Omega$ . Zwarcie przewodu do rury wyświetli komunikat  $0,0 \text{ k}\Omega$ .
- 2.3. Znaczący wpływ na wskazania pomiaru rezystancji izolacji będzie mieć jakość wody sieciowej (w przypadku nieszczelności z wnętrza rury przewodowej – uzdatniona woda sieciowa) związana ze zdolnością przewodzenia prądu elektrycznego wynikająca z zaawansowanych procesów uzdatniania i odgazowywania wody sieciowej.
- 2.4. Pomiar rezystancji izolacji ocenia stan izolacji w przestrzeni pomiędzy drutem alarmowym, a rurą przewodową, co oznacza, że miernik nie reaguje na zawilgocenie izolacji znajdujące się w przestrzeni pomiędzy drutem alarmowym, a płaszczem osłonowym PE/SPIRO zespołu rurociągu preizolowanego.
- 2.5. Podczas przeprowadzania pomiarów rezystancji izolacji należy bezwzględnie odłączyć od układu wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe (tj. detektory, lokalizatory, reflektometry, systemy nadzoru zdalnego), które mogą ulec uszkodzeniu/awarii ze względu na wysokie napięcia testowania.
- 2.6. Należy bezwzględnie przeciwdziałać zjawisku wilgoci rozproszonej polegającej na występowaniu w izolacji rury preizolowanej dużej liczby miejsc o niewielkim stopniu zawilgocenia powodujących, że

wynik pomiaru rezystancji izolacji całej pętli sygnalizuje występowanie znacznej awarii, przy braku sygnalizacji awarii dla pojedynczych elementów preizolowanych. Zjawisko to można opisać poniższym wzorem obrazującym wartość oporności zastępczej  $R_z$  w przypadku równoległego połączenia oporników (rezystorów):

2.7.  $1/R_z = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_n \quad [\Omega]$

2.8. Interpretacja wzoru potwierdza możliwość występowania sytuacji, w której wielokrotne, pojedyncze, spełniające normę i wymagania producenta zawilgocenia izolacji złącza będą przy pomiarze rezystancji izolacji całej pętli pomiarowej wykazywać wartości nie spełniające stawianych wymagań. Ostateczna wielkość rezystancji izolacji odczytywana na urządzeniu pomiarowym jest wypadkową z wszystkich niebędących dielektrykami miejsc na mierzonej pętli pomiarowej rurociągu. Zjawisko wilgoci rozproszonej jest związane głównie z błędami na etapie wykonawstwa (np. złe łączenie alarmu, zamykanie i izolowanie złącza rozłożone w czasie) i projektowania (np. zły dobór rodzaju muf w zależności od poziomu wody gruntowej). Powyższym błędom należy bezwzględnie przeciwdziałać.

### 3. POMIAR REZYSTANCJI PĘTLI

3.1. Pomiar rezystancji pętli polega na określeniu wielkości elektrycznej ( $\Omega$ ), która informuje o oporze elektrycznym drutu stanowiącego obwód pętli pomiarowej. Pomiar rezystancji pętli dostarcza informacji o:

- przerwie drutu alarmowego – wzrost oporności pętli do nieskończonej wartości,
- złym połączeniu przewodów sygnalizacji zawilgocenia (np. zimny lut) – wartość oporności łączonych przewodów jest większa niż wynikająca z długości pętli.
- zwarcie – wartość oporności łączonych przewodów jest dużo mniejsza niż wynikająca z długości pętli.

3.2. Rezystancja miedzianego drutu alarmowego w impulsowych systemach sygnalizacji zawilgocenia powinna wynosić ok. 0,012  $\Omega$ . Przyjmować należy, że każde 100 m obwodu posiada opór/rezystancję pętli w granicach 1,2 – 1,5  $\Omega$ . Znaczne przekroczenie wskazanych granicznych wartości rezystancji świadczy o przerwaniu obwodu pętli alarmowej (np. dla popularnego przyrządu pomiarowego Levr LX 9024 > 68  $\Omega$  – „Przerwana pętla”). W przypadku pomiarów w/w urządzeniem odcinków powyżej 2,8 km (5,6 km po drucie) nastąpi mylące wyświetlenie komunikatu o przerwanej pętli pomiarowej, co spowodowane będzie przekroczeniem dopuszczalnej rezystancji pętli w urządzeniu ze względu na znaczną długość pętli pomiarowej.

### 4. POMIAR NAPIĘCIA GALWANICZNEGO

4.1. Pomiar napięcia galwanicznego wynika z różnicy potencjałów elektrycznych metali, to jest miedzi (drut alarmowy) i stali (rura przewodowa). W przypadku pojawienia się wilgoci w izolacji PUR (pomiędzy drutami, a rurą przewodową) nastąpi przepływ elektronów pomiędzy elektrodą miedzianą, a stalową oraz powstanie mikroogniwo generujące niewielki prąd stały.

4.2. W pomiarze napięcia galwanicznego mierzona jest różnica napięcia pomiędzy przewodem alarmowym miedzianym, a rurą przewodową stalową. Metoda pomiaru napięcia galwanicznego pozwala na kontrolę stanu izolacji przy uwzględnieniu następujących stanów:

- izolacja PUR sucha – napięcie galwaniczne 0 V,
- izolacja PUR wilgoć – napięcie galwaniczne o wartości 0,2 – 0,7 V.

4.3. Pomiar napięcia galwanicznego daje możliwość ustalenia przyczyn niskiej wartości rezystancji izolacji tj.:

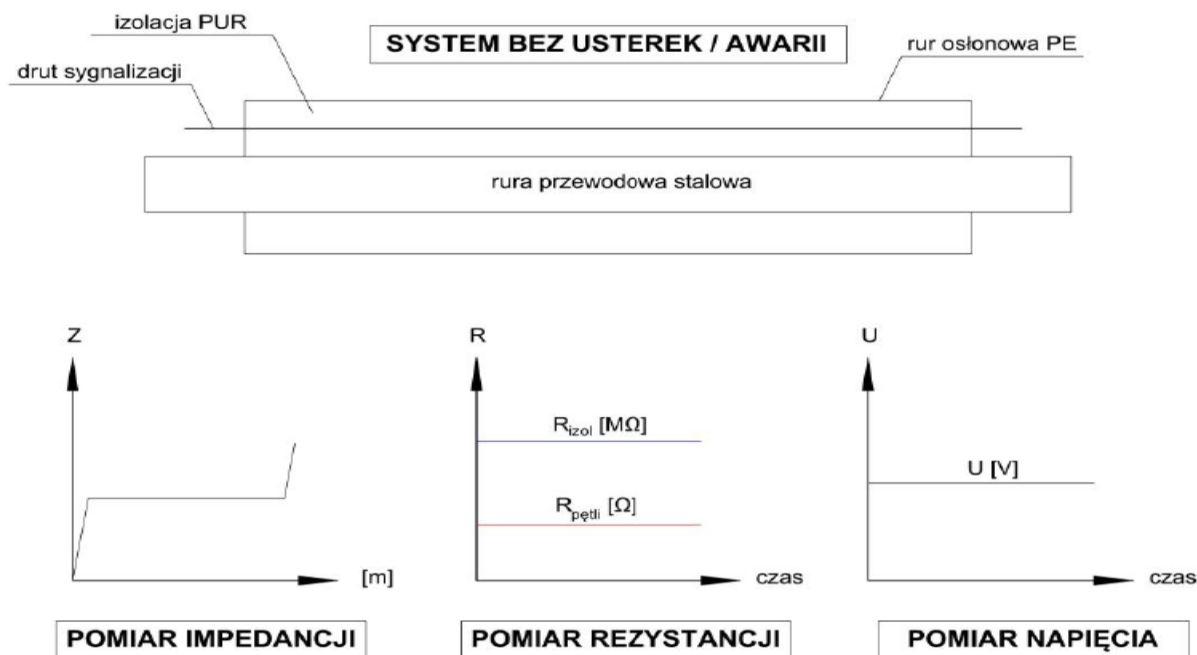
- kontaktu przewodu alarmowego z rurą stalową (zwarcie), który skutkować będzie odczytem niskiej wartości oporności izolacji przy napięciu galwanicznym wynoszącym 0 V,
- wilgoci w izolacji, która skutkować będzie odczytem niskiej wartości oporności izolacji przy napięciu galwanicznym o określonej wartości dodatniej,
- rodzaju medium wnikaćcego do izolacji rury preizolowanej. Woda gruntowa posiadać będzie większą przewodność elektryczną niż uzdatniona woda sieciowa w rurze przewodowej.

### 5. POMIAR IMPEDANCJI FALOWEJ

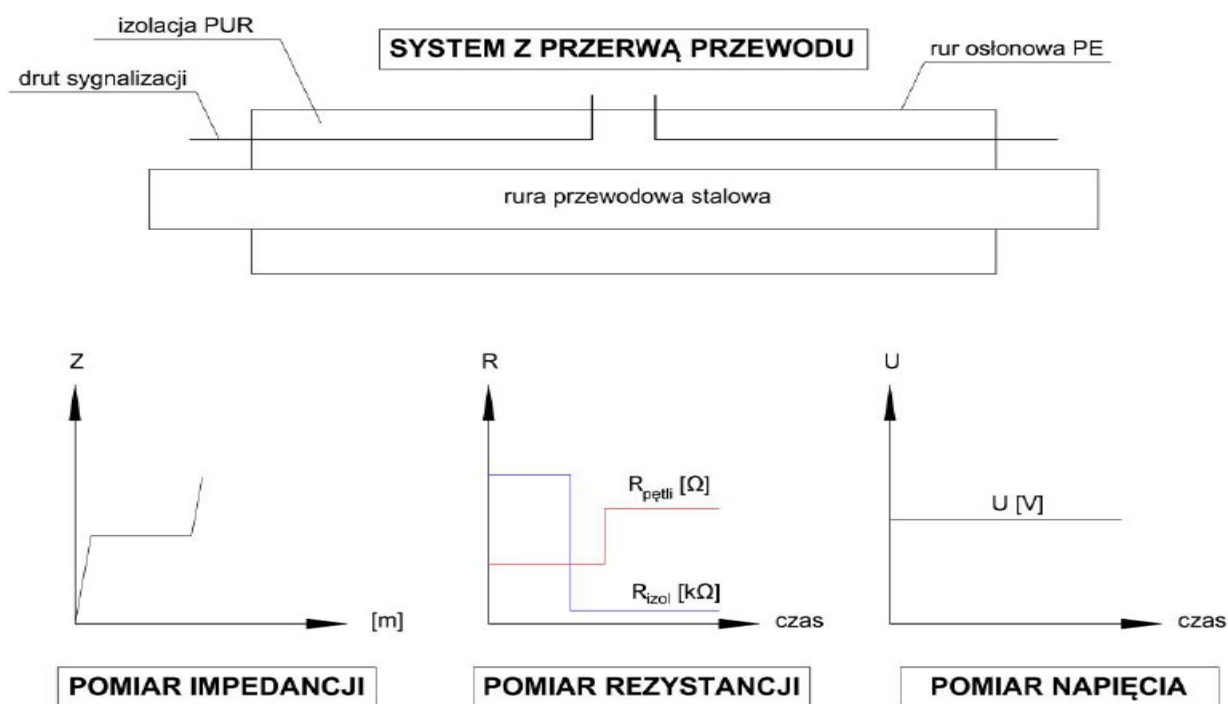
5.1. Pomiar impedancji falowej polega na wygenerowaniu przez układ elektroniczny reflektometru sygnału elektromagnetycznego o stosunkowo niskim napięciu i częstotliwościach radiowych z

- przedziału  $5 \cdot 10^5 - 5,5 \cdot 10^8$  Hz i wysłaniu go w układ przewodników rura stalowa przewodowa – drut alarmowy sygnalizacji zawilgocenia. Przy założeniu stałej odległości drutu alarmowego od rury stalowej oraz niezmienności własności izolacji, impedancja falowa na wykresie reflektometrycznym będzie obrazowana jako stała linia pozioma. Każda zmiana odległości drutu alarmowego od rury przewodowej oraz zmiana struktury pianki izolacyjnej (np. zawilgocenie), powodować będzie na wykresie reflektometrycznym odchylenie linii od poziomu w górę lub w dół.
- 5.2. Wartość impedancji falowej jest sumą oporności, indukcyjności i pojemności elektrycznej.
  - 5.3. Ilość zmiennych mająca wpływ na przebieg (przebiegi) wykresów reflektometrycznych powinna zostać ograniczona poprzez zbieranie i archiwizowanie wykresów reflektometrycznych z poszczególnych pętli alarmowych po ich wybudowaniu oraz użycie ich jako wykresy (przebiegi) wzorcowe podczas kolejnych badań, wskazując w ten sposób odchylenia od założonego stanu bazowego. Działania takie są zalecane do realizacji przez O/S, co zostało szczegółowo omówione w rozdziale z wymaganiami dotyczącymi eksploatacji i odbioru systemów sygnalizacji zawilgocenia.
  - 5.4. Wykres reflektometryczny ma postać obrazu impulsu pomiarowego impedancji falowej z zachowaniem jej kształtu. Odległość od początku osi ( $x=0$ ) do początku czoła impulsu jest proporcjonalna do odległości między początkiem sieci ciepłowniczej (punktu pomiarowego), a miejscem wystąpienia awarii. Przebieg wykresu reflektometrycznego obrazujący strome odchylenia od osi poziomej wykresu w kierunku górnym określa miejsce przerwy drutu alarmowego. Przebieg wykresu reflektometrycznego obrazujący strome zmiany odchylenia od osi poziomej w kierunku dolnym wskazuje miejsce zawilgocenia izolacji rurociągu.
  - 5.5. Pomiar impedancji izolacji daje możliwość określenia następujących parametrów:
    - długości przewodu pomiarowego do miejsca jego zakończenia,
    - odległość do miejsca uszkodzenia/awarii - lokalizację,
    - rodzaj uszkodzenia (przerwa, zwarcie, wilgoć),
    - miejsca wyprowadzenia przewodów z rurociągów.

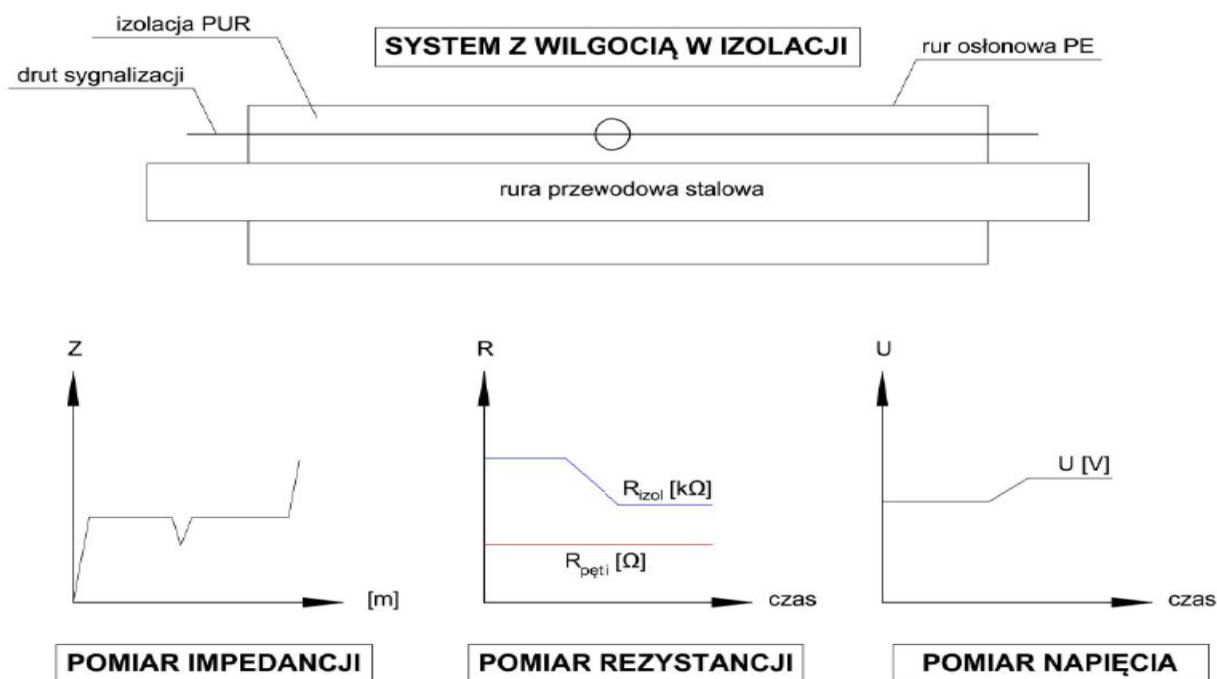
Rysunek 2 Charakterystyka wskazań pomiarów rezystancji izolacji, rezystancji pętli, napięcia galwanicznego oraz impedancji falowej w systemie preizolowanym bez usterek/awarii



Rysunek 3 Charakterystyka wskazań pomiarów rezystancji izolacji, rezystancji pętli, napięcia galwanicznego oraz impedancji falowej w systemie preizolowanym z przerwą w pętli pomiarowej



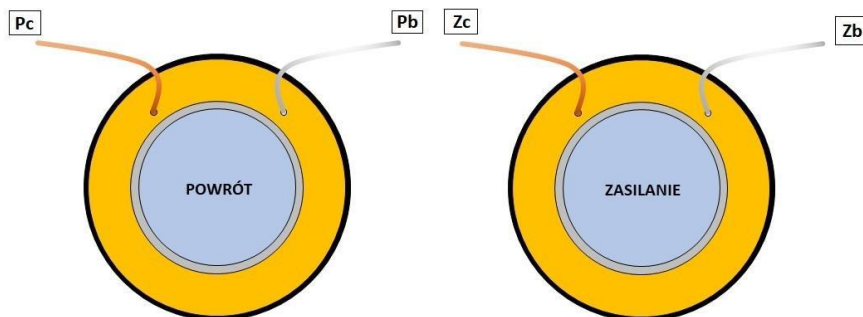
Rysunek 4 Charakterystyka wskazań pomiarów rezystancji izolacji, rezystancji pętli, napięcia galwanicznego oraz impedancji falowej w systemie preizolowanym z wilgocią w izolacji.



## 6. OZNACZENIA PRZEWODÓW

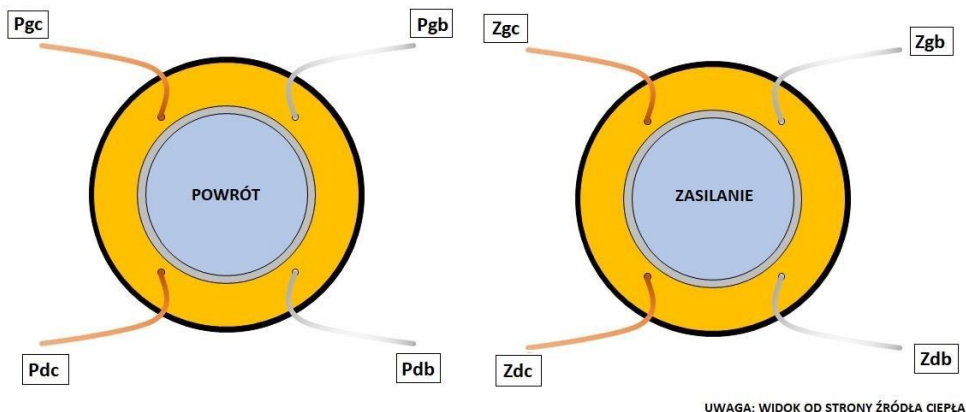
- 6.1. Niniejszy Standard techniczny wprowadza zdefiniowany system oznaczeń drutów alarmowych impulsowego systemu sygnalizacji zawilgocenia. Polega on na zdefiniowaniu pojęcia drutu białego (b) - miedzianego ocynowanego, znajdującego się po prawej stronie rurociągu oraz drutu czerwonego (c), nieocynowanego znajdującego się po lewej stronie rurociągu patrząc od strony źródła.
- 6.2. System jednorodnego oznaczenia drutów alarmowych pozwala na jednoznaczną identyfikację przewodów alarmowych w dowolnym punkcie sieci. Przy czym w przypadku wyprowadzenia drutów alarmowych poza rurociąg preizolowany, bez możliwości identyfikacji kolorystyki drutów, wprowadza się system oznakowania żył i kabli pomiarowych za pomocą standardowych oznaczników/tabliczek przewodów/kabli/żył elektrycznych obejmujących poniższe symbole literowe.
- 6.3. Oznaczenia literowe drutów impulsowego systemu sygnalizacji zawilgocenia dla układów dwudrutowych i czterodrutowych zaprezentowano na Rysunku nr 5 i 6, gdzie:

Rysunek 5 System oznaczeń drutów impulsowego systemu sygnalizacji zawilgocenia dla układów dwudrutowych



UWAGA: WIDOK OD STRONY ŹRÓDŁA CIEPŁA

Rysunek 6 System oznaczeń drutów impulsowego systemu sygnalizacji zawilgocenia dla układów czterodrutowych



a. dla układów dwudrutowych:

- Zb – rurociąg zasilający, drut biały,
- Zc – rurociąg zasilający, drut czerwony,
- Pb – rurociąg powrotny, drut biały,
- Pc – rurociąg powrotny, drut czerwony,

b. dla układów czterodrutowych:

- Zgb - rurociąg zasilający, położenie górne, drut biały,
- Zgc - rurociąg zasilający, położenie górne, drut czerwony,
- Zdb - rurociąg zasilający, położenie dolne, drut biały,
- Zdc - rurociąg zasilający, położenie dolne, drut czerwony,
- Pgb - rurociąg powrotny, położenie górne, drut biały,
- Pgc - rurociąg powrotny, położenie górne, drut czerwony,
- Pdb - rurociąg powrotny, położenie dolne, drut biały,
- Pdc – rurociąg powrotny, położenie dolne, drut czerwony.

- 6.4. Identyfikacja przewodów, kabli i żył przewodów alarmowych impulsowego systemu sygnalizacji zawilgocenia wyprowadzonych poza układ preizolowany polega na oznaczeniu symbolami literowymi za pomocą tabliczek znakowych izolacji kabli połączeniowych i/lub kabli koncentrycznych. Oznaczenie literowe umożliwiać będzie określenie funkcji przewodu (rurociąg zasilanie lub powrót) oraz określeniu typu przyłączonych kabli do przewodów sygnalizacji alarmowej (drut biały, czerwony, górny, dolny, masa rury).
- 6.5. Zaleca się wprowadzenie obowiązku stosowania opisanych oznaczeń przewodów alarmowych sygnalizacji zawilgocenia w rurociągach preizolowanych, kabli/przewodów alarmowych oraz żył wyprowadzających sygnał systemu sygnalizacji poza rurociąg preizolowany do zewnętrznych punktów pomiarowych (puszek przyłączeniowych, lokalizatorów, detektorów).
- 6.6. Oznaczenia przewodów systemu sygnalizacji zawilgocenia wyprowadzonych poza układ preizolowany (np. pomiędzy wprowadzonym do pomieszczenia węzła cieplnego rurociągiem preizolowanym, a detektorem, umieszczonym na ścianie pomieszczenia węzła) powinny zostać oznaczone poprzez umieszczenie tabliczek znamionowych na obu jego końcach.
- 6.7. Wprowadzone oznaczenia powinny być spójne w całym procesie przygotowania, realizacji oraz eksploatacji systemu preizolowanego poczynając od momentu sporządzania dokumentacji projektowej technicznej (wykonawczej) poprzez wykonawstwo/realizację prac sieciowych, dokumentację powykonawczą/odbiorową aż do odbioru i eksploatacji układu pomiarowego sygnalizacji alarmowej.
- 6.8. Zaleca się wprowadzenie wymogu stosowania przez projektantów w/w zasad i oznaczeń systemów sygnalizacji zawilgocenia poprzez zapisy precyzujące kwestie projektowania systemów alarmowych w wydawanych przez O/S wytycznych do projektowania. Równocześnie zaleca się zobowiązanie Wykonawcy prac sieciowych do analogicznych wymogów dot. oznaczeń związanych bezpośrednio z przygotowaniem dokumentacji projektowej powykonawczej systemu alarmowego stanowiącej część składową dokumentacji powykonawczej oraz badań odbiorowych i wykresów wzorcowych systemu sygnalizacji alarmowej.

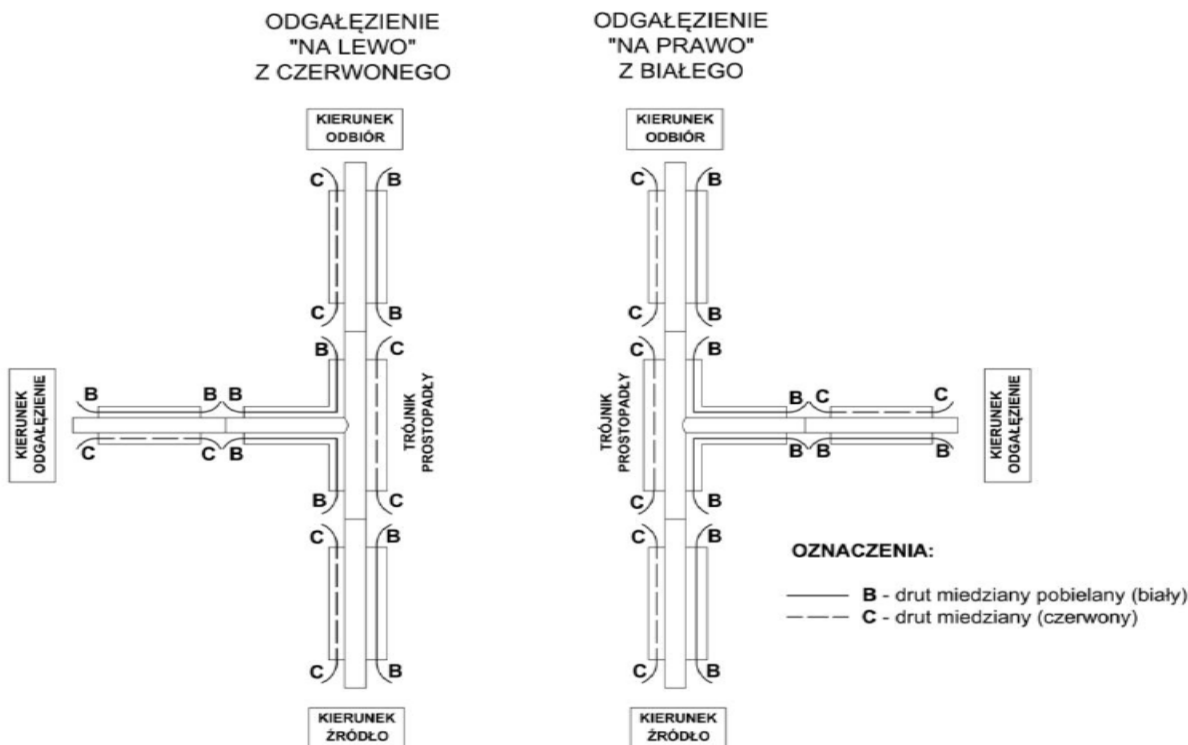


## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW SYGNALIZACJI ZAWILGOCENIA

- 7.1. Zaleca się projektowanie układów zamkniętych wysoko rezystancyjnych impulsowej sygnalizacji zawilgocenia, które charakteryzować się będą tym, że początek i koniec pętli pomiarowej znajdować się będą w tym samym pomieszczeniu. Należy sukcesywnie odstępować od projektowania układów otwartych tj. układów z detektorami-lokalizatorami podłączonymi za pomocą kabla koncentrycznego do przewodu alarmowego z końcówką zerującą umieszczoną na końcu pętli w odrębnym pomieszczeniu. Wynika to z niewielkiego zasięgu stacjonarnych urządzeń obsługujących te obwody, koniecznością stosowania końcówek zerujących, kontrolą tylko jednej strony rurociągu oraz uciążliwościami diagnostycznymi.
- 7.2. Rekomenduje się projektowanie systemów bez wkładek filcowych (niskorezystancyjnych).
- 7.3. Należy dążyć do standardu, w którym dostęp do drutów alarmowych sygnalizacji zawilgocenia jest możliwy na odcinkach nie dłuższych niż 400 m długości przewodu alarmowego w celach zachowania maksymalnych możliwości diagnostycznych i precyzyjnych pomiarów reflektometrycznych (lokalizacyjnych).
- 7.4. Rekomenduje się tworzenie pętli alarmowych o znacznych długościach zależnych od dostępnego maksymalnego zakresu zainstalowanych na sieci detektorów i/lub maksymalnego zasięgu ręcznych urządzeń diagnostycznych z dostępem do systemu nadzoru w wielu punktach, co umożliwi wyodrębnienie i precyzyjne wskazanie wadliwego odcinka za pomocą pomiarów reflektometrycznych.
- 7.5. Zaleca się maksymalne ograniczenie spięć przewodów alarmowych pod endcap'ami powodujących brak dostępu do punktu pomiarowego.
- 7.6. Zaleca się stosowanie systemowych preizolowanych trójników prostopadłych i równoległych posiadających standardowe rozwiązanie prowadzenia przewodów alarmowych tj. dwa przewody pomiarowe, z których czerwony przebiega przez rurę główną na wprost, natomiast biały ocynowany po obu stronach rury głównej łączy się z ocynowanymi przewodami rury odgałęźnej.
- 7.7. Zaleca się łączenie przewodów w trójniku rury odgałęźnej w taki sposób, aby umożliwiać nadzór zarówno rurociągu głównego jak i odgałęzień jako jeden obwód lub pętla pomiarowa. Przy czym w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie zapętlenia przewodów w rurze odgałęźnej trójnika tak, że rurociąg główny i odgałęzienia stanowią oddzielne obwody pomiarowe i nadzorowane są niezależnie od siebie.
- 7.8. W przypadku łączenia przewodów w trójnikach (odgałęzieniach), należy stosować poniższe ogólne zasady:
  - odgałęzienia w prawo (od źródła w kierunku odbioru) – przewody z prawej strony trójnika (białe) (patrzac od strony źródła) łączone są z prawym drutem w rurze (białym),
  - odgałęzienie w lewo (od źródła w kierunku odbioru) – przewody z lewej strony trójnika (białe) (patrzac od strony źródła) łączone są z lewym drutem w rurze (czerwonym),
  - na połączeniu przewodów trójnika z rurą główną nie można krzyżować przewodów alarmowych w mufach.
- 7.9. Opisane przypadki łączenia przewodów alarmowych w trójnikach prostopadłych dla odgałęzienia lewego i prawego zostały zaprezentowane na Rysunku nr 7.

Rysunek 7 Schemat łączenia przewodów alarmowych w trójnikach prostopadłych dla odgałęzienia lewego i prawego.





- 7.10. Wymaga się w dokumentacjach projektowych (budowlanych, wykonawczych, powykonawczych) stosowania jednolitego oznakowania drutów alarmowych impulsowej sygnalizacji zawilgocenia w następującym zakresie:
- drut miedziany pocielany cyną (biały) – linia ciągła czarna pogrubiona - B,
  - drut miedziany (czerwony) – linia przerywana czarna pogrubiona - C.
- 7.11. Nie zaleca się stosowania oznaczeń kolorystycznych drutów alarmowych na rysunkach technicznych w dokumentacjach projektowych.
- 7.12. Dokumentacja projektowa impulsowej sygnalizacji alarmowej zawilgocenia będąca częścią dokumentacji budowlanej i powykonawczej powinna składać się minimum z:
- opisu technicznego przyjętych rozwiązań systemu impulsowej sygnalizacji alarmowej,
  - schematu montażowego sieci/przyłącza ciepłowniczego (w skali 1:500) obejmującego m.in.: przebieg układu sieciowego, rozmieszczenia rurociągów zasilających/powrotnych i kształtek, wymiary elementów standardowych i niestandardowych, oznaczenia i legendę, zestawienie długości liniowych oraz długości poszczególnych elementów, średnice rur przewodowych i izolacji, lokalizacje połączeń spawanych (połączeń mufowych), lokalizację rur przepustowych osłonowych, studni zaworowych/odwodnieniowych, komór ciepłowniczych, szczegół nawiązania do istniejących rurociągów ciepłowniczych,
  - schematu montażowego instalacji alarmowej (w skali 1:500) obejmującego m.in.: przebieg i rozmieszczenie układu drutów alarmowych rurociągu zasilającego i powrotnego, szczegóły łączenia drutów w miejscach newralgicznych (np. odgałęzienia, komory), oznaczenia i legendę, zestawienie długości liniowych oraz długości poszczególnych elementów, lokalizację połączeń spawanych (połączeń mufowych), szczegóły realizacji puszek/złączy pomiarowych, szczegóły realizacji przeskoków w komorach, szczegóły wyprowadzenia drutów sygnalizacji w pomieszczeniach/komorach, zestawienia długości przewodów koncentrycznych/przeskoczeniowych, zestawienia długości pętli alarmowych, oznaczenia punktów charakterystycznych, szczegóły montażowe (np. spięcia pod endcap'ami), szczegół nawiązania do istniejącego systemu sygnalizacji alarmowej, zasadę oznaczenia i położenia drutów alarmowych zgodną z niniejszym Standardem technicznym,

- schematu uproszczonego instalacji alarmowej (bez skali, format A4/A3) obejmującego m.in.: schematyczny układ drutów alarmowych rurociągu zasilającego i powrotnego wraz z oznaczeniem sposobu łączenia drutów w miejscach newralgicznych (np. odgałęzienia, komory, wyprowadzenia w pomieszczeniach, nawiązania z istniejącym systemem alarmowym), legendę, oznaczenie i zestawienie długości liniowych, oznaczenia punktów charakterystycznych.

## 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE REALIZACJI SYSTEMÓW SYGNALIZACJI ZAWILGOCENIA

### 8.1. Wyprowadzenia drutów alarmowych w pomieszczeniach technicznych

Niniejszy podrozdział dotyczy wymagań związanych z doprowadzeniem czynnika grzewczego ze źródła ciepła do odbiorcy ciepła na granicy obiekt – grunt tj. przejścia przez przegrodę pionową, bądź poziomą w zależności od przyjętego rozwiązania technicznego oraz wymagań związanych z wyprowadzeniem drutów sygnalizacji alarmowej spod zakończeń termokurczliwych, zamknięciem pętli alarmowej oraz dostępem do masy rury przewodowej w celu właściwego prowadzenia pomiarów zawilgocenia rurociągów.

Dla obiektów podpiwniczonych, gdy posadzka pomieszczenia technicznego położona jest poniżej poziomu przyległego terenu zalecana jest realizacja przejścia przez ściany obiektów oraz wyprowadzenie przewodów sygnalizacji alarmowej zgodnie ze schematami nr 1 i 2 (Rysunek nr 8).

Bezwzględnie należy zadbać, aby wprowadzone do budynku czoło izolacji/rury osłonowej rurociągu preizolowanego znajdowało się co najmniej 10 cm od ściany pomieszczenia, umożliwiając swobodne obkurczenie zakończenia termokurczliwego typu endcap oraz wyprowadzenie przewodów alarmowych poza endcap do celów pomiarowych. Niedopuszczalna jest realizacja całości lub części zakończeń termokurczliwych w ścianach oraz spięcia przewodów sygnalizacji alarmowej pod endcap'ami (bez dostępu diagnostycznego).

W przypadkach, w których długość sztangi rurociągów preizolowanych wymusza realizację zamknięcia w obszarze ściany uniemożliwiając tym samym prawidłowe zakończenie/zamknięcie czoła przewodów w pomieszczeniu technicznym zgodnie z powyższymi wymaganiami należy dokonać skrócenia sztangi rur tak, aby mufa połączeniowa znalazła się w całości przed ścianą zewnętrzną obiektu przyłączanego oraz dołożyć wstawkę rurociągu preizolowanego o długości umożliwiającej realizację prawidłowego zakończenia czoła i wyprowadzenie przewodów alarmowych.

Dla realizacji przejścia przez ściany zewnętrzne z pierścieniem uszczelniającym (schemat nr 1 – Rysunek nr 8) wymaga się, aby dla grubości muru  $\geq 40\text{cm}$  stosować podwójne pierścienie uszczelniające, skrajnie od strony gruntu i pomieszczenia.

W przypadku występowania wód gruntowych powyżej wejścia rurociągów do obiektu bezwarunkowo należy stosować szczelne ciśnieniowe przejścia przez ścianę w postaci gumowych pierścieni uszczelniających przedstawionych na schemacie nr 2 (Rysunek nr 8). W przypadku nie występowania wód gruntowych dopuszcza się zamiennie uszczelnienie (bezcisnieniowe) manszetami od strony zewnętrznej montowanymi do ściany obiektu oraz płaszczu rury preizolowanej.

Dla obiektów niepodpiwniczonych lub posiadających poziom posadzki pomieszczenia technicznego zbliżony do poziomu gruntu zalecana jest realizacja przejścia oraz wyprowadzenia przewodów sygnalizacji alarmowej zgodnie ze schematem nr 3 (Rysunek nr 8).

W przypadku wejścia do obiektu od strony posadzki, należy realizować je za pomocą kolana pionowego tzw. kolana wejściowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby długość ramion kolana wejściowego została uzależniona od głębokości posadowienia rurociągu, poziomu położenia posadzki pomieszczenia oraz grubości ściany fundamentowej. Dla wejść do budynków należy stosować kolana wejściowe, zamiast kolan preizolowanych 90st, które charakteryzują się odmiennym ułożeniem przewodów alarmowych w płaszczu izolacji, ułatwiających ich późniejszą identyfikację i eksploatację.

W zależności od charakterystyki oraz zastosowanego układu pracy systemu impulsowego sygnalizacji zawilgocenia (układ otwarty z końcówkami zerującymi lub układ zamknięty), połączenia lub zakończenia wyprowadzonych spod endcap przewodów alarmowych rurociągów preizolowanych należy realizować poprzez:

- puszkę przyłączeniową pojedynczą lub podwójną z uziemieniami (ucho krótkie/długie) z kablami koncentrycznymi,

- puszki przyłączeniowe pojedyncze lub podwójne z uziemieniami (ucho krótkie/długie) z końcówkami zerującymi,
- natynkowe puszki instalacyjne elektryczne hermetyczne co najmniej IP55 z oznaczoną listwą przyłączeniową,
- złączki elektryczne zaciskowe.

Połączenia przewodów alarmowych muszą zostać zamontowane w miejscu łatwo dostępnym, umożliwiającym prowadzenie pomiarów.

W celu realizacji pomiarów należy bezwzględnie zapewnić w punktach pomiarowych dostęp do masy rury (uziemienia).

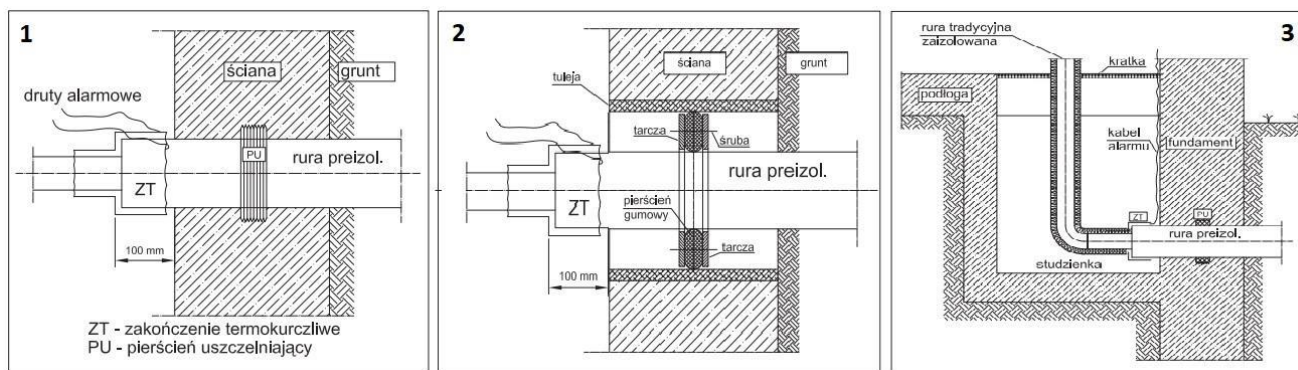
Uziemienie puszek przyłączeniowych należy realizować poprzez przyspawany do stalowej rury przewodowej wyprofilowany płaskownik (ucho), mocując do niego przy pomocy nakrętki korpus puszki pomiarowej. Płaskownik (ucho) powinno bezwzględnie wystawać ponad izolację przewodów. Nie należy malować płaskownika farbami pogorszającymi powierzchnię styku złącza masowego puszki.

Uziemienie natynkowych puszek instalacyjnych należy dokonywać poprzez doprowadzenie dodatkowego przewodu listwy przyłączeniowej bezpośrednio od przewodowej rury stalowej.

Dla miejsc z połączeniami przewodów alarmowych poprzez złączki elektryczne zaleca się zapewnić dostęp do masy w celu zapewnienia możliwości pomiarów poprzez przyspawanie do rury przewodowej stalowej płaskownika (ucha) lub śruby M8 (zwróconej łbem do rury stalowej) o długości zapewniającej dostęp bez naruszania izolacji przewodów. Nie należy malować powierzchni elementów złącza masowego.

W przypadku braku bezpośredniego dostępu do rurociągów, druty należy przedłużyć przewodem YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> (3x1,0 mm<sup>2</sup>) dla układu dwudrutowego, przewodem YDY 5x1,5 mm<sup>2</sup> (5x1,0 mm<sup>2</sup>) dla układu czterodrutowego lub kablami koncentrycznymi doprowadzonymi do natynkowej puszki przyłączeniowej. Oznaczenie drutów w puszcze pomiarowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w niniejszym Standardzie technicznym. Natynkowe puszki przyłączeniowe należy w miarę możliwości montować na wysokości 140-160 cm.

Rysunek 8 Schematy ideowe przejść przez ściany rurociągów preizolowanych oraz wyprowadzenia przewodów alarmowych spod zakończeń typu endcap.



## 8.2. Kontrola systemu alarmowego przed montażem

Rurociągi oraz elementy preizolowane muszą zostać dostarczone z oznakowanymi nieizolowanymi przewodami miedzianymi zabezpieczonymi przed zerwaniem/uszkodzeniem poprzez spiralne zwinięcie i umieszczenie w zagłębieniu w izolacji poliuretanowej,

Bezpośrednio przed kontrolą systemu alarmowego zwinięte w spirale przewody alarmowe należy wyciągnąć z zagłębienia w izolacji i wyprostować przez naciągnięcie. W przypadku zawilgocenia końcówek rur należy je bezwzględnie osuszyć i oczyścić. Końcówki przewodów alarmowych należy przed pomiarem przetrzeć papierem ściernym.

Bezwzględnie należy dokonać sprawdzenia czy łączone przewody alarmowe są całe i nie uszkodzone. Element preizolowany z uszkodzonym/ zerwanym przewodem alarmowym w przestrzeni izolacyjnej preizolacji uniemożliwia jego zastosowanie/wbudowanie i powinien zostać zgłoszony w trybie gwarancyjnym do dostawcy systemu.

Każdy dostarczony element preizolowany z wbudowanym systemem sygnalizacji alarmowej przed jego montażem musi zostać poddany sprawdzeniu rezystancji izolacji na napięciu probierczym 1000 [V]. Element preizolowany należy uznać za prawidłowy, gdy wskazanie rezystancji izolacji wynosi  $\geq 500 \text{ M}\Omega$ . Zaleca się przeprowadzenie pomiarów rezystancji izolacji pomiędzy drutami alarmowymi oraz pomiędzy rurą przewodową, a drutami alarmowymi.

Każdy dostarczony element preizolowany z wbudowanym systemem sygnalizacji alarmowej przed jego montażem musi zostać poddany sprawdzeniu ciągłości poprzez pomiar rezystancji pętli. Element preizolowany należy uznać za prawidłowy, gdy wskazanie rezystancji pętli wynosi  $0,012 - 0,015 \text{ }\Omega/\text{m}$ .

Wykonawca prac z przeprowadzonych badań rezystancji izolacji oraz rezystancji pętli elementów preizolowanych przed ich wbudowaniem powinien sporządzić protokół zawierający m.in. typ urządzenia pomiarowego, identyfikację kontrolującego, wykaz elementów badanych oraz wartości zmierzone i ich klasyfikację uznania lub nie uznania do wbudowania.

Potwierdzeniem realizacji w/w sprawdzenia elementów preizolowanych jest protokół odbioru materiałów budowlanych zgodnie z POZ 110025 Standard techniczny w zakresie kompletności dokumentacji niezbędnej do prawidłowej realizacji procesów inwestycyjnych w ramach budowy i modernizacji elementów dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych oraz POZ 110028 Standard techniczny w zakresie listy kontrolnej wymaganych czynności odbiorowych prac prowadzonych w ramach procesów inwestycyjnych, modernizacyjnych oraz remontowych dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych Grupy PGE EC.

#### 8.3. Kontrola systemu alarmowego podczas montażu

Celem kontroli i badania wykonanych połączeń przewodów alarmowych zaleca się w trakcie montażu pomiar oporności pętli i rezystancji izolacji w każdym kolejnym wykonanym złączu izolacyjnym. Podczas prowadzonych sprawdzeń odcinek należy uznać za prawidłowy, gdy wartość rezystancji pętli wynosi  $0,012 - 0,015 \text{ }\Omega/\text{m}$ , a wartość rezystancji izolacji  $\geq 10 \text{ M}\Omega/\text{km}$  drutu.

W przypadku nie spełnienia warunków, należy sprawdzić ostatnio montowane złącze, skontrolować połączenie drutów lub ewentualną wilgoć w złączu, usunąć przyczynę oraz wykonać powtórny pomiar oporności potwierdzający usunięcie nieprawidłowości. W celu lokalizacji zawilgocenia lub nieprawidłowego połączenia zaleca się stosowanie reflektometru.

Podczas kontroli systemu alarmowego w trakcie oraz po montażu układu preizolowanego należy bezwzględnie odłączyć od układu wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe (t.j. detektory, lokalizatory, reflektometry), które mogą ulec zniszczeniu ze względu na wysokie napięcie testowania.

W przypadku włączenia w istniejącą pętlę sygnalizacji zawilgocenia (np. nowe przyłącze na istniejącej pętli), zaleca się przed realizacją prac dokonanie pomiarów rezystancji izolacji, pętli oraz impedancji falowej pętli działającej, celem oceny stanu technicznego instalacji sygnalizacji zawilgocenia, w którą włączana jest nowa instalacja alarmowa, ograniczając możliwości roszczeń Wykonawcy prac w przypadku nie osiągnięcia progu wartości odbiorowej instalacji.

#### 8.4. Łączenie drutów alarmowych

Do układania elementów preizolowanych w wykopach oraz łączenia przewodów w złączach można przystąpić po pozytywnym, protokolarnym odbiorze materiałów budowlanych zgodnie z POZ 110025 Standard techniczny w zakresie kompletności dokumentacji niezbędnej do prawidłowej realizacji procesów inwestycyjnych w ramach budowy i modernizacji elementów dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych oraz POZ 110028 Standard techniczny w zakresie listy kontrolnej wymaganych czynności odbiorowych prac prowadzonych w ramach procesów inwestycyjnych, modernizacyjnych oraz remontowych dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych Grupy PGE EC.

Podczas układania rurociągów na podsypce w przygotowanych wykopach należy zadbać, aby położenie drutów alarmowych znajdowało się na górze w pozycji „za 10 minut godz. 2” -  $120^\circ$  dla układów dwudrutowych oraz było bezwzględnie zgodne ze schematem montażowym sieci ciepłej i schematem systemu sygnalizacji alarmowej stanowiącej integralną część projektu technicznego/wykonawczego.

Etykiety identyfikacyjne producenta na płaszczech osłonowych rur preizolowanych muszą znajdować się zawsze od strony źródła ciepła, co doprowadzi do usytuowania drutu ocynowanego (białego) z prawej strony rury patrząc od strony źródła ciepła, a drutu miedzianego (czerwonego) z lewej strony.

Dla rurociągów czterodrutowych ( $\geq$  DN350) zaleca się układać przewody w wykopie, w ten sposób, aby jedna para drutów znajdowała się u góry, a druga na dole tj. w układzie odbicia lustrzanego względem osi poziomej rury.

Po współosiowym ułożeniu przewodów/elementów preizolowanych i alarmowych względem siebie należy dostosować, wyprostować i skrócić druty alarmowe tak, aby po połączeniu nie następowało ich luźne zwisanie, skręcanie lub krzyżowanie. Końcówki drutów należy oczyścić przez przetarcie papierem ściernym oraz wsunąć jeden z drutów do oporu w tuleję zaciskową.

Tuleja zaciskowa musi zostać ułożona w takiej pozycji, aby widoczny był otwór kontrolny znajdujący się po środku tulei. Za pomocą szczypiec ze szczękami z zaciskiem 1,5 mm należy dokonać zaciśnięcia łącznika na drucie, następnie dokonać wsunięcia drugiego drutu i powtórzyć czynności zaciskania. Bezwzględnie do zaciskania drutów należy stosować dedykowane szczypce ze szczękami, nie dopuszcza się stosowania tradycyjnych szczypiec/kombinerek.

Zaciśniętą tuleję należy podgrzać lutownicą gazową do momentu uzyskania właściwej temperatury oraz kolejno z obu stron tulei podać lut zawierający topnik. Roztopiony lut kapilarnie powinien wypełnić łącznik od wewnątrz. Oznaką poprawnie wykonanego lutowania będzie pojawienie się wypływu lutu w otworze kontrolnym tulei i na jego obu końcach. Nadmiar cyny należy usunąć.

Po połączeniu przewodów alarmowych oraz ich kontroli, oba druty należy umieścić na tworzywowych podtrzymałkach drutu (min. po 3 szt. na drut), których zadaniem jest zapewnienie odległości około 15 mm od przewodowej rury stalowej. Podtrzymałki należy zamocować do rury przewodowej za pomocą samoprzylepnej taśmy krepowej.

Zmontowane odcinki przewodów należy poddać protokolarnemu sprawdzeniu/ kontroli rezystancji izolacji oraz rezystancji pętli pomiarowej przed pianowaniem złącza. Zaleca się realizację pianowania i mufowania złącza (zamknięcia złącza) bezpośrednio po kontroli sygnalizacji alarmowej tak, aby nie dopuścić do gromadzenia się wilgoci w złączu i późniejszego wystąpienia zjawiska wilgoci rozproszonej.

## 9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU SYSTEMÓW SYGNALIZACJI ZAWILGOCENIA

9.1. Odbiór systemu sygnalizacji alarmowej powinien składać się z następujących etapów/procesów:

- a. protokolarnych pomiarów odbiorowych wszystkich pętli impulsowej sygnalizacji alarmowej obejmujących pomiar wartości rezystancji izolacji, pomiar wartości rezystancji pętli oraz pomiar napięcia galwanicznego,
- b. protokolarnych pomiarów odbiorowych wszystkich pętli impulsowej sygnalizacji zawilgocenia w zakresie impedancji falowej przy użyciu przenośnego reflektometru wraz z pobraniem wykresów wzorcowych z wszystkich punktów pomiarowych na pętlach pomiarowych,

c. dostarczenie dokumentacji odbiorowej powykonawczej zawierającej m.in.:

- protokoły odbioru pomiarów rezystancji izolacji oraz rezystancji pętli wraz z tabelarycznym zestawieniem i interpretacją wyników pod kątem spełnienia wymagań progowych,
- protokoły odbioru pomiarów impedancji falowej wraz z interpretacją wyników oraz wykresami wzorcowymi z wszystkich punktów pomiarowych na pętlach,
- atestów, aprobat, certyfikatów kalibracji urządzeń pomiarowych,
- powykonawczego opisu technicznego przyjętych rozwiązań systemu impulsowej sygnalizacji alarmowej,
- powykonawczego schematu montażowego sieci/przyłącza ciepłowniczego,
- powykonawczego schematu montażowego instalacji alarmowej,
- powykonawczego schematu uproszczonego instalacji alarmowej,
- powykonawczej geodezyjnej inwentaryzacji sieci/przyłącza ciepłowniczego.

9.2. Zaleca się, aby w każdym punkcie pomiarowym instalacji sygnalizacji zawilgocenia znajdował się zalaminowany powykonawczy schemat uproszczony instalacji alarmowej (format A4) umożliwiający jednoznaczną identyfikację kontrolowanej pętli pomiarowej, bez konieczności korzystania z pełnej dokumentacji powykonawczej systemu alarmowego.

9.3. Podczas pomiarów odbiorowych instalacji sygnalizacji zawilgocenia zaleca się wprowadzenie wymogu uzyskania minimalnej dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji pomiarowej danej pętli pomiarowej na poziomie min. 30 M $\Omega$ /1 km drutu. Pomiary należy wykonywać odrębnie dla poszczególnych pętli, napięciem pomiarowym 24V DC (zgodnie z normą PN EN 14419:2020-01 lub normami równoważnymi) poprzez certyfikowane urządzenie pomiarowe wyposażone w ograniczenia prądowe. Pomiary winny zostać potwierdzone protokołami odbioru systemu zawilgocenia sieci preizolowanej (instalacja alarmowa) zgodnie z POZ 110025 Standard techniczny w zakresie kompletności dokumentacji niezbędnej do prawidłowej realizacji procesów inwestycyjnych w ramach budowy i modernizacji elementów dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych oraz POZ 110028 Standard techniczny w zakresie listy kontrolnej wymaganych czynności



odbiorowych prac prowadzonych w ramach procesów inwestycyjnych, modernizacyjnych oraz remontowych dystrybucyjnych systemów ciepłowniczych Grupy PGE EC.

#### 10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE EKSPLOATACJI I NADZORU SYSTEMÓW SYGNALIZACJI ZAWILGOCENIA

##### 10.1. Wielkości wymagane rezystancji izolacji w okresie gwarancyjnym

W okresie gwarancyjnym systemu ciepłowniczego należy wprowadzić dwuprogowy wymóg utrzymywania minimalnej dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji pętli pomiarowej:

- próg pierwszy – 20 MΩ/1 km drutu,
- próg drugi – 2 MΩ/1 km drutu.

Zaleca się w przypadku sieci/przylączy podlegających gwarancji Wykonawcy prac, aby po protokolarnym stwierdzeniu przez służby eksploatacyjne Oddziału/Spółki spadku rezystancji izolacji poniżej progu pierwszego, następowało zgłoszenie gwarancyjne Wykonawcy prac sieciowych określające umowny obowiązek prowadzenia pomiarów instalacji alarmowej oraz obserwacji trendu zmian parametrów pomiarowych rezystancji izolacji. Przy czym okres obowiązywania gwarancji Wykonawcy na zrealizowane prace winien zostać wydłużony o czas od protokolarnego stwierdzenia spadku rezystancji izolacji poniżej progu pierwszego do czasu protokolarnego wzrostu rezystancji izolacji powyżej progu pierwszego.

Zaleca się, aby po protokolarnym stwierdzeniu przez służby eksploatacyjne Oddziału/Spółki spadku rezystancji izolacji poniżej progu drugiego następowało niezwłoczne zgłoszenie gwarancyjne Wykonawcy prac sieciowych określające umowny obowiązek zlokalizowania, diagnostyki i usunięcia miejsca zawilgocenia lub przerwy drutu alarmowego spowodowanej poprzez niewłaściwą realizację prac sieciowych.

W przypadku zmiany wielkości rezystancji izolacji z powodu uszkodzenia systemu preizolowanego przez podmiot zewnętrzny (np. uszkodzenie płaszcza rury przez lemiesz koparki podmiotu zewnętrznego) zgłoszenie gwarancyjne Wykonawcy prac sieciowych (gwaranta) nie ma zastosowania, a roszczenia napraw systemu muszą być kierowane do podmiotu zewnętrznego, który spowodował uszkodzenie na gruncie obowiązujących przepisów prawa (o ile jest możliwy do zidentyfikowania).

##### 10.2. Wielkości wymagane rezystancji izolacji w okresie pogwarancyjnym

W okresie pogwarancyjnym danego systemu ciepłowniczego należy wprowadzić wymóg utrzymania rezystancji izolacji powyżej minimalnej wartości 1MΩ bez względu na długość danej pętli pomiarowej. W przypadku wystąpienia wartości rezystancji izolacji poniżej wskazanych wartości progowych należy podjąć działania skutkujące pomiarami, lokalizacją, diagnostyką i usunięciem przyczyn wystąpienia obniżonej rezystancji izolacji pętli pomiarowej.

Ze względu na zmienność wartości rezystancji izolacji pracujących rurociągów ciepłowniczych, w okresie pogwarancyjnym za miarodajne wyniki stanu izolacji należy przyjmować kilkukrotne pomiary w różnych porach dnia i nocy, w określonym przedziale czasowym – ok. 1 miesiąca, potwierdzające trend stałego obniżenia rezystancji izolacji.

##### 10.3. Wymagania ogólne dotyczące nadzoru systemów sygnalizacji zawilgocenia

Zaleca się dążenie do realizacji systemów alarmowych sygnalizacji zawilgocenia pod kątem zapewnienia maksymalnych możliwości przekazywania stanu przyrządów kontrolnych do centrum dyspozytorskiego za pomocą nadzoru zdalnego poprzez zdalną komunikację cyfrową z systemem archiwizacji danych pomiarowych.

Zaleca się zdalny odczyt i nadzór następujących parametrów technicznych systemów preizolowanych: rezystancji izolacji, rezystancji pętli pomiarowej oraz napięcia galwanicznego. Nie określa się obowiązku zdalnego odczytu impedancji falowej (wykresów reflektometrycznych).

W przypadku stosowania systemu stacjonarnych urządzeń nadzoru (bez nadzoru zdalnego) nad siecią ciepłowniczą, zaleca się dokonywanie manualnych pomiarów nadzorowanych przez te urządzenia pętli poprzez pomiar rezystancji izolacji, rezystancji pętli, napięcia galwanicznego oraz impedancji falowej, co najmniej 2 razy do roku. Uzyskane dane należy poddać analizie i porównaniu celem kontroli zmian stanu (trendu) układu preizolowanego.