

## PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

wymagania Zamawiającego opisujące  
przedmiot zamówienia na zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych  
w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane ( z późniejszymi zmianami)

Projekt pn:

**Poprawa efektywności przesyłu i dystrybucji ciepła oraz rozbudowa osiedlowej sieci ciepłowniczej na terenie Kędzierzynie-Koźlu**

Nazwa zadania:

**Zadanie nr 4 - Budowa sieci ciepłowniczej - etap I**

**Zadanie nr 4.10 - Budowa - sieć w.p. ul. Kościuszki i Żwirki i Wigury + 5 przyłącza + 5 węzłów + 5 ciepłomierzy**

**Zadanie nr 5 - Budowa - sieć w.p. ul. Chopina i Kozielska + 3 przyłącza + 3 węzły + 3 ciepłomierze**

**Zadanie nr 4.12 - Budowa - sieć w.p. ul. Słowackiego + 2 przyłącza + 2 węzły + 2 ciepłomierze**

Adres inwestycji:

**47-220 Kędzierzyn-Koźle**

Zamawiający:

**Miejski Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.**

Adres Zamawiającego:

**ul. Stalmacha 18, 47-220 Kędzierzyn-Koźle**

**NIP 749-17-78-645 REGON 531342666**

Osoba opracowująca PF-U:

**KONRAD KOBIAŁKA**

Współpraca

**Benedykt Franczyk**

- w zakresie stanu istniejącego i wymagań materiałowych (rozdział 3.3, 3.4.3)

**Marta Damboń**

- w zakresie obecnego ogrzewania

**Gabriela Sznajder-Leśniak**

- w zakresie kanalizacji teletechnicznej i sieci alarmowej (rozdział 3.6.1 i 3.7)

**Grzegorz Dysarz**

- w zakresie AKPiA i kanalizacji teletechnicznej (rozdział 3.6.2 i 3.4.2.)

**Marek Pietryk**

- w zakresie AKPiA i kanalizacji teletechnicznej (rozdział 3.6.2 i 3.4.2.)

Miejsce, data opracowania:

Kędzierzyn-Koźle, luty 2018 r.

## **SPIS TREŚCI**

1. Strona tytułowa
  - 1.1. Spis zawartości programu funkcjonalno – użytkowego
  - 1.2. Klasyfikacja usług projektowych wg słownika CPV
  - 1.3. Klasyfikacja robót budowlanych wg słownika CPV
2. Część opisowa
  - 2.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia
  - 2.2. Stan istniejącej sieci ciepłowniczej
  - 2.3. Koncepcja Zamawiającego przebiegu sieci ciepłowniczej i przyłączy
3. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia
  - 3.1. Wyroby budowlane
  - 3.2. Urządzenia
  - 3.3. Wymagania Zamawiającego w stosunku do sieci i przyłączy
    - 3.3.1. Parametry pracy sieci
    - 3.3.2. Stalowa rura przewodowa
    - 3.3.3. Izolacja termiczna
    - 3.3.4. Płaszcz osłonowy rury
    - 3.3.5. Rury preizolowane
    - 3.3.6. Złącza izolacyjne
    - 3.3.7. Kolana
    - 3.3.8. Odgałęzienia
    - 3.3.9. Zwężki
    - 3.3.10. Punkty stałe
    - 3.3.11. Kompensatory
    - 3.3.12. Armatura odcinająca i komory ciepłownicze
    - 3.3.13. Przejścia pod jezdniami i przez przegrody budowlane
    - 3.3.14. Układanie rur
    - 3.3.15. Odpady
  - 3.4. Wymagania Zamawiającego w stosunku do wyposażenia węzłów cieplnych
    - 3.4.1. Moc zamówiona
    - 3.4.2. Automatyka węzłów
    - 3.4.3. Pozostałe wyposażenie węzłów
    - 3.4.4. Wymagania Zamawiającego w stosunku do montażu węzłów i pomieszczeń węzłów
  - 3.5. Wymagania Zamawiającego w stosunku do ciepłomierzy
    - 3.5.1. Wymagania ogólne
    - 3.5.2. Wymagania szczegółowe
  - 3.6. Wymagania Zamawiającego w stosunku do sieci i kanalizacji teletechnicznej
    - 3.6.1. Kanalizacja teletechniczna dla kabli teletransmisyjnych miedzianych
    - 3.6.2. Sieć światłowodowa
  - 3.7. Wymagania Zamawiającego w stosunku do sieci alarmowej
    - 3.7.1. Wymagania ogólne
    - 3.7.2. Wymagania szczegółowe
  - 3.8. Wymagania Zamawiającego co do zawartości dokumentacji projektowej
4. Ogólne wymagania dotyczące Wykonawcy robót
  - 4.1. Ogólne wymagania dotyczące Wykonawcy i odbioru robót budowlanych
  - 4.2. Ogólne zasady wykonania robót.
  - 4.3. Przekazanie placu budowy.
  - 4.4. Przygotowanie terenu budowy
  - 4.5. Zabezpieczenie placu budowy.
  - 4.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.
  - 4.7. Ochrona przeciwpożarowa.
  - 4.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

- 4.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej.
- 4.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.
- 4.11. Ochrona i utrzymanie robót.
- 4.12. Stosowanie się do przepisów prawa.
- 4.13. Materiały.

## 5. Część informacyjna

- 5.1. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamówienia
- 5.2. Dokumenty budowy
- 5.3. Odbiór robót
  - 5.3.1. Dokumentacja projektowa
  - 5.3.2. Sieci cieplne
  - 5.3.3. Węzły cieplne
  - 5.3.4. Sieć teletransmisyjna

## 6. Uzgodnienia

- 6.1. Oświadczenia i zgody właścicieli i władających terenem
- 6.2. Uzgodnienia branżowe

## 7. Załączniki

Załącznik nr 1 -Mapy powykonawcze - Piotra Skargi, Słowackiego, Kozielska

Załącznik nr 2 - Tabela z wymaganiami do węzłów cieplnych i sieci teletransmisyjnych

## 1.2. KLASYFIKACJA USŁUG PROJEKTOWYCH WG SŁOWNIKA CPV

### **DZIAŁ**

71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne

### **GRUPA**

71300000-1 Usługi inżynieryjne

### **KLASA**

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

### **KATEGORIA**

71322000-3 Usługi projektowania rurociągów

## 1.3. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH WG SŁOWNIKA CPV

### **DZIAŁ**

45000000-7 Prace budowlane

### **GRUPA**

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenie kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

### **KLASA**

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównanie terenu

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

### **KATEGORIA**

45111000-1 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

45111220-6 Roboty w zakresie usuwania gruzu

45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45232100-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten

45314000-1 Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego

09323000-9 Węzeł cieplny lokalny.

## 2. CZĘŚĆ OPISOWA

### 2.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji projektowej (wraz z pozyskaniem map do celów projektowych) zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. poz.290) i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury j z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (tekst jednolity Dz.U. z 2013r. pozycja 1129 ze zmianami) oraz roboty budowlane polegające na budowie sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami, montażem węzłów cieplnych i układów pomiarowo-rozliczeniowych, zgodnie z wydanymi przez Zamawiającego warunkami technicznym.

Projekt winien zakładać zastosowanie wyłącznie technologii i urządzeń spełniających normy ekologiczne UE określone w obwieszczeniach Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w sprawie wykazu norm zharmonizowanych.

Łączna długość sieci wraz z przyłączami wynosi około:

- a) zadanie 4.10 - 421 metrów
- b) zadanie 5 - 127 metrów
- c) zadanie 4.12 - 43 metry

#### Zadanie nr 4.10

Przedmiot zamówienia obejmuje budowę sieci ciepłowniczej, 5 przyłączy (wraz z węzłami cieplnymi i układami pomiarowo-rozliczeniowymi).

L.p.	Adres przyłącza	Moc zamówiona
1.	Kościuszki 43	14 (max 29)
2.	Kościuszki 49	29
3.	Żwirki i Wigury 1-11	70 (max 170)
4.	Kościuszki 55	30
5.	Kościuszki 59	19 (max 28)

Dla zadania Wykonawca winien przewidzieć rezerwę mocy 100kW.

#### Zadanie nr 5

Przedmiot zamówienia obejmuje budowę sieci ciepłowniczej, 3 przyłączy (wraz z węzłami cieplnymi i układami pomiarowo-rozliczeniowymi). Wpięcie do sieci ciepłowniczej preizolowanej objętej gwarancją.

L.p.	Adres przyłącza	Moc zamówiona
1.	Kozielska 51-55	51 (max 100)
2.	Chopina 2-8	48 (max 99)
3.	Chopina 1-9	60 (max 120)

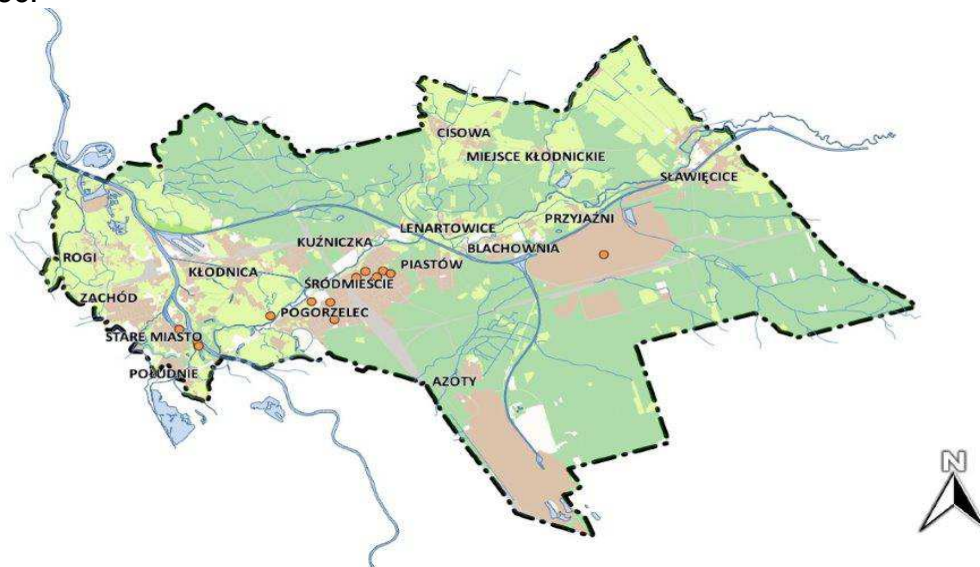
#### Zadanie nr 4.12

Przedmiot zamówienia obejmuje budowę sieci ciepłowniczej, 2 przyłączy (wraz z węzłami cieplnymi i układami pomiarowo-rozliczeniowymi). Wpięcie do sieci ciepłowniczej preizolowanej objętej gwarancją.

L.p.	Adres przyłącza	Moc zamówiona
1.	Słowackiego 9	34
2.	Słowackiego 11	20

Przedmiot zamówienia będzie realizowany w formie zaprojektuj i wybuduj. Zamawiający posiada mapy ewidencyjne.

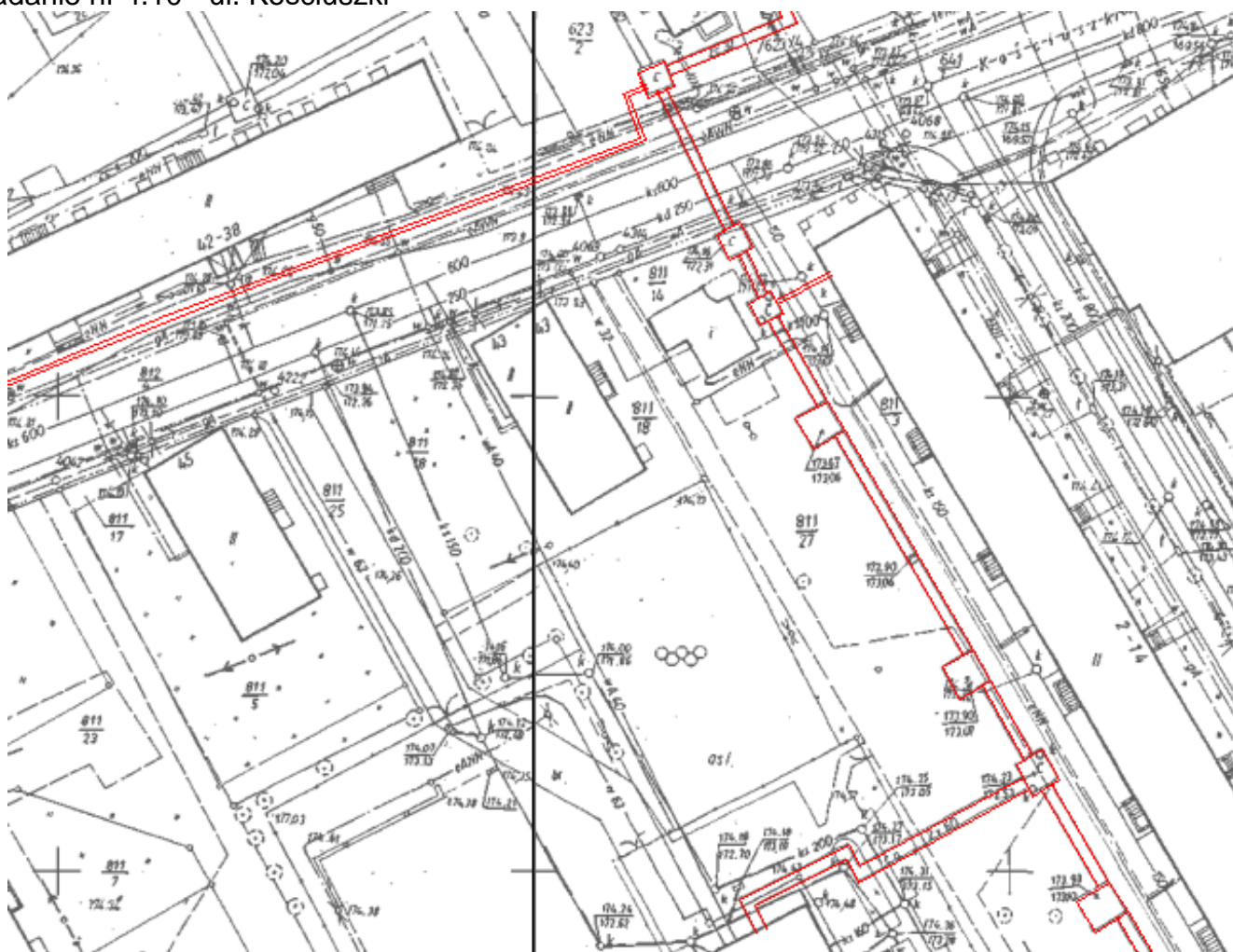
Budowa sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami może być realizowana w trakcie sezonu grzewczego. Przed wpięciem budowanego odcinka do sieci objętej gwarancją, Wykonawca jest zobowiązany powiadomić gwaranta. Informacji udzieli Zamawiający. Przedmiot zamówienia będzie realizowany na terenie miasta Kędzierzyn-Koźle, osiedle Pogorzelec.



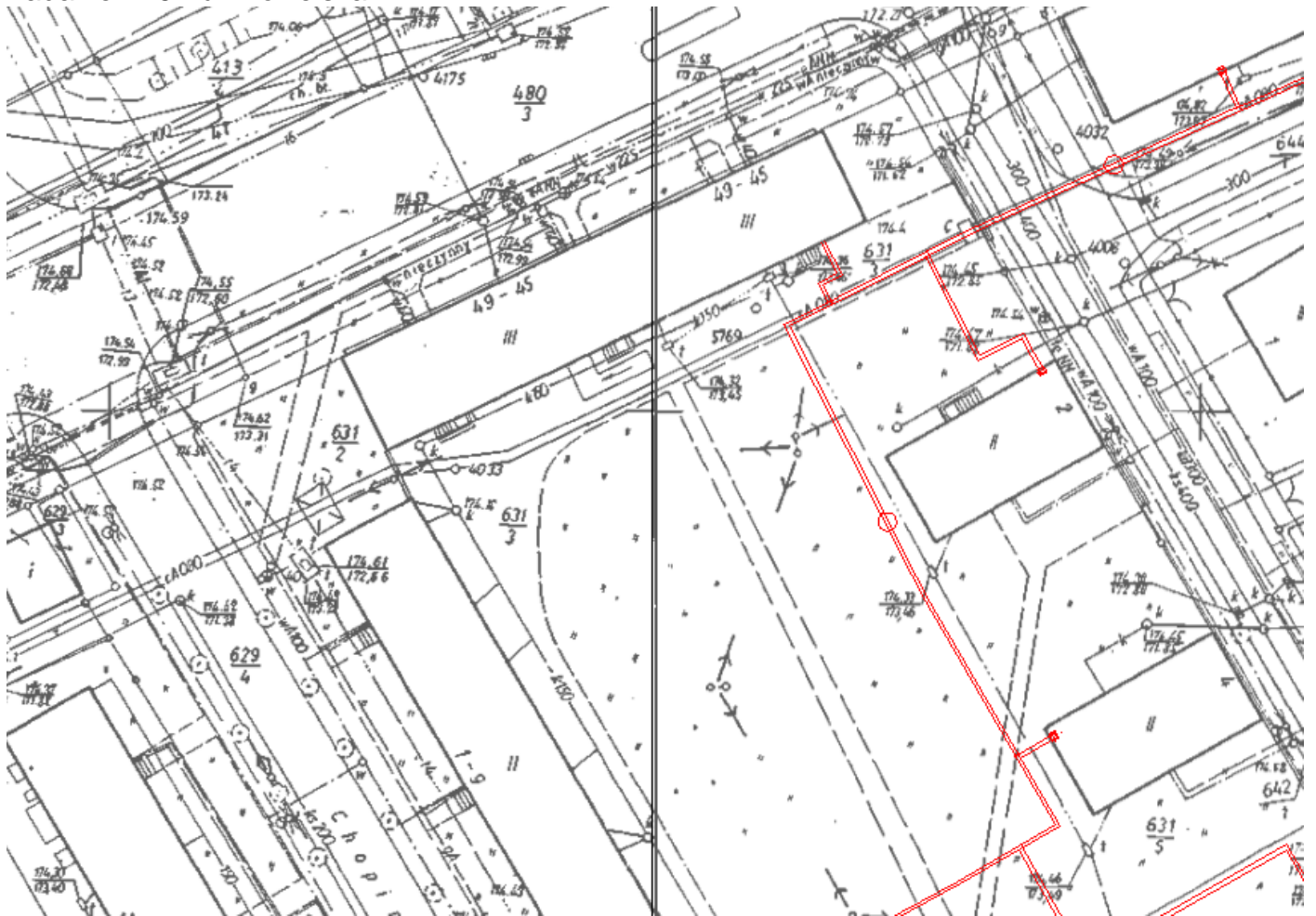
Obecnie budynki ogrzewane są przez właścicieli indywidualnymi źródłami ciepła (piecami węglowymi, olejowymi i gazowymi).

## 2.2. STAN ISTNIEJĄCEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ

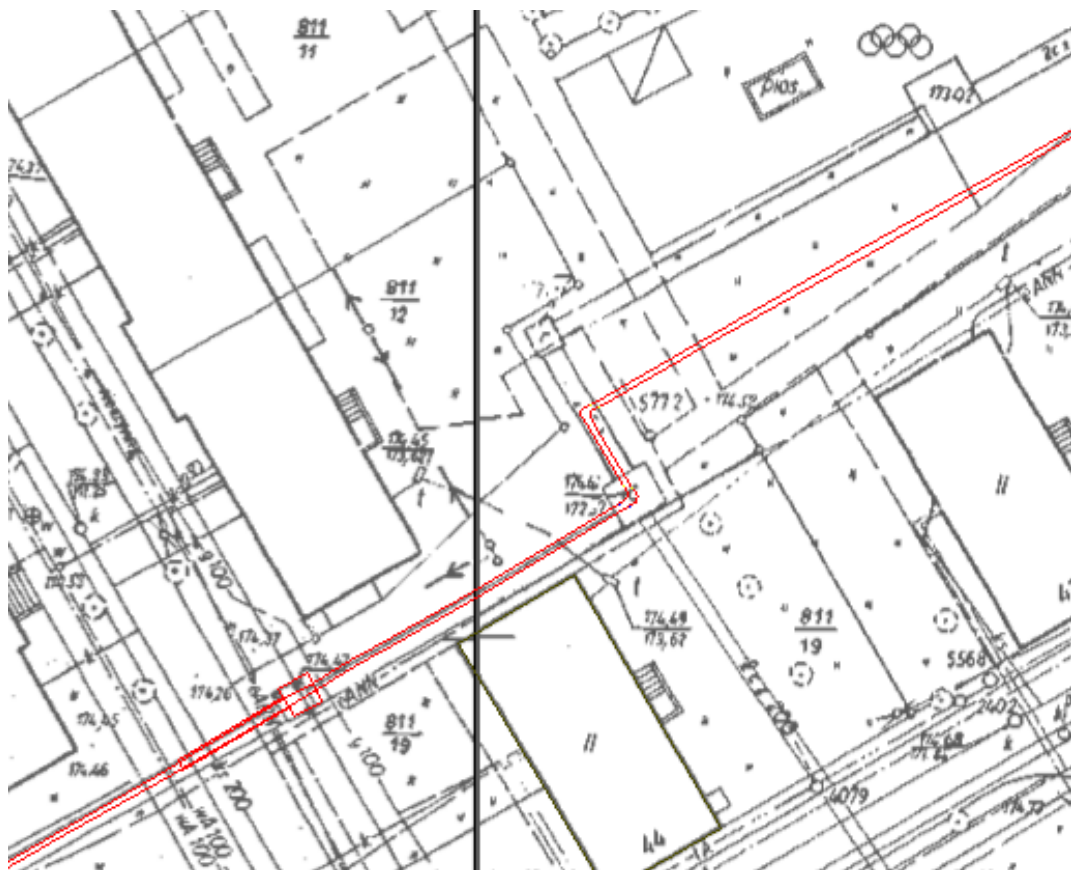
Zadanie nr 4.10 - ul. Kościuszki



Zadanie nr 5 - ul. Kozielska



Zadanie nr 4.12 - ul. Słowackiego



### 2.3. KONCEPCJA ZAMAWIAJĄCEGO PRZEBIEGU SIECI CIEPŁOWNICZEJ I PRZYŁĄCZY Zadanie nr 4.10

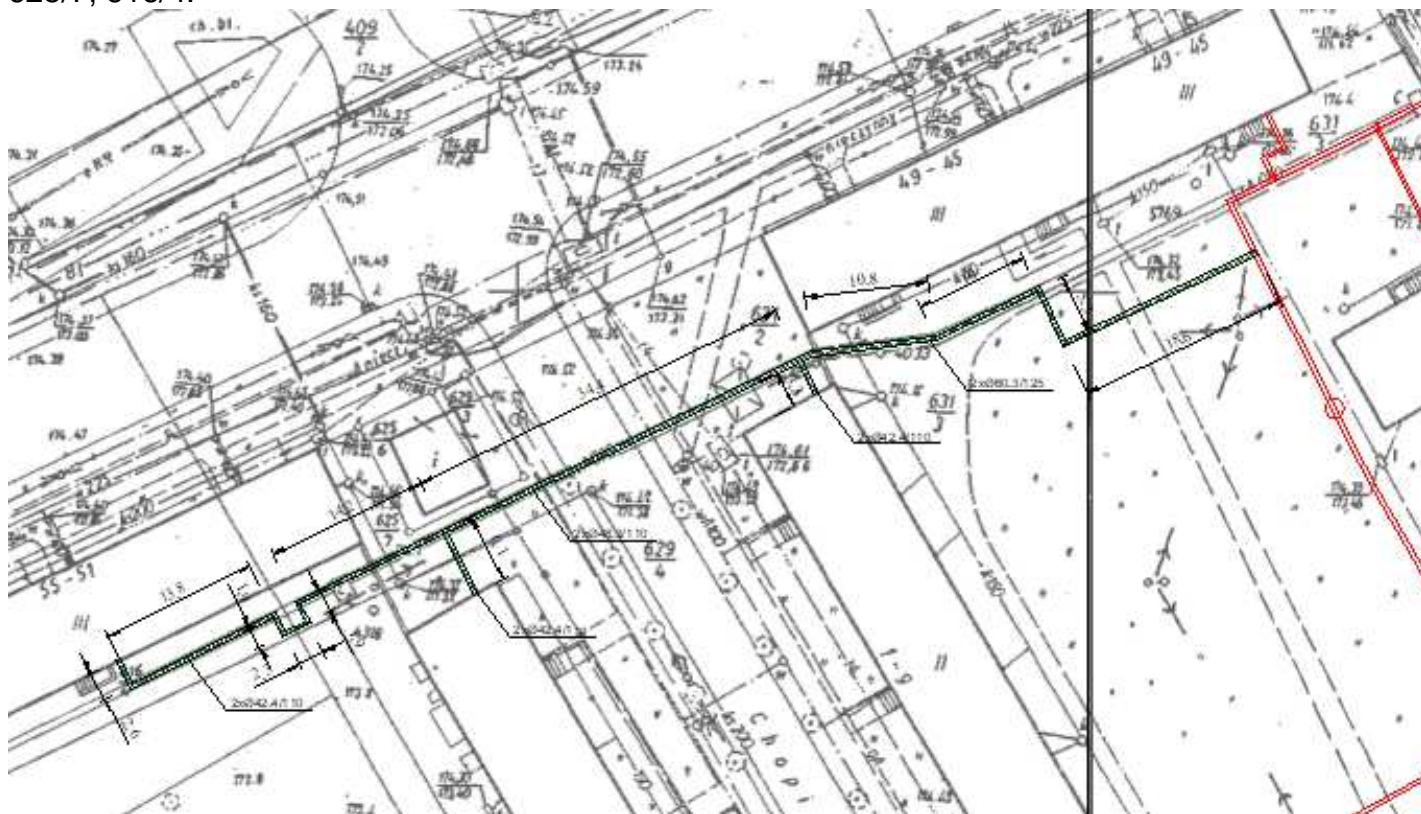
Koncepcja Zamawiającego przebiegu przez działki o nr ewidencyjnych: 811/27, 811/18, 811/28, 811/5, 811/7, 813, 814/18, 814/6, 814/13, 814/12, 814/20, 814/19, 814/3, 815, 816/17, 816/3, 816/8, 816/15, 816/12.





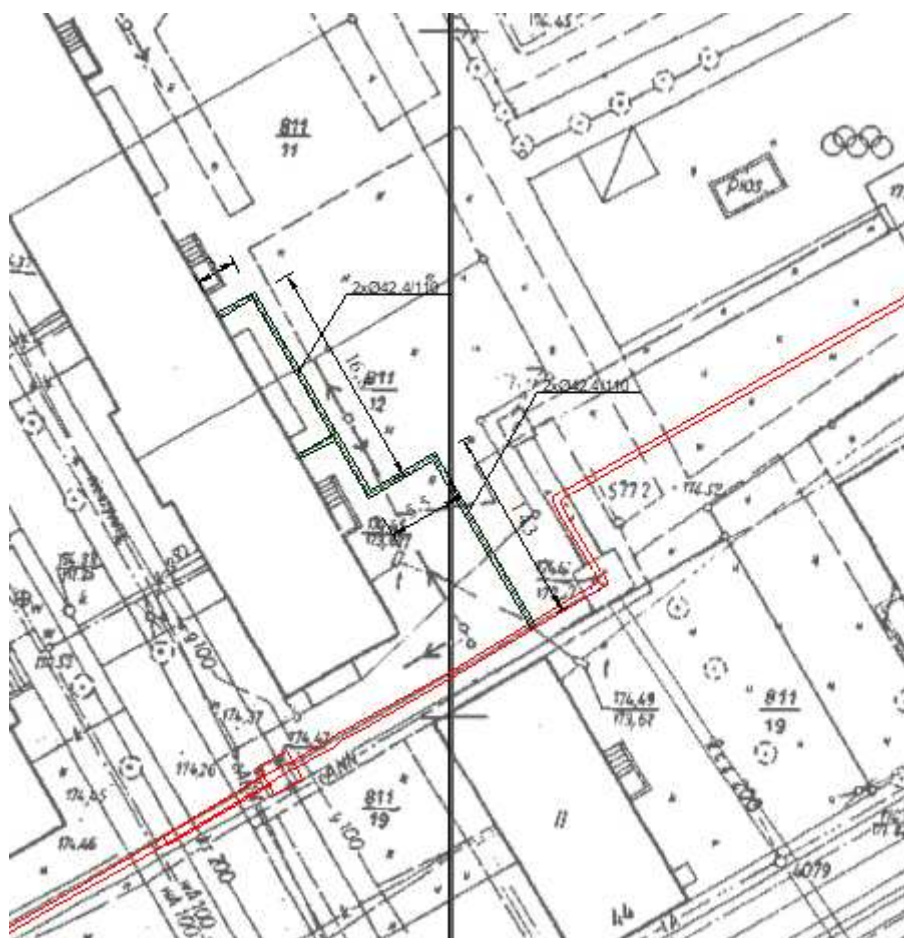
### Zadanie nr 5

Koncepcja Zamawiającego przebiega przez działki o nr ewidencyjnych: 631/3, 631/2, 629/4, 625/7, 616/4.



### Zdanie nr 4.12

Koncepcja Zamawiającego przebiega przez działki o nr ewidencyjnych: 811/27, 811/12, 811/11.



Na podstawie przedstawionych koncepcji Zamawiający ustalił wartość zamówienia. Wykonawca ma prawo zmienić koncepcję Zamawiającego kierując się optymalizacją, wytycznymi sporządzenia dokumentacji i ekonomią eksploatacji.

### **3.WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

#### **3.1 WYROBY BUDOWLANE**

Wyroby budowlane stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, muszą spełniać wymagania polskich przepisów, a Wykonawca przedstawi Zamawiającemu potwierdzenie, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane deklaracje zgodności i aprobaty techniczne.

Wyroby budowlane należy stosować tylko w gatunku I, fabrycznie nowe, wytworzone w roku montażu (dopuszcza się materiały wytworzone w ostatnim kwartale roku poprzedzającego montaż), określone w dokumentacji projektowej lub specyfikacjach technicznych, które posiadają wymagane prawem certyfikaty, że spełniają one parametry określone przez Zamawiającego.

#### **3.2. URZĄDZENIA**

Należy uwzględnić wymagania techniczne i technologiczne zainstalowanych urządzeń w obiekcie co do parametrów oraz pewności i ciągłości zasilania z sieci ciepłowniczej należącej do MZEC Sp. z o.o. w Kędzierzynie-Koźlu, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci ciepłowniczej.

**Nazwy urządzeń do zamontowania podane zostały wyłączenie jako przykładowe.**

#### **3.3. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO SIECI I PRZYŁĄCZY**

##### **3.3.1. PARAMETRY PRACY SIECI.**

System przesyłowy z rur preizolowanych z barierą antydyfuzyjną powinien być przystosowany do pracy ciągłej przy temperaturze nośnika do +140 °C lub więcej dla okresu 30 lat i ciśnieniu roboczym: 1,6 MPa (16 bar). Montaż sieci zgodnie z instrukcją producenta rur preizolowanych. Wszystkie elementy składowe systemu preizolowanego takie jak rury, kształtki, kolana, trójniki, mufy, pianki muszą pochodzić w całości od jednego producenta rur preizolowanych i muszą być przeznaczone do budowy sieci ciepłowniczych do przesyłania medium o temperaturze:

- a.) temperatura rurociągu zasilającego - +140 °C,
- b.) temperatura rurociągu powrotu - +80 °C,
- c.) ciśnienie nominalne - 1,6 MPa.

##### **3.3.2. STALOWA RURA PRZEWODOWA**

1. Rura przewodowa stalowa musi spełniać wymagania jakościowe określone w normie PN EN 253:2009+A2:2015 odnośnie:
  - a.) materiału, jakości stali,
  - b.) średnicy zewnętrznej wraz z dopuszczalną tolerancją rury stalowej,
  - c.) minimalnych grubości ścianki wraz z dopuszczalną tolerancją,
  - d.) stanu powierzchni.
2. Rura powinna spełniać wymogi PN-EN 10217-5:2004+A1:2006 rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych.
3. Rura stalowa ze szwem o gładkich końcach powinna spełniać wymogi PN-ISO 42000.
4. Dostępne długości rur powinny wynosić 6m, 12m lub 16m o tolerancji +15/-0 mm.
5. Nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury przewodowej.
6. Producent rur stalowych musi posiadać certyfikat ISO9001, zaś rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN10204 3.1.B.
7. W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce – śrutowaniu.
8. Końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-EN ISO 9692:2014. Spawanie i procesy pokrewne - Rodzaje przygotowania złączy.
9. Połączenia spawane metodą TIG w osłonie argonu.

10. Połączenia spawane badać metodą ultradźwiękową.

### 3.3.3. IZOLACJA TERMICZNA

1. Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009+A2:2015 odnośnie:
  - a.) struktury komórkowej,
  - b.) gęstości,
  - c.) wytrzymałości na ściskanie,
  - d.) chłonności wody w podwyższonej temperaturze.
2. Izolacja termiczna powinna być wykonana ze sztywnej pianki poliuretanowej PUR pienionej na bazie cyklopentanu, bez udziału związków chlorofluorocarbonu i chlorofluorowęglowodoru.
3. Każdy element systemu preizolowanego (kolana, trójniki, rury, armatura oraz pianki do połączeń mufowych muszą zawierać piankę spienioną cyklopentanem) – nie dopuszcza się pienienia poliuretanu za pomocą freonów twardych, miękkich oraz za pomocą CO<sub>2</sub>.
4. Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy +140 °C lub więcej i musi być zawarta w aktualnej aprobacie technicznej wydanej dla danego systemu preizolowanego.
5. Współczynnik przewodzenia ciepła izolacji PUR nie może być większy niż 0,0240 W/mK przed i po starzeniu badany zgodnie z PN-EN 253:2009+A1:2015 - ( $\lambda \leq 0,024$  W/mK).
6. Grubość izolacji - standard.

### 3.3.4. PŁASZCZ OSŁONOWY RURY

1. Płaszcz osłonowy PE-HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009+A2:2015 odnośnie:
  - a.) stosowanego surowca:
    - zawartości i rozproszenia sadzy
    - wskaźnika szybkości płynięcia
    - stabilności termicznej OIT
  - b.) gotowego płaszcza osłonowego:
    - średnicy i grubości ścianki
    - wydłużenia po zerwaniu
    - skurczu wzdłużnego
    - odporności na pęknięcie naprężeniowe
2. Płaszcz osłonowy PE-HD musi posiadać aluminiową barierę dyfuzyjną zgodną z wymaganiami normy PN-EN 253:2009+A2:2015.
3. Produkcja płaszcza ochronnego musi umożliwiać uzyskanie na skutek „koronowania” wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej – min. przyczepność 70 mN/m na min. 80% obwodu rury.
4. Na płaszczu zewnętrznym rury powinny być umieszczone informacje dotyczące nominalnej średnicy i grubości ścianki rury przewodzącej stalowej; specyfikacja materiału stali, znak identyfikacyjny producenta, numer normy, wg. której element został wykonany, rok i tydzień piankowania, typ czynnika spieniającego jaki został zużyty oraz informacje o trójwarstwowej polimerowo-aluminiowej barierze antydyfuzyjnej jeśli została użyta.

### 3.3.5. RURY PREIZOLOWANE

1. Rury preizolowane powinny spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009+A2:2015 odnośnie:
  - a.) średnicy zewnętrznej i grubości ścianki płaszcza rur (deklaracja producenta płaszcza),
  - b.) odchylenia od współosiowości,
  - c.) wytrzymałości na ścinanie osiowe i styczne przed starzeniem i po starzeniu,
  - d.) zachowania przy pełzaniu,
  - e.) wytrzymałości na ścinanie osiowe i styczne przed i po starzeniu.
2. Współczynnik przewodzenia ciepła izolacji PUR nie może być większy niż 0,0240 W/mK przed starzeniem badany zgodnie z PN-EN 253:2009+A1:2015.

3. Ciągła obliczeniowa temperatura pracy CCOT nie może być mniejsza niż  $+140^{\circ}\text{C}$ .
4. Długość niez izolowanych końców rur do spawania i mufowania powinna wynosić 220 mm.
5. Dla zadań 5 i 4.12 zastosować rury preizolowane pojedyncze (izolacja STANDARD) produkowane metodą ciągłą z barierą antydyfuzyjną o współczynniku  $\lambda \leq 0,024 \text{ W/mK}$  (zgodnie z pkt 3.3.3).
6. Dla zadania 4.10 zastosować rury preizolowane TWIN (izolacja STANDARD) produkowane metodą ciągłą z barierą antydyfuzyjną o współczynniku  $\lambda \leq 0,024 \text{ W/mK}$  (zgodnie z pkt 3.3.3). Zamawiający nie dopuszcza innego rozwiązania.

### 3.3.6. ZŁĄCZA IZOLACYJNE

1. Oferowane złącza izolacyjne (mufy) powinny spełniać wymagania normy PN EN 489:2009.
2. Do wykonaniu zespołu złącza dla rurociągów o średnicy DN 20 do DN 300 stosować mufy termokurczliwe usieciowione radiacyjnie PEX z masą uszczelniającą i korkami wtapijanymi wykonanymi z PEHD.
3. Przy dostawie sieci i elementów preizolowanych mufy termokurczliwe muszą być pojedynczo skompletowane i zapakowane.
4. Złącza izolacyjne powinny umożliwiać kontrolę szczelności za pomocą wtłoczenia do wnętrza złącza powietrza o nadciśnieniu min. 0,2 bar przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PUR.
5. Oferowane uszczelnienia stosowane w mufach termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie muszą posiadać warstwę uszczelniacza odpornego na penetrację wilgoci tzw. PIB (poliizobutylen)
6. Dla złączy izolacyjnych zalewanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie pianki konfekcjonowanej przez producenta rur preizolowanych lub wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych.
7. Ze względu na możliwość wykonywania połączeń mufowych w niskich temperaturach otoczenia złącza powinny umożliwiać wstępne ich podgrzanie przed zalaniem pianką.
8. Zamawiający nie dopuszcza muf termokurczliwych z polietylenu nieusieciowanego z podwójnym uszczelnieniem za pomocą dodatkowych opasek termokurczliwych.

### 3.3.7. KOLANA

1. Zamawiający dopuszcza do stosowania łuki formowane na zimno z rur prostych bez szwu lub ze szwem wzdłużnym – położenie szwu musi być pod kątem  $45^{\circ}$  do płaszczyzny gięcia.
2. Zamawiający dopuszcza spawanie 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 rurociągu.
3. Nie dopuszcza się do stosowania łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.
4. Wszystkie łuki stalowe stosowane na kolana muszą być zgodne z PN-EN 448:2015.
5. Minimalna grubość ścianki na całej długości łuku nie może być mniejsza niż grubość ścianki rury prostej o tej samej średnicy nominalnej.

### 3.3.8. ODGAŁĘZIENIA

1. Dopuszcza się do stosowania trójniki wykonane jako kute zgodne z PN-EN 10253-2 oraz trójniki z szyjką wyciąganą. Grubość ścianki rury przewodowej na rurociągu głównym trójnika z wyciąganą szyjką musi być większa niż grubość ścianki rur prostych.
2. Wszystkie odgałęzienia stalowe stosowane muszą być zgodne z PN-EN 448:2015.
3. Wszystkie trójniki niezależnie od sposobu wykonania muszą posiadać wzmocnienie i być zgodne z normą PN-EN 13941:2010

### 3.3.9. ZWĘŻKI

1. Zwężki powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 448:2015.
2. Dopuszcza się do stosowania wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnięcia z rur bezszwowych spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach.
3. Dopuszcza się stosowanie zwęzek prefabrykowanych na budowie z zastosowaniem muf termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie pod warunkiem, że rozwiązanie takie znajduje się w katalogu producenta oferowanego systemu rur preizolowanych.
4. Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych metodą zwijania.
5. Zwężki nie mogą być stosowane jako integralna część elementów takich jak łuki kompensacyjne oraz trójniki odgałęźne.

### 3.3.10. PUNKTY STAŁE

1. Wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 448:2009.
2. Izolacja poliuretanowa elementów prefabrykowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 448:2005.

### 3.3.11. KOMPENSATORY

1. Sieci preizolowane powinny być tak projektowane i montowane, aby spełniały wymagania samokompensacji (kompensacji naturalnej) przy wykorzystaniu załamań w przebiegu trasy.
2. Kompensator powinien być zaizolowany wg. zasad preizolowanych rurociągów, w mufie przystosowanej do współpracy z ruchem sieci.
3. Gatunki, grubości ścianki i średnice króćców do spawania takie same jak rur prostych, wykonanych ze stali węglowych.
4. Strefy kompensacyjne wypełnić matami piankowymi – zgodnie z projektem.

### 3.3.12. ARMATURA ODCINAJĄCA I KOMORY CIEPŁOWNICZE

1. Sieć ciepłownicza lub przyłącza powinny być tak prowadzone, aby możliwe było ich odwodnienie w najniższym lub odpowietrzenie w najwyższym punkcie.
2. Armatura odcinająca musi spełniać wymagania normy PN-EN 448:2015 i odpowiadać parametrom pracy sieci.
3. Zawory muszą posiadać dokument potwierdzający jakość i bezpieczeństwo wyrobu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
4. Do odwodnienia i odpowietrzenia sieci ciepłych i przyłączy należy projektować zawory preizolowane z odwodnieniem i odpowietrzeniem.
5. Zamawiający wymaga zabudowania jednej pary zaworów odcinających preizolowanych w rejonie wpięcia do istniejącej sieci ciepłowniczej dla zadań 4.10 i 5. Dla zadania 4.10 dodatkowo zostanie zabudowana jedna para zaworów odcinających preizolowanych w rejonie budynku Żwirki i Wigury 12.
6. Na wejściu przyłącza do budynku montować zawory odcinające (spawane, PN25).
7. Armaturę kulową odcinającą z odwodnieniem lub odpowietrzeniem, a także samo odwodnienie lub odpowietrzenie montować w typowej studni z prefabrykowanych kręgów betonowych (wymiar uzgodnić na etapie projektu tak aby był swobodny dostęp do armatury) wraz z włączem żeliwnym DN 800 z elastomerem na zawiasie, w studni widoczne tylko króćce armatury. Usytuowanie włązu do studni musi umożliwiać zamykanie i otwieranie armatury z poziomu terenu.
8. Włazy wszystkich komór, studzienek powinny być oznaczone literą „C”. Zamawiający dopuszcza inne oznaczenia co należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowania (pisemnie).
9. Konstrukcje ścian komór i studzienek realizowane w gruntach bardzo nawodnionych powinny zapewniać pełną wodoszczelność ścian, z użyciem specjalistycznych materiałów.

10. Komory ciepłownicze należy projektować zgodnie z wymaganiami normy BN-77/8973-11 komory sieci ciepłych. Komora ciepłownicza powinna być wyposażona w zamknięcia włazów dla zabezpieczenia przed wejściem osób niepowołanych.
11. W przypadkach, gdy zagłębienie stropu komory od powierzchni terenu wynosi ponad 30 cm, należy stosować szyby włazowe. Średnica wewnętrzna włazu winna wynosić 80-90 cm. Odległość pierwszego stopnia od wierzchu włazu winna wynosić 40-50 cm. Zamiast pierwszego stopnia drabiny zejściowej, można zastosować półkę w obudowie komory.
12. Armatura preizolowana na odpowietrzeniach i odwodnieniach w wykonaniu  $P_n=2,5\text{MPa}$  i  $T=150\text{ }^\circ\text{C}$ , musi posiadać korpus i końcówki wystające poza izolację wykonane ze stali nierdzewnej (potwierdzone pisemnie wraz z ofertą).
13. Króciec wylotowy armatury na odpowietrzeniach i odwodnieniach musi być skierowany wylotem do góry i posiadać dodatkowe uszczelnienie za pomocą nierdzewnej zaślepki z gwintem wewnętrznym, dodatkowo zamontowaną szybko-złączką strażacką wraz z zaślepką. Zamawiający dopuszcza tylko w sytuacjach uzgodnionych pisemnie na etapie projektu, aby wylot z tych zaworów skierować pionowo do góry a potem pionowo w dół nad podsypkę piaskową i wylot ten zabezpieczyć korkiem na łańcuszku.
14. Przedstawione w projekcie rozwiązania i rozmieszczenie zaworów odcinających Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie projektu.

### 3.3.13. PRZEJŚCIA POD JEZDNIAMI I PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE

1. Przejścia przyłączy wykonanych z rur preizolowanych przez zewnętrzne przegrody budowlane, poniżej poziomu terenu, powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność.
2. Rura ochronna dla rur preizolowanych winna być stalową rurą ze szwem, fabrycznie nową, posiadać wewnętrzną powłokę antykorozyjną oraz zewnętrzną izolację antykorozyjną (asfaltową lub asfaltowo-kauczukową). Rury ochronne stosować przy przejściu siecią ciepłownicza pod pasami drogowymi. Stosować płozy i manszety
3. Rurociąg w rurze osłonowej powinien spoczywać osiowo na specjalnych płozach dystansowych umożliwiających swobodny ruch ciepłociągu pod wpływem wydłużeń termicznych. Dobór, wielkość i ilość płóz zgodnie z wymaganiami producenta. Rury osłonowe powinny być zakończone manszetami uszczelniającymi.
4. Przejścia przewodów przez przegrody wewnętrzne, oddzielenia pożarowe należy wykonać z materiałów trwale elastycznych, jako szczelne p.poż. o odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymaganej dla tych elementów.
5. Przy przejściu rur przez przegrody budowlane montować podwójne pierścienie gumowe.

### 3.3.14. UKŁADANIE RUR

1. Przy projektowaniu ułożenia trasy sieci lub przyłączy ciepłowniczych należy uwzględnić:
  - a.) istniejące uzbrojenie podziemne, jego głębokość ułożenia, spadki i przekroje
  - b.) istniejące i projektowane zagospodarowanie terenu
  - c.) istniejące i projektowane obiekty budowlane
  - d.) ukształtowanie terenu i zieleni
  - e.) dostępność w zakresie usuwania ewentualnych awarii oraz prowadzenia prac eksploatacyjno-remontowych na projektowanej sieci
  - f.) obowiązujące przepisy dotyczące infrastruktury, uzbrojenia podziemnego i ochrony zieleni
2. Zaleca się układanie rur na drewnianych podkładach grubości ok. 10 cm, umieszczonych na dnie wykopu w odstępach  $2 \div 3$  m.
3. Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów winno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów.
4. Przed zakończeniem montażu, w trakcie wykonywania podsypki i zasyпки rurociągu, podkłady należy usunąć spod rur tak, aby nie zmieniać położenia rur i nie uszkodzić płaszcza osłonowego.

5. Przed ułożeniem rur w wykopie należy wykonać zniwelowaną podsypkę piaskową, grubość podsypki powinna wynosić ok. 15 cm.
6. Rurę ochronną dla kanalizacji teletechnicznej ułożyć pomiędzy rurami preizolowanymi na poziomie obsypki.
7. Obsypkę wykonać piaskiem o granulacji 2-10 mm, z ręcznym wykonaniem jej zagęszczenia.
8. Na ustabilizowanej obsypce wykonać zasypkę właściwą ok.20 cm piasku, stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczarek.
9. Nad rurami na poziomie obsypki ułożyć taśmę ostrzegawczą z napisem „rury ciepłownicze”.
10. Pozostałą część wykopu przykryć ziemią lub gruntem rodzimym pozbywając się z niego zanieczyszczeń (odpady budowlane).
11. Pozostawione kanały ciepłownicze zamulić w innym przypadku zamurować za zgodą Zamawiającego.

### 3.3.15. ODPADY

Odpady powstałe w trakcie prowadzonych robót budowlanych muszą być przekazane przez Wykonawcę odbiorcy posiadającemu odpowiednie zezwolenia zgodnie z ustawą o odpadach (Dz.U.2016r. poz.1987). Kopię karty przekazania odpadów Wykonawca prześle Zamawiającemu z dokumentacją powykonawczą.

## 3.4. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO WYPOSAŻENIA WĘZŁÓW CIEPLNYCH

### 3.4.1. MOC ZAMÓWIONA

Zadanie nr 4.10:

- Kościuszki 43 – c.o., 14kW (max 29),
- Kościuszki 49 – c.o., 29kW,
- Żwirki i Wigury 1-11 – c.o., 70kW (max 170),
- Kościuszki 55 – c.o., 30kW,
- Kościuszki 59 – c.o., 19kW (max 28),

Zadanie nr 5:

- Kozielska 51-55– c.o., 51kW (max 100),
- Chopina 2-8 – c.o., 48kW (max 99),
- Chopina 1-9 – c.o., 60kW (max 120),

Zadanie nr 4.12:

- Słowackiego 9 – c.o., 34kW,
- Słowackiego 11 – c.o., 20kW.

### 3.4.2. AUTOMATYKA WĘZŁÓW

#### **Wytyczne dotyczące automatyki węzłów – Sterowniki z Interfejsem komunikacyjnym Ethernet.**

##### 1. Obudowa

- metalowa malowana proszkowo,
- wymiary – do konsultacji z Zamawiającym na etapie projektowym, min. 800x600x250 mm,
- ściany blacha o grubości 1,5 mm,
- drzwi blacha o grubości 2 mm,
- płyta montażowa ocynkowana o grubości min. 2,5 mm,
- stopień ochrony IP po zamknięciu min. 54, potwierdzony stosownym certyfikatem,
- stopień ochrony IP po otwarciu min. 20,

- kolor RAL 7035,
- rodzaj zamknięcia – klucz dwupiórkowy,
- rodzaj dławików kablowych – metalowe lub plastikowe,
- kieszeń na dokumentację,
- sworznie uziemiające: płyta montażowa, drzwi, płyta przepustowa,
- min. 25% rezerwy miejsca,
- montaż na konstrukcji węzła cieplnego. Mocowanie czteropunktowe w narożnikach szafy.

## 2. Koryta kablowe

- grzebieniowe,
- zwykłe, szare, halogenowe,
- wymiary koryt, do uzgodnienia na etapie projektowym, sugerowana wysokość 60 mm, szerokość, 40 mm, przewidzieć rezerwę miejsca w korytach,
- umiejscowienie koryt zapewniające maksymalne wykorzystanie powierzchni płyty montażowej.

## 3. Przewody

- przewody:
  - H07V-K (LgY), H05V-K (LgY),
  - Li2YCY w przypadku konieczności zastosowania dodatkowych modułów rozszerzających lub komunikacyjnych wykorzystujących magistralę RS485,
- wymagane tulejki kablowe izolowane, dopuszcza się stosowanie podwójnych,
- oznaczniki przewodów – miejscowe,
- kolory przewodów:
  - zasilanie – przewody fazowe – czarny,
  - zasilanie – przewód neutralny – niebieski,
  - przewody ochronne: żółto – zielony,
  - obwody sterowania prądu przemiennego i strony wtórne transformatorów ochronnych – czerwony,
  - potencjały zewnętrzne, obce – pomarańczowy,
  - napięcie 24 V DC – potencjał „+” niebieski, potencjał „-” biało – niebieski,
  - sygnały binarne 24 V DC – niebieski,
  - sygnały analogowe – biały lub jasno-szary

## 4. Listwy zaciskowe

- szare,
- niebieskie dla przewodów neutralnych,
- żółto-zielone dla przewodów ochronnych,
- stosować trzymacze końcowe,
- wymagane oznaczniki listew i numeracja złączy,

## 5. Zasilanie

- wyłącznik główny mocowany na boku szafki,
- wyłącznik różnicowo-prądowy  $\Delta I=30$  mA,
- zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe,
- ochrona przeciwprzepięciowa typu II (klasa C) z sygnalizacją stanu,
- transformator zasilający siłownik 230/24 V AC moc ok. 50 VA,
- gniazdo serwisowe 230 V AC,
- zasilacz 230/24 V DC,
- dla zasilania 24 V DC należy wydzielić oddzielnie obwody zabezpieczone zaciskami bezpiecznikowymi z wkładkami topikowymi, np. 5x20 mm,



- dodatkowo przewidzieć 1 wyłącznik nadmiarowo prądowy 230 V AC, 2A, charakterystyka „B” dla alternatywnego zasilania licznika ciepła, wyprowadzony na listwę zaciskową,
  - jednofazowy podlicznik energii elektrycznej z wyjściem impulsowym.
6. Wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze elementów konstrukcji węzła, zbiornika przeponowego, orurowania itp. i połączyć z główną szyną wyrównawczą budynku.
7. Czujnik temperatury zewnętrznej należy zaprojektować w zależności od zastosowanego sterownika:
- Opcja 1
    - rezystancyjny PT1000,
    - klasa dokładności nie gorsza niż B, zgodnie z normą PN-EN 60751:2009,
    - połączenie cztero-żyłowe,
    - dla odległości powyżej 25 m przekrój min 1,5 mm<sup>2</sup>,
    - stopień ochrony IP 55,
  - Opcja 2
    - półprzewodnikowy NTC 1,8 kΩ przy 25°C,
    - połączenie cztero-żyłowe,
    - dla odległości powyżej 25 m przekrój min 1,5 mm<sup>2</sup>,
    - stopień ochrony IP 55,
8. Czujniki temperatury węzła należy zaprojektować w zależności od zastosowanego sterownika:
- Opcja 1
    - rezystancyjny PT1000,
    - klasa dokładności nie gorsza niż B, zgodnie z normą PN-EN 60751:2009,
    - dopuszczalne ciśnienie robocze 1,6 MPa,
    - zanurzeniowy w osłonie zanurzeniowej ze stali nierdzewnej,
    - dopuszczalna temperatura 140 °C,
    - głowica przyłączeniowa,
    - stopień ochrony min. IP 54,
    - punkty montażu, zgodnie z przyjętym schematem technologicznym oraz projektem:
      1. zasilanie WP,
      2. powrót WP,
      3. zasilanie NP,
      4. powrót NP,
    - połączenie dwu- lub cztero-żyłowe zależnie od zastosowanego sterownika,
    - przewody ekranowe o przekroju min. 0,75 mm<sup>2</sup>,
    - dla odległości powyżej 20 m przekrój min. 1,0 mm<sup>2</sup>, ekranowany.
  - Opcja 2
    - półprzewodnikowy NTC 1,8 kΩ przy 25 °C,
    - dopuszczalna temperatura 140 °C,
    - dopuszczalne ciśnienie robocze 1,6 MPa,
    - głowica przyłączeniowa,
    - stopień ochrony min. IP 54,
    - punkty montażu zgodnie z przyjętym schematem technologicznym oraz projektem:
      1. zasilanie WP,
      2. powrót WP,
      3. zasilanie NP,
      4. powrót NP
    - połączenie dwu- lub cztero-żyłowe zależnie od zastosowanego sterownika
    - przewody ekranowe o przekroju min. 0,75 mm<sup>2</sup>,
    - dla odległości powyżej 20 m przekrój min. 1,0 mm<sup>2</sup>, ekranowany.

## 9. Czujniki ciśnienia

- wkręcane poprzez zawory manometryczne z odpowietrzeniem i ewentualnie poprzez układ chłodzący,
- dopuszczalne przeciążenie – 4 x zakres pomiarowy,
- przeciążenie uszkadzające – 8 x zakres pomiarowy,
- błąd podstawowy – 0,25 %,
- stabilność długoczasowa – 0,2 % / rok,
- błąd temperaturowy – 0,2 % /10 °C,
- materiał obudowy, króćca i membrany – stal nierdzewna,
- stopień ochrony obudowy IP65,
- zasilanie 14...30 V DC,
- przyłącze elektryczne kątowe,
- sygnał wyjściowy – 0...10 V DC,
- przewód ekranowany co najmniej 3 żyły, o przekroju min. 0,75 mm<sup>2</sup>, żyły z numeracją,
- dla odległości powyżej 20 m przewód ekranowany, przekrój min. 1,00 mm<sup>2</sup>,
- punkty montażu i zakresy pomiarowe zgodnie z przyjętym projektem oraz schematem technologicznym:
  - zasilanie NP za pompą – 0...0,6 MPa, temperatura medium do 80 °C, dla wszystkich węzłów z rozpatrywanych adresów w niniejszym zadaniu,
  - zasilanie WP – 0...1,6 MPa, temperatura medium do 130 °C, dla wybranych adresów – zgodnie z załącznikiem nr 1,
  - powrót WP – 0...1,0 MPa, temperatura medium do 80 °C, dla wybranych adresów – zgodnie z załącznikiem nr 1.

## 10. Zawór regulacyjny montowany na powrocie WP

- przyłącza gwintowane,
- dopuszczalne ciśnienie robocze – 16 bar,
- dopuszczalna temperatura robocza – 150 °C,
- współczynnik Kvs – zgodnie z wymogami technologicznymi,
- charakterystyka stałoprocentowa.

## 11. Siłownik elektromechaniczny zaworu regulacyjnego

- zasilanie 24 V AC lub 24 V DC,
- sterowanie sygnałem analogowym 0...10 V DC lub sygnałem cyfrowym
- w zależności od wybranego sterownika,
- temperatura otoczenia od 0...50 °C,
- stopień ochrony IP 54,
- skok i siła stosownie do wybranego zaworu,
- możliwość regulacji ręcznej,
- analogowy sygnał zwrotny położenia siłowników 0...10 V DC.

## 12. Sterownik

- Ilość wejść i wyjść binarnych winna wynikać z projektu,
- Ilość wejść i wyjść analogowych o zakresach: 0 – 10 V DC, opcja (0)4-20 mA winna wynikać z projektu,
- Ilość wejść rezystancyjnych PT1000, lub termistorowych NTC 1,8 kΩ winna wynikać z projektu,
- skalowalność – możliwość rozbudowy o kolejne moduły wejść/wyjść,
- wbudowany moduł komunikacyjny Modbus TCP lub BACnet IP....,
- możliwość rozbudowy o dodatkowy moduł komunikacyjny RS232, WiFi....,

- w przypadku konieczności komunikacji z urządzeniami lub modułami zewnętrznymi poprzez porty RS232 lub RS485 wymagana zabudowa w sterowniku odpowiedniego modułu,
- zegar czasu rzeczywistego RTC,
- wbudowany interfejs Ethernet do komunikacji (programowanie, telemetria, system SCADA, obsługa serwisowa),
- wbudowany web-serwer,
- zaimplementowane oprogramowanie do obsługi węzła cieplnego, wstępnie sparametryzowane,
- zaimplementowana wizualizacja oparta na web-serwerze, przedstawiająca graficznie schemat węzła cieplnego wraz z parametrami bieżącymi oraz archiwalnymi oraz umożliwiającą korektę parametrów, a także analizę pracy instalacji,
- możliwość obsługi zaimplementowanej wizualizacji poprzez standardową przeglądarkę internetową,
- pamięć typu flash z systemem plików, lub rozwiązanie równoważne do rejestracji danych pomiarowych, alarmów itp.
- montaż na szynie DIN lub płycie montażowej,
- oferent udostępni Zamawiającemu zainstalowaną w sterowniku aplikację,
- przekazanie na rzecz Zamawiającego kodu źródłowego aplikacji,
- wraz z dostarczeniem Inwestorowi patchcord do połączenia sterownika z mediakonwerterem,
- gwarantowana przez producenta dostępność rynkowa produktu lub zamiennika spełniającego kryteria minimum, jak wyżej przez okres min. 10 lat, potwierdzona oświadczeniem producenta/dystrybutora,

### 13. Mediakonwerter

- obsługa światłowodów wielomodowych/jednomodowych,
- złącze światłowodowe wymienne moduł SFP,
- zasięg optyczny zależny od modułu SFP, nie mniej niż 2 km dla światłowodu wielomodowego oraz 20 km dla jednomodowego,
- zasięg LAN: 100 m,
- 1 x port RJ45 min. 10/100 Mb/s,
- 1 x slot SFP,
- optyczna sygnalizacja stanu urządzenia,
- zabezpieczenie ESD,
- zasilanie 24 V DC,
- wraz z dostarczeniem Inwestorowi patchcord światłowodowego o odpowiedniej długości.

### 14. Podłączenie magistrali Modbus ciepłomierza (wyłącznie stosowane przez Zamawiającego) do sterownika oraz odczyt rejestrów licznika ciepła przez sterownik.

### 15. Uwzględnić podłączenie wyjścia impulsowego lub komunikacyjnego licznika energii elektrycznej do sterownika.

### 16. Sygnalizacja optyczna za pomocą lampek sygnalizacyjnych LED

- kolor biały – zasilanie sieciowe,
- kolor zielony – praca urządzenia,
- kolor czerwony – awaria,

### 17. Przełączniki sterujące

- trójpołożeniowy przełącznik pracy pompy
  - STOP (0)
  - PRACA RĘCZNA (1)

- PRACA AUTO (2)
- w przypadku zastosowania siłownika ze sterowaniem cyfrowym zabudować trójpołożeniowy przełącznik z samo-powrotem sterujący otwieraniem i zamykaniem zaworu regulacyjnego w trybie ręcznym:
  - OTWIERANIE (1)
  - STOP (0)
  - ZAMYKANIE (2)
- dla siłowników ze sterowaniem analogowym zabudować lokalne zadajniki napięcia 0...10 V DC z przełącznikami wyboru trybu pracy – ręczny, automatyczny.

#### 18. Pompa obiegowa

- pojedyncza (jednogłowicowa),
- przyłącze gwintowane,
- materiał korpusu: żeliwo,
- zasilanie 230 V AC, jednofazowe,
- elektroniczna regulacja obrotów,
- dostępne funkcje: auto-adaptacja, stałe ciśnienie, ciśnienie proporcjonalne, stała temperatura,
- możliwość sterowania pompą,
- sygnalizacja awarii,
- wbudowany panel sterujący lub wyświetlacz,
- możliwość rozbudowy o moduły komunikacyjne, np. Ethernet, M-Bus, Modbus.

### **Wytyczne dotyczące automatyki węzłów – Sterowniki z Interfejsem komunikacyjnym LonWorks.**

#### 19. Obudowa

- metalowa malowana proszkowo,
- wymiary – do konsultacji z Zamawiającym na etapie projektowym, min. 800x600x250 mm,
- ściany blacha o grubości 1,5 mm,
- drzwi blacha o grubości 2 mm,
- płyta montażowa ocynkowana o grubości min. 2,5 mm,
- stopień ochrony IP po zamknięciu min. 54, potwierdzony stosownym certyfikatem,
- stopień ochrony IP po otwarciu min. 20,
- kolor RAL 7035,
- rodzaj zamknięcia – klucz dwupiórkowy,
- rodzaj dławików kablowych – metalowe lub plastikowe,
- kieszeń na dokumentację,
- sworznie uziemiające: płyta montażowa, drzwi, płyta przepustowa,
- min. 25% rezerwy miejsca,
- montaż na konstrukcji węzła cieplnego. Mocowanie czteropunktowe w narożnikach szafy.

#### 20. Koryta kablowe

- grzebieniowe,
- zwykłe, szare, halogenowe,
- wymiary koryt, do uzgodnienia na etapie projektowym, sugerowana wysokość 60 mm, szerokość, 40 mm, przewidzieć rezerwę miejsca w korytach,
- umiejscowienie koryt zapewniające maksymalne wykorzystanie powierzchni płyty montażowej.

21. Przewody
- przewody:
    - H07V-K (LgY), H05V-K (LgY),
    - Li2YCY w przypadku konieczności zastosowania dodatkowych modułów rozszerzających lub komunikacyjnych wykorzystujących magistralę RS485,
  - wymagane tulejki kablowe izolowane, dopuszcza się stosowanie podwójnych,
  - oznaczniki przewodów – miejscowe,
  - kolory przewodów:
    - zasilanie – przewody fazowe – czarny,
    - zasilanie – przewód neutralny – niebieski,
    - przewody ochronne: żółto – zielony,
    - obwody sterowania prądu przemiennego i strony wtórne transformatorów ochronnych – czerwony,
    - potencjały zewnętrzne, obce – pomarańczowy,
    - napięcie 24 V DC – potencjał „+” niebieski, potencjał „-” biało – niebieski,
    - sygnały binarne 24 V DC – niebieski,
    - sygnały analogowe – biały lub jasno-szary.
22. Listwy zaciskowe
- szare,
  - niebieskie dla przewodów neutralnych,
  - żółto-zielone dla przewodów ochronnych,
  - stosować trzymacze końcowe,
  - wymagane oznaczniki listew i numeracja złączy,
23. Zasilanie
- wyłącznik główny mocowany na boku szafki,
  - wyłącznik różnicowo-prądowy  $\Delta I=30$  mA,
  - zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe,
  - ochrona przeciwprzepięciowa typu II (klasa C) z sygnalizacją stanu,
  - transformator zasilający siłownik 230/24 V AC moc ok. 50 VA,
  - gniazdo serwisowe 230 V AC,
  - zasilacz 230/24 V DC,
  - dla zasilania 24 V DC należy wydzielić oddzielnie obwody zabezpieczone zaciskami bezpiecznikowymi z wkładkami topikowymi, np. 5x20 mm,
  - dodatkowo przewidzieć 1 wyłącznik nadmiarowo prądowy 230 V AC, 2A, charakterystyka „B” dla alternatywnego zasilania licznika ciepła, wyprowadzony na listwę zaciskową,
  - jednofazowy podlicznik energii elektrycznej z wyjściem impulsowym.
24. Wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze elementów konstrukcji węzła, zbiornika przeponowego, orurowania itp. i połączyć z główną szyną wyrównawczą budynku.
25. Czujnik temperatury zewnętrznej należy zaprojektować w zależności od zastosowanego sterownika:
- Opcja 1
    - rezystancyjny PT1000,
    - klasa dokładności nie gorsza niż B, zgodnie z normą PN-EN 60751:2009,
    - połączenie cztero-żyłowe,
    - dla odległości powyżej 25 m przekrój min 1,5 mm<sup>2</sup>,
    - stopień ochrony IP 55,
  - Opcja 2
    - półprzewodnikowy NTC 1,8 k $\Omega$  przy 25°C,

- o połączenie cztero-żyłowe,
- o dla odległości powyżej 25 m przekrój min 1,5 mm<sup>2</sup>,
- o stopień ochrony IP 55,

26. Czujniki temperatury węzła należy zaprojektować w zależności od zastosowanego sterownika:

- Opcja 1
  - o rezystancyjny PT1000,
  - o klasa dokładności nie gorsza niż B, zgodnie z normą PN-EN 60751:2009,
  - o dopuszczalne ciśnienie robocze 1,6 MPa,
  - o zanurzeniowy w osłonie zanurzeniowej ze stali nierdzewnej,
  - o dopuszczalna temperatura 140 °C,
  - o głowica przyłączeniowa,
  - o stopień ochrony min. IP 54,
  - o punkty montażu, zgodnie z przyjętym schematem technologicznym oraz projektem:
    - o zasilanie WP,
    - o powrót WP,
    - o zasilanie NP,
    - o powrót NP,
  - o połączenie dwu- lub cztero-żyłowe zależnie od zastosowanego sterownika,
  - o przewody ekranowe o przekroju min. 0,75 mm<sup>2</sup>,
  - o dla odległości powyżej 20 m przekrój min. 1,0 mm<sup>2</sup>, ekranowany.
- Opcja 2
  - o półprzewodnikowy NTC 1,8 kΩ przy 25 °C,
  - o dopuszczalna temperatura 140 °C,
  - o dopuszczalne ciśnienie robocze 1,6 MPa,
  - o głowica przyłączeniowa,
  - o stopień ochrony min. IP 54,
  - o punkty montażu zgodnie z przyjętym schematem technologicznym oraz projektem:
    1. zasilanie WP,
    2. powrót WP,
    3. zasilanie NP,
    4. powrót NP
  - o połączenie dwu- lub cztero-żyłowe zależnie od zastosowanego sterownika
  - o przewody ekranowe o przekroju min. 0,75 mm<sup>2</sup>,
  - o dla odległości powyżej 20 m przekrój min. 1,0 mm<sup>2</sup>, ekranowany.

27. Czujniki ciśnienia

- wkręcane poprzez zawory manometryczne z odpowietrzeniem i ewentualnie poprzez układ chłodzący,
- dopuszczalne przeciążenie – 4 x zakres pomiarowy,
- przeciążenie uszkadzające – 8 x zakres pomiarowy,
- błąd podstawowy – 0,25 %,
- stabilność długoczasowa – 0,2 % / rok,
- błąd temperaturowy – 0,2 % /10 °C,
- materiał obudowy, króćca i membrany – stal nierdzewna,
- stopień ochrony obudowy IP65,
- zasilanie 14...30 V DC,
- przyłącze elektryczne kątowe,
- sygnał wyjściowy – 0...10 V DC,
- przewód ekranowany co najmniej 3 żyłowy, o przekroju min. 0,75 mm<sup>2</sup>, żyły z numeracją,

- dla odległości powyżej 20 m przewód ekranowany, przekrój min. 1,00 mm<sup>2</sup>,
  - punkty montażu i zakresy pomiarowe zgodnie z przyjętym projektem oraz schematem technologicznym:
    - zasilanie NP za pompą – 0...0,6 MPa, temperatura medium do 80 °C, dla wszystkich węzłów z rozpatrywanych adresów w niniejszym zadaniu,
    - zasilanie WP – 0...1,6 MPa, temperatura medium do 130 °C, dla wybranych adresów – zgodnie z załącznikiem nr 2 do PF-U.
    - powrót WP – 0...1,0 MPa, temperatura medium do 80 °C, dla wybranych adresów – zgodnie z załącznikiem nr 2 do PF-U.
28. Zawór regulacyjny montowany na powrocie WP
- przyłącza gwintowane,
  - dopuszczalne ciśnienie robocze – 16 bar,
  - dopuszczalna temperatura robocza – 150 °C,
  - współczynnik Kvs – zgodnie z wymogami technologicznymi,
  - charakterystyka stałoprocentowa.
29. Siłownik elektromechaniczny zaworu regulacyjnego
- zasilanie 24 V AC lub 24 V DC,
  - sterowanie sygnałem analogowym 0...10 V DC lub sygnałem cyfrowym
  - w zależności od dobranego sterownika,
  - temperatura otoczenia od 0...50 °C,
  - stopień ochrony IP 54,
  - skok i siła stosownie do dobranego zaworu,
  - możliwość regulacji ręcznej,
  - analogowy sygnał zwrotny położenia siłowników 0...10 V DC.
30. Sterownik
- Ilość wejść i wyjść binarnych winna wynikać z projektu,
  - Ilość wejść i wyjść analogowych o zakresach: 0 – 10 V DC, opcja (0)4-20 mA winna wynikać z projektu,
  - Ilość wejść rezystancyjnych PT1000, lub termistorowych NTC 1,8 kΩ winna wynikać z projektu,
  - skalowalność – możliwość rozbudowy o kolejne moduły wejść/wyjść,
  - wbudowany interfejs komunikacyjny TP/FT10, 78 kbps,
  - protokół komunikacyjny – LonTalk,
  - możliwość podłączenia lokalnego panelu operatorskiego,
  - zegar czasu rzeczywistego RTC,
  - zaimplementowane oprogramowanie do obsługi węzła cieplnego, wykorzystującego zmienne publiczne sterowników TAC Xenta, wstępnie sparametryzowane,
  - pamięć typu flash z systemem plików, lub rozwiązanie równoważne do rejestracji danych pomiarowych, alarmów itp.
  - montaż na szynie DIN lub płycie montażowej,
  - oferent udostępni Zamawiającemu zainstalowaną w sterowniku aplikację,
  - przekazanie na rzecz Zamawiającego kodu źródłowego aplikacji,
  - gwarantowana przez producenta dostępność rynkowa produktu lub zamiennika spełniającego kryteria minimum, jak wyżej przez okres min. 10 lat, potwierdzona oświadczeniem producenta/dystrybutora.
31. Uwzględnić podłączenie wyjścia impulsowego lub komunikacyjnego licznika energii elektrycznej do sterownika.

32. Sygnalizacja optyczna za pomocą lampek sygnalizacyjnych LED
- kolor biały – zasilanie sieciowe,
  - kolor zielony – praca urządzenia,
  - kolor czerwony – awaria,
33. Przełączniki sterujące
- trójpołożeniowy przełącznik pracy pompy
    - STOP (0)
    - PRACA RĘCZNA (1)
    - PRACA AUTO (2)
  - w przypadku zastosowania siłownika ze sterowaniem cyfrowym zabudować trójpołożeniowy przełącznik z samo-powrotem sterujący otwieraniem i zamykaniem zaworu regulacyjnego w trybie ręcznym:
    - OTWIERANIE (1)
    - STOP (0)
    - ZAMYKANIE (2)
  - dla siłowników ze sterowaniem analogowym zabudować lokalne zadajniki napięcia 0...10 V DC z przełącznikami wyboru trybu pracy – ręczny, automatyczny.
34. Pompa obiegowa
- pojedyncza (jednogłowicowa),
  - przyłącze gwintowane,
  - materiał korpusu: żeliwo,
  - zasilanie 230 V AC, jednofazowe,
  - elektroniczna regulacja obrotów,
  - dostępne funkcje: auto-adaptacja, stałe ciśnienie, ciśnienie proporcjonalne, stała temperatura,
  - możliwość sterowania pompą,
  - sygnalizacja awarii,
  - wbudowany panel sterujący lub wyświetlacz,
  - możliwość rozbudowy o moduły komunikacyjne, np. Ethernet, M-Bus, Modbus.

#### **Wymagania dotyczące projektów i dokumentacji powykonawczej węzłów cieplnych:**

35. Schematy elektryczne, widoki elewacji szaf oraz kompletne listy materiałowe zostaną przedłożone Zamawiającemu do akceptacji.
36. Dokumentacja powykonawcza części elektryczno-automatycznej oraz mechaniczno-hydraulicznej w wersji papierowej i elektronicznej.
37. Przedstawione w formie papierowej i elektronicznej części dokumentacji powykonawczej winny zawierać:
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych,
  - pomiarów rezystancji izolacji urządzeń,
  - sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
  - protokoły pomiarów natężenia oświetlenia w pomieszczeniu węzła cieplnego,
  - opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie sterowania,
  - listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci komunikacji wewnątrz węzła,
  - schematy oznaczeń przewodów i kabli,
  - podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych sieci ciepłowniczej, pomiarowej i sterowania,



- instrukcję obsługi węzła.

### 3.4.3. POZOSTAŁE WYPOSAŻENIE WĘZŁÓW

#### Wysoki parametr:

Zawory odcinające oraz wszelkie połączenia winny być wspawane. Izolację termiczną wykonać zgodnie z technologią producenta węzła w folii PCV. Orurowanie zabezpieczyć farbą antykorozyjną odporną na temperatury powyżej 135°C.

#### Zasilanie WP :

- filtroomulnik (filtr skośny dla węzłów Kościuszki 43,49,55 oraz Słowackiego 9,11)
- manometry 200°C/1,6MPa -2szt. za/przed FO,
- termometr prosty 150°C,
- przetwornik ciśnienia – dobrany wg. specyfikacji AKPiA.

#### Powrót WP:

- zawór równoważący (dostosować do używanych przez Zamawiającego),
- filtr skośny- zabezpieczający LC i zawór regulacyjny (dobrany wg. specyfikacji AKPiA),
- manometry 200°C/1,6MPa -2 szt.,
- uzupełnienie ręczne lub reduktor z przeznaczeniem do pracy ciągłej (dostosować do używanych przez Zamawiającego),
- wodomierz z impulsatorem,
- termometr prosty 150°C,
- przetwornik ciśnienia – dobrany wg. specyfikacji AKPiA.

#### Wymiennik Ciepła:

Płyty lutowany izolowany.

#### Niski parametr:

Zawory odcinające węzeł winny posiadać połączenia gwintowane. Izolację termiczną wykonać zgodnie z technologią producenta węzła, natomiast orurowanie poza konstrukcją zaizolować otuliną z miękkiej pianki poliuretanowej o odpowiedniej grubości. Orurowanie zabezpieczyć farbą antykorozyjną odporną na temperatury 90°C.

#### Zasilanie NP.:

- zawory bezpieczeństwa membranowe 4 bar, (dostosować do używanych przez Zamawiającego),
- odpowietrznik automatyczny,
- pompa obiegowa –dobrana wg. specyfikacji AKPiA,
- manometry 100°C/1,0MPa -2szt. za/przed PO,
- termometr prosty 100°C,
- przetwornik ciśnienia – dobrany wg. specyfikacji AKPiA.

#### Powrót NP.:

- naczynie zbiorcze,
- zawór z szybkozłączką do naczynia,
- filtroomulnik (filtr skośny dla węzłów Kościuszki 43,49,55 oraz Słowackiego 9,11),
- manometry 100°C/1,0MPa -2szt. za/przed,
- termometr prosty 100°C.

Zamawiający wymaga wykonania spinek zasilania z powrotem wraz z odpowietrzeniem na przyłączach Kozielska 55 oraz Kościuszki 59.

### 3.4.4. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO MONTAŻU WĘZŁÓW I POMIESZCZEŃ WĘZŁÓW

Wykonane przyłącze winno być połączone z węzłem cieplnym. Orurowanie winno być zabezpieczone antykorozyjnie i zaizolowane (izolacja otulinami z półsztywnej pianki poliuretanowej z płaszczem z PCV, przystosowane do standardowych wymiarów elementów instalacyjnych) i oznakowane. Zamontować węzeł cieplny w taki sposób, aby zachować pas komunikacyjny o szerokości co najmniej 90cm. Montowane rurociągi w miejscach przejść komunikacyjnych i obsługowych muszą zapewniać minimum 190cm prześwitu licząc od poziomu podłogi do spodu izolacji rurociągów. W pomieszczeniach węzłów należy wykonać instalację elektryczną z montażem podlicznikiem energii elektrycznej w szafie.

### 3.5 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO CIEPŁOMIERZY

#### 3.5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ciepłomierze w budynkach winny być montowane na wysokości nie mniejszej niż 1m. Wykonawca węzłów winien zachować zalecanie przez producenta liczników ciepła odcinka proste przed i za licznikiem tj. 5 średnic przed oraz 3 średnice za licznikiem ciepła. Za ciepłomierzem montować zawór odcinający. Ciepłomierze winny współpracować (być kompatybilne) z systemem inkasenckim Zamawiającego (system CDN Egeria firmy "Comarch"). Plik eksportowy winien mieć format podany poniżej:

Kolumna Opis

1	Nr opis	
2	Czas odczytu	czas odczytu licznika
3	Energia cieplna	
4	Objętość	
5	Liczba godzin	liczba godzin pracy licznika
6	Kod info	kod błędu, liczba całkowita większa od 0 jeżeli wystąpiła usterka, w przeciwnym razie 0
7	Temperatura T1 (zasilania)	
8	Temperatura T2 (powrotu)	
9	Różnica temperatury T1-T2	
10	Przepływ chwilowy	
11	Moc chwilowa	
12	Moc szczytowa/miesiąc	
13	Informacje dodatkowe	pole tekstowe, np. numer wodomierza, jeśli jest podłączony do wejścia
14	Czas zapisu	czas zapisu licznika do programu
15	Wejście A	odczyt np. wodomierza jeśli jest podłączony
16	Wejście B	
	Format daty:	
	yymmdd	

Separator kolumn: ;

Separator linii :<CR><LF>

Przykładowe wiersze:

1100;140331;551,27;16082,12;30494;0;42,73;27,58;15,15;215;3,7;0;;140331;0;0,  
1675;140331;206,92;3369,23;71193;0;42,00;31,34;10,66;181;2

#### 3.5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Ciepłomierz należy zamontować przed zaworem odcinającym na przewodzie powrotnym do sieci ciepłowniczej. Czujniki temperatury winne być zamontowane w pobliżu sieciowych zaworów odcinających, od strony instalacji wewnętrznej budynku. Ciepłomierz wyłącznie w wersji ultradźwiękowej, z przelicznikiem z opcją zliczania i rejestracji szczytowej mocy pobranej uśrednionej dobowo.

Ciepłomierze powinny być wyposażone w moduł Modbus/radiowy 434 MHz/2 wej. imp./M-Bus/2 wyj. imp (szczegóły zawarte w załączniku nr 2 do PF-U). Dane powinny być czytane w systemie współpracującym z systemem odczytu i transmisji danych do programu fakturującego, wdrożonego u Zamawiającego.

Dodatkowo do wejść impulsowych podłączyć wodomierz z impulsatorem do uzupełniania zładu.

### 3.6. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO SIECI I KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ

#### 3.6.1. KANALIZACJA TELETECHNICZNA DLA KABLI TELETRANSMISYJNYCH MIEDZIANYCH

- ZASADY OGÓLNE

W trakcie prowadzenia prac ziemnych, wzdłuż sieci ciepłowniczej na poziomie obsypki należy układać rurociąg kablowy do sieci teletransmisji: rurę ochronną OPTO 50/4,6 (materiał HDPE). Trasę przewodów w rurze ochronnej oznaczyć poprzez ułożenie pomarańczowej folii. Rury ochronne prowadzić prostoliniowo do rur preizolowanych, przy zmianach kierunku trasy wiąć, stosując łuki o promieniach umożliwiających przeciągnięcie kalibratora (nie stosować trójników). Nie przewiduje się dodatkowych studni kablowych. Przejście przez ściany budynku wykonać jako gazoszczelne, uszczelnione masą elastyczną z zewnętrznej ściany budynku. Nie dopuszcza się łączenia kabla poza pomieszczeniem węzła ciepłego. Do rury ochronnej zaciągnąć metodą pneumatyczną kabel podany w wymaganiach szczegółowych.

W przypadku zastosowania rur OPTO z przeinstalowaną linką dopuszcza się zaciągnięcie przewodu linką. Końcówki przewodów kabla monitoringu w pomieszczeniach węzłów ciepłych doprowadzić przewód w korytkach kablowych pod szafkę sterowniczą z naddatkiem 1m. Dodatkowo należy opisać każdy z przewodów wykorzystując w tym celu adres pocztowy drugiego końca przewodu. Na istniejących przyłączach stosować się również do powyższych wytycznych. Do odbioru końcowego wymaga się pomiarów rezystancji żył oraz schematu przebiegu kabla w formie elektronicznej \*.dwg oraz papierowej.

- ZAŁOŻENIA SZCZEGÓŁOWE

Zgodnie z wytycznymi ogólnymi wzdłuż budowanej sieci preizolowanej zabudować rurę ochronną z kablem. Stosować kabel typu TECHNODATA LAN T14 (zadanie 4.12 sieć Słowackiego 9, 11) Stosować strukturę magistrali (początek i koniec w jednym miejscu - włączenie do istniejącej sieci telemetrycznej). Nowobudowaną sieć telemetryczną włączyć w istniejącą bezpośrednio w ziemi, za pomocą muf termozgrzewalnych dodatkowo zabezpieczonych taśmą samo wulkanizującą.

#### 3.6.2. SIEĆ ŚWIATŁOWODOWA

- ZASADY OGÓLNE

Budowa kanalizacji teletechnicznej dla telekomunikacyjnych kabli światłowodowych oraz miedzianych może być realizowana wyłącznie na podstawie technicznej dokumentacji projektowej opracowanej przez uprawnionego projektanta oraz uzgodnionej z MZEC Sp. z o.o. w Kędzierzynie-Koźlu oraz po uzyskaniu niezbędnych pozwoleń.

Projektant ustala topologię przebiegu sieci oraz dobiera wszystkie elementy i akcesoria do budowy kanalizacji teletechnicznej i infrastruktury sieci teletransmisyjnej w oparciu o wiedzę i doświadczenie zawodowe. Zadaniem projektanta jest zaprojektowanie właściwego usytuowania infrastruktury telekomunikacyjnej w środowisku ciepłowniczym oraz zaproponowanie odpowiednich rozwiązań projektowych związanych z budową w/w infrastruktury oraz rozwiązanie wszystkich problemów wynikających z uzbrojenia terenu i ewentualnych z innymi obiektami budowlanymi i przeszkodami.

Kanalizacja teletechniczna stanowi element sieciowej infrastruktury telekomunikacyjnej i służy do zaciągania przewodów teletransmisyjnych. Wraz z zespołem rur osłonowych, studni kablowych, zasobników liniowych, a także osprzętu w postaci kolan, odgałęzień, złączy, uchwytów, pokryw oraz innych elementów i akcesoriów, stanowi kompletny system służący do

budowy sieci telekomunikacyjnych.

Kanalizacja kablowa powinna spełniać następujące wymagania:

- zapewniać łatwość zaciągania i wyciągania kabli, umożliwiającą szybką budowę oraz modernizację linii kablowych bez wykonywania robót ziemnych,
- zostać zbudowana z tworzywa sztucznego,
- gwarantować dużą wytrzymałość na zgniatanie i udary,
- posiadać odporność na korozję,
- zapewniać ochronę przed zagrożeniami mechanicznymi, chemicznymi i innymi oraz stanowić zabezpieczenie dla struktury kabla światłowodowego przed gorącą wodą do +130 °C,
- gwarantować trwałość co najmniej 30 lat,
- posiadać pojemność wystarczającą na potencjalną rozbudowę i stosowanie transmisji wielokrotnej,
- być przystosowana do umieszczania w niej kabli światłowodowych,
- zapewniać szczelność przed wnikaniem wody i zanieczyszczeń na całej swojej długości,
- posiadać mały współczynnik tarcia kabli o rurę podczas zaciągania,
- stanowić zabezpieczenie kabli przed dostępem osób nieuprawnionych,
- średnica kanału telekomunikacyjnego powinna być dopasowana do wymagań projektowanej ilości kabli teletransmisyjnych oraz zawierać rezerwę miejsca na rozbudowę,
- w każdej rurze należy umieścić linkę - „pilot” do zaciągania kabli,
- umożliwić zaciągnięcie telekomunikacyjnego kabla światłowodowego oraz miedzianego,
- wszelkie przejścia do budynków muszą zostać odpowiednio uszczelnione i zabezpieczone,
- skrajne odcinki kanalizacji teletechnicznej przeznaczone do późniejszego przyłączenia kolejnych nowobudowanych segmentów sieci teletransmisyjnej należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody i zanieczyszczeń. W miejscach tych można również zabudować studzienki kablowe.

#### 1. Przebieg kanalizacji teletechnicznej

Kanalizację teletechniczną o wymaganej pojemności należy usytuować wzdłuż nowo- budowanej, modernizowanej lub istniejącej sieci ciepłowniczej oraz komór.

Podczas projektowania sieci teletransmisyjnej projektant musi dokonać optymalnego podziału na obszary abonenckie obejmujące max. 48 węzłów cieplnych będących jednocześnie punktami abonenckimi. Zamawiający preferuje połączenie węzłów abonenckich w ramach jednego obszaru abonenckiego w topologii gwiazdy – dotyczy sieci optycznej, natomiast dla kabla LAN UTP wymagana jest topologia magistrali.

W każdym z obszarów abonenckich należy przewidzieć jeden lokalny, autonomiczny punkt dostępowy, wyposażony w niezbędną infrastrukturę, do którego będą przyłączone punkty abonenckie. Lokalne punkty dostępowe muszą zostać połączone pomiędzy sobą kablem światłowodowym w pierścień celem zapewnienia redundancji.

W przypadku braku takiej możliwości, w niektórych obszarach należy przewidzieć możliwość bezpośredniego połączenia lokalnego punktu dostępowego do sieci Internet. W co najmniej jednym z lokalnych punktów dostępowych należy przewidzieć połączenie z Internetem.

Wszystkie przewidziane urządzenia zostaną dobrane przez projektanta zgodnie z wiedzą ekspercką, celem zapewnienia optymalnej funkcjonalności i bezpieczeństwa sieci oraz z uwzględnieniem czynników ekonomicznych.

Do każdego węzła cieplnego w budynku należy wprowadzić:

- w przypadku kabla LAN UTP co najmniej jeden kanał teletechniczny wejściowy i jeden wyjściowy o odpowiedniej średnicy,
- w przypadku kabla światłowodowego co najmniej jeden kanał teletechniczny o odpowiedniej średnicy.

Do każdego węzła cieplnego należy doprowadzić minimum 4 włókna światłowodowe.

W pomieszczeniu węzła cieplnego należy umieścić zasobnik liniowy mocowany na ścianie zawierający min. 10 m zapasu kabli. Kable światłowodowe zostaną zakończone poprzez połączenia spawane w skrzynce abonenckiej, natomiast miedziane podłączone do szafy sterowniczej.

Przebieg kanalizacji kablowej powinien zostać zoptymalizowany i dostosowany do kształtu sieci ciepłowniczej, z zagwarantowaniem dopuszczalnych promieni gięcia rur osłonowych kanalizacji teletechnicznej na załamaniach tej sieci.

Należy zwrócić uwagę na problem licznych i z reguły prostopadłych załamania w przebiegu sieci ciepłowniczej oraz trudności związanych z wprowadzaniem kabli światłowodowych do wybudowanej kanalizacji. Problemy te są powodowane głównie przez opory tarcia utrudniające zaciąganie kabli telekomunikacyjnych.

W uzasadnionych technicznie przypadkach, np. przy znacznych długościach odcinków kanalizacji i/lub licznych załamaniach na trasie konieczna jest defragmentacja sieci na odcinki zaciągowe oddzielone studniami kablowymi. W przypadku prowadzenia kanalizacji pod jezdniami, skrzyżowaniami ulic, parkingami itp. należy kanalizację teletechniczną umieścić w rurze osłonowej sieci preizolowanej. Stosować dodatkowe rury osłonowe celem ochrony kanalizacji teletechnicznej jedynie w przypadkach, gdy nie ma możliwości umieszczenia ich w rurach osłonowych sieci.

W przypadkach, gdy kanalizacja teletechniczna będzie prowadzona w obrębie komór ciepłowniczych należy ją prowadzić na drabinkach teletechnicznych lub mocować do ścian za pomocą uchwytów i zachować odpowiednie promienie gięcia rur oraz światłowodu.

Odcinki kanalizacji teletechnicznej niewypełnione kablami powinny być zabezpieczone zaślepkami. Głębokość ułożenia rurociągu kablowego powinna być dostosowana do istniejących uwarunkowań w sieci ciepłowniczej. Dopuszcza się zastosowanie innej liczby kanałów teletransmisyjnych w zależności od szczegółowych wymagań na obszarach, w których będą realizowane inwestycje. Projektowana kanalizacja teletechniczna powinna zostać tak zaprojektowana aby umożliwić przyłączenie w późniejszym okresie nowych odbiorców w obszarach końcowych sieci, jak również w punktach pośrednich.

## 2. Kable teletransmisyjne

Przewiduje się ułożenie w kanalizacji teletechnicznej stosownego kabla światłowodowego i/lub kabla LAN UTP w wyznaczonych obszarach zgodnie z załącznikiem nr 2 do PF-U. W niektórych miejscach, np. dla przyłączy włączanych do istniejącej kanałowej sieci ciepłowniczej zostanie zbudowana tylko kanalizacja teletechniczna do zaciągnięcia w przyszłości stosownych kabli.

## 3. Kabel światłowodowy

Jeden kabel światłowodowy będzie wprowadzany do każdego węzła cieplnego i podłączany do optycznej przełącznicy abonenckiej. Dodatkowe kable światłowodowe będą prowadzone zgodnie z wybraną topologią sieci.

Przewiduje się zastosowanie kabla światłowodowego do zastosowań zewnętrznych. Wymaga się stosowania jednolitej kolorystyki i kolejności podłączania włókien w przełącznicach abonenckich na wszystkich obiektach. Dopuszcza się ręczne zaciąganie światłowodu do kanalizacji teletechnicznej przy zachowaniu dopuszczalnej dla niego siły naciągu. Każdorazowo przy zaciągnięciu kabla należy dołączyć nowy „pilot”.

Metoda zaciągania kabla powinna zapewnić ułożenie kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych. Przed przystąpieniem do wciągania i montażu należy dostarczony kabel światłowodowy poddać szczegółowym oględzinom oraz pomiarom w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń, które mogły powstać w trakcie transportu lub przeładunku. Podczas zaciągania kabla optotelekomunikacyjnego należy kontrolować dopuszczalne siły naciągu oraz promienie gięcia dla danego typu kabla światłowodowego zgodnie z jego kartą techniczną. Podczas transportu i układania końce kabli należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniami ich ośrodków przy pomocy kapturek termokurczliwych. W każdym węźle cieplnym należy zastosować zasobnik liniowy

z zapasem kabla o długości min. 10m. Wszelkie przejścia kabli do budynków muszą zostać odpowiednio uszczelnione i zabezpieczone.

Kabel światłowodowy powinien posiadać minimum następujące właściwości:

- zewnętrzny,
- w powłoce polietylenowej,
- optotelekomunikacyjny,
- tubowy,
- całkowicie dielektryczny,
- ochrona przed gryzoniami.

### **Sposób oznaczania kabla światłowodowego**

Kabel światłowodowy należy oznaczyć w sposób trwały celem zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi w następujący sposób:

- taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru pomarańczowego z napisem: „UWAGA ŚWIATŁOWÓD” – na całej długości rury osłonowej,
- oznacznikami – metrykami przewodu:
  - na początku każdego odcinka kabla światłowodowego,
  - na końcu każdego odcinka kabla światłowodowego,
  - na zasobnikach kablowych na całej trasie,
  - w punktach charakterystycznych,
- wzór oznacznika – metryki zostanie ustalony z Zamawiającym,
- w odpowiednich miejscach powinno się dodatkowo umieścić napisy informujące o szkodliwym dla oczu, niewidzialnym promieniowaniu laserowym.

### **4. Skrzynki abonenckie**

W każdym węźle wejściowe i wyjściowe kable światłowodowe zakończone będą w skrzynce abonenckiej. Poszczególne skrzynki abonenckie muszą charakteryzować się następującymi parametrami:

- posiadać gniazda typu SC,
- umiejscowienie każdej skrzynki abonenckiej i sposób zakończenia kabli światłowodowych będzie ustalane indywidualnie dla każdej lokacji z Zamawiającym,
- łączna ilość skrzynek abonenckich będzie równa ilości węzłów cieplnych, do których będą doprowadzone połączenia światłowodowe z uwzględnieniem konieczności zachowania struktury sieci,
- Wykonawca musi dostarczyć schematy połączeń w każdej skrzynce abonenckiej w formacie uzgodnionym z Zamawiającym oraz umieścić ich skróconą wersję w skrzynce abonenckiej.

### **5. Lokalne punkty dostępowe**

W wybranych przez projektanta i uzgodnionych z Zamawiającym pomieszczeniach węzłów cieplnych lub innych pomieszczeniach wchodzących w skład infrastruktury sieci cieplnej zostaną zainstalowane szafy rozdzielcze stanowiące lokalne punkty dostępowe (dystrybucyjne) dla połączeń światłowodowych. Taka szafa rozdzielcza musi charakteryzować się następującymi cechami:

- posiadać urządzenia aktywne w wkładkami SFP i złączami SC w ilości zgodnej z projektem i topologią sieci optycznej,
- każde włókno z kabli światłowodowych będzie zakończone w gnieździe typu SC, możliwe będzie dowolne krosowanie połączeń,
- umiejscowienie każdej szafy rozdzielczej będzie ustalane indywidualnie dla każdej lokalizacji z Zamawiającym,
- łączna ilość szaf rozdzielczych wynikać winna z projektu,

- Wykonawca musi dostarczyć schematy połączeń w każdej szafie rozdzielczej w formacie uzgodnionym z Zamawiającym.

Po zakończeniu montażu kabli światłowodowych w skrzynkach abonenckich oraz szafach rozdzielczych, Wykonawca dokona pomiarów zgodnie z normami branżowymi dla każdego połączenia. Dla wyników pomiarów zostanie sporządzona dokumentacja.

- **ZAŁOŻENIA SZCZEGÓŁOWE**

#### **Szczegółowe informacje na temat przebiegu sieci optycznej dla zadania 4.10:**

Zadanie obejmuje następujące adresy: ul. Kościuszki 59, 55, 49, 43 oraz ul. Żwirki i Wigury 1-11.

Zamawiający przewiduje wykonanie wzdłuż nowobudowanej sieci ciepłowniczej kanalizacji teletechnicznej i ułożenie kabli optycznych do każdego odbiorcy ciepła. W każdym węźle należy zabudować skrzynki abonenckie.

Na projektowanym odcinku sieci należy zaprojektować, zabudować oraz uruchomić switch optyczny oraz punkt dostępowy do Internetu. W punkcie końcowym sieci pozostawić zapas kabla światłowodowego, zgodnie z projektem, ewentualnie zaprojektować studzienkę kablową celem późniejszej integracji podczas następnego etapu przebudowy sieci ciepłowniczej.

Zbiorcze informacje znajdują się w załączniku nr 2 do PF-U.

#### **Szczegółowe informacje na temat przebiegu sieci optycznej dla zadania 5**

Zadanie obejmuje następujące adresy: ul. Kozielska 51-55, ul. Chopina 2-8 oraz 1-9.

Zamawiający przewiduje wykonanie wzdłuż nowobudowanej sieci ciepłowniczej kanalizacji teletechnicznej i ułożenie kabli optycznych do każdego odbiorcy ciepła. W każdym węźle należy zabudować skrzynki abonenckie.

Na projektowanym odcinku sieci należy zaprojektować, zabudować oraz uruchomić switch optyczny oraz punkt dostępowy do Internetu. W punkcie końcowym sieci pozostawić zapas kabla światłowodowego, ewentualnie zaprojektować studzienkę kablową celem późniejszej integracji podczas następnego etapu przebudowy sieci ciepłowniczej.

Zbiorcze informacje znajdują się w załączniku nr 2 do PF-U.

#### **Szczegółowe informacje na temat przebiegu sieci optycznej dla zadania 4.12**

Zadanie obejmuje dwa adresy: ul. Słowackiego 9 oraz ul. Słowackiego 11.

Zamawiający przewiduje prowadzenie komunikacji za pomocą kablowej sieci LON przebiegającej w rozpatrywanym obszarze. Szczegóły zawarto w części opisującej infrastrukturę sieci kablowej – miedzianej.

Zbiorcze informacje znajdują się w załączniku nr 2 do PF-U.

- **POSTANOWIENIA KOŃCOWE**

W przypadku konieczności zmiany trasy prowadzenia sieci telekomunikacyjnej w stosunku do projektu, Wykonawca każdorazowo musi uzgodnić taką zmianę z Zamawiającym. Po uzgodnieniu takiej zmiany Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji zdjęciowej, oraz do naniesienia zmian w dokumentacji powykonawczej. Po zakończeniu robót Wykonawca dostarczy Zamawiającemu dokumentację powykonawczą wraz z pomiarami parametrów sieci w wersji papierowej i elektronicznej. Dokumentację powykonawczą należy sporządzać bezpośrednio po zakończeniu budowy kanalizacji, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną i po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy.

### **3.7. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO SIECI ALARMOWEJ**

#### **3.7.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Stosować rury preizolowane z instalacją nadzoru systemu impulsowego, zbudowaną w oparciu o dwa druty, o średnicy 1,5mm<sup>2</sup>; miedziany i miedziany pobielony, umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej rury preizolowanej.

Wykonanie instalacji alarmowej.

System alarmowy impulsowy wysokorezystancyjny. Wymaga się montażu uziemień przyspawanych do rury stalowej w miejscu wyjścia przewodu alarmowego. Nie należy stosować krzyżowania w połączeniach drutów, odejście zawsze w prawą stronę. Wykonawca w trakcie montażu zobowiązany jest do wykonania pomiarów kontrolnych instalacji. Każde połączenie przed mufowaniem skontrolować przez pomiar rezystancji, w obszarze następnego mufy:

- oporność pomiędzy drutem i rurą stalową - min. - 10MΩ/km – przy napięciu 24V,
- pętli drutów alarmowych maks. – 12 Ω/km.

Spełnienie powyższych wartości będzie wymagane podczas odbioru i w czasie trwania gwarancji. Na końcach rur instalację wyprowadzić pod izolacją za pomocą drutu YDY-1,5mm<sup>2</sup> w koszulce termokurczliwej i spiąć w zamknięty obwód, wg schematu, w puszcze przyłączeniowej klasy co najmniej IP-56 oraz zaprawić złączkami. Oznaczone puszki, osobno dla drutów z rury zasilającej i osobno dla drutów z rury powrotnej montować na ścianie w pomieszczeniach węzłów ciepłych w miejscu dostępnym.

Wykonane w danym etapie poszczególne odcinki pętli, dla każdej rury oddzielnie, po wykonaniu pomiarów kontrolnych, łączyć w jedną całość. Końcowe pomiary instalacji alarmowej; dla poszczególnych etapów oraz w całości, wykonać reflektometrem, a wyniki zanotować w protokole i na schemacie powykonawczym. W obecności przedstawiciela Zamawiającego dokonać ostatecznych pomiarów instalacji metodą reflektometryczną, które stanowiąc będą podstawę odbioru końcowego etapów.

Zamawiający wymaga przy odbiorze końcowym przed rozpoczęciem eksploatacji projektowanej sieci zebrania wykresów reflektometrycznych. Wymaga się również schematu powykonawczego, który winien być wykonany podczas montażu, przebiegu drutów systemu alarmowego oraz schematu montażowego, który będzie określać miejsca wszystkich zespołów złącza i elementów sieci cieplnej z zaznaczeniem ich długości. Schematy winny być dostarczone do Zamawiającego w dokumentacji powykonawczej w formie papierowej oraz elektronicznej w formacie \*.dwg.

### 3.7.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Nowobudowane pętli pomiarowe połączyć z systemem istniejącym. W miejscu włączenia planowanej sieci cieplnej do istniejącej lub planowanej sieci preizolowanej zaprojektować rozdział pętli pomiarowych w studni telemetrycznej za pomocą połączeń kabla w złączu mufowym. Projektować układ zamknięty.

Pętla pomiarowa winna być wpięta do modułu pomiarowego systemu zdalnego nadzoru sieci preizolowanej z modułem do zdalnej komunikacji, zapewniającej bezpośredni odczyt pomiarów w systemie telemetrycznym, umożliwiającym odczyt online. W przypadku zadania 4.12 oraz 4.10 do istniejącego układu zdalnego nadzoru zainstalowanego w węźle cieplnym Norwida 4. W przypadku sieci z zadania 5 układ do zdalnego nadzoru sieci winien być zaprojektowany, dostarczony i uruchomiony. Lokalizację modułu zdalnego nadzoru Inwestor ustali w trakcie projektowania.

### 3.8. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO CO DO ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Zamawiający wymaga wykonania dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych,
- Inwentaryzację zieleni, Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót,
- Projekty wykonawcze,
- Przedmiary robot,
- Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.
- Opracowanie geotechniczne jeżeli wymagane jest prawem.
- Mapy do celów projektowych leżą po stronie Wykonawcy.

Projekty wykonawcze winne uwzględniać:

- zaprojektowanie sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami,
- zaprojektowanie węzłów ciepłych wraz z zabudową ciepłomierzy,



- zaprojektowanie instalacji alarmowej sieci wraz ze schematem modułu zdalnego nadzoru sieci preizolowanej,
- zaprojektowanie kanalizacji teletechnicznej
- uzgodnienie przez Wykonawcę trasy sieci z właścicielami terenu i uzyskanie przez Wykonawcę zgód na wejście w teren z robotami budowlanymi,
- uzgodnienie z właścicielem (administratorem) lokalizację pomieszczenia na węzeł ciepły,
- uzyskanie uzgodnień branżowych,
- uzgodnienie trasy przyłącza na naradzie koordynacyjnej w Starostwie Powiatowym,
- dopełnienie wszelkich formalności wynikających z ustawy Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2016r. pozycja 290),
- zgłoszenie robót budowlanych w Wydziale Budownictwa i Architektury Starostwa Powiatowego łącznie z oświadczeniem do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Projekty na etapie sporządzania muszą być konsultowane z Zamawiającym pod względem trasy i zastosowanych rozwiązań technicznych. Wykonawca przedłoży do akceptacji Zamawiającemu dokumentację projektową na etapie sporządzania – Zamawiający zastrzega sobie prawo naniesienia zmian, które Wykonawca winien uwzględnić w ostatecznej wersji dokumentacji projektowej.

Inwestor winien otrzymać (dla każdego z zadań):

- 2 egz. zatwierdzonego projektu budowlanego przez Starostę powiatu kędzierzyńsko-kozielskiego,
- 2 egz. podpisanego przez projektanta i sprawdzającego projektu budowlanego,
- 4 egz. projektu wykonawczego,
- 2 egz. Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót,
- 2 egz. wytycznych do sporządzenia planu BIOZ,
- przedmiary robót,
- projekty w wersji elektronicznej (rysunki w formacie .dwg).

#### **4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCY ROBÓT**

##### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCY I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wykonawca ustanawia kierownika budowy w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Wykonawca ustanawia kierownika robót w specjalnościach: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania Odbioru Robot i poleceniami inspektora nadzoru. Do obowiązków Wykonawcy robót należy przed przystąpieniem do robót, opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektorowi Nadzoru harmonogramu realizacji zadania, w którym przedstawia się zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z materiałami przetargowymi, projektem, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robot oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Kierownik budowy i kierownik robót są zobligowani do uczestniczenia w cotygodniowych Radach Budowy.

Kierownik budowy jest zobligowany do poinformowania właścicieli lub władających nieruchomościami, na których będą prowadzone roboty budowlane o terminie wejścia na ich teren, z wyprzedzeniem co najmniej tygodniowym.

##### **4.2. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Wykonanie robót powinno być zgodne z uzgodnioną z Zamawiającym dokumentacją wykonawczą. Wykonawca będzie odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Zamawiającego. Jeżeli w czasie prowadzenia robót zaistnieje konieczność wprowadzenia zmian do projektu, a będzie się wiązało z niezabudowaniem zaprojektowanego materiału, Wykonawca jest zobowiązany do zwrotu niezabudowanego materiału Zamawiającemu przed dniem zgłoszenia robót do odbioru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### 4.3. PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY

Zamawiający w terminie określonym w warunkach umowy, przekaze Kierownikowi Budowy plac budowy. W przypadku wykonywania budowy sieci w trybie zgłoszenia robót, Zamawiający przekaze wewnętrzny Dziennik Budowy stosowany przez Zamawiającego.

Zamawiający przekaze Wykonawcy wszystkie dokumenty, niezbędne do wykonania prac objętych umową, w formie określonej przez Zamawiającego.

Kierownik budowy jest również zobligowany do zapoznania się z "Procedurą organizacji prac inwestycyjnych w Miejskim Zakładzie Energetyki Ciepłej w Kędzierzynie-Koźlu", zamieszczonego na stronie internetowej [www.mzec-kk.pl](http://www.mzec-kk.pl).

Kierownik Budowy, każdorazowo na pisemny wniosek Zamawiającego, udostępni wszystkie dokumenty niezbędne do wykonania prac objętych umową.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę wykonanych prac oraz przekazanych obiektów i materiałów, do chwili wystawienia przez Zamawiającego Protokołu Odbioru Końcowego.

Uszkodzone lub zniszczone elementy infrastruktury, materiały, urządzenia, znaki geodezyjne, znaki drogowe itp. Wykonawca naprawi, odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### 4.4. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY

Wykonawca nie może całkowicie zajmować terenu budowy oraz terenów przyległych w sposób uniemożliwiający korzystania z nich właścicielom nieruchomości. Wykonawca zapewni dojazd do nieruchomości właścicielom. Nie może utrudniać dostępu służbom ratowniczym i użytkownikom do już funkcjonujących obiektów. Projekt budowlany powinien zawierać dokładny opis przygotowania terenu budowy.

#### 4.5. ZABEZPIECZENIE PLACU BUDOWY

Wykonawca przystąpi do robót budowlanych, po uprzednim zgłoszeniu o zamiarze przystąpienia do wykonania robót budowlanych Powiatowemu Inspektorowi Nadzoru Budowlanego w powiecie kędzierzyńsko-kozielskim, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa. Wykonawca umieści na terenie budowy tablicę informacyjną, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Wykonawca umieści tablice informacyjne o wymiarach 70 cm wysokość i 90 cm szerokość, których treść i forma będą zgodne z obowiązującymi w tym zakresie wytycznymi konkursu w ramach Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz wytycznymi Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji zadania, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające,

w tym: ogrodzenia, kładki dla pieszych, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszystkie inne środki niezbędne do ochrony robót, pracowników, właścicieli terenu i innych użytkowników terenu.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę ryczałtową (umowną).

#### 4.6. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy, Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy wraz z wykopami w stanie bez wody stojącej. Będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla mieszkańców i innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się to tych wymogów, będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację zaplecza budowy i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia, zanieczyszczeniem powietrza spalinami, pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru,
- tymczasowego składowania odpadów.

#### 4.7. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wykonawca ma obowiązek znać i przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać ważny sprzęt ochrony przeciwpożarowej, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, zaplecza i innych pomieszczeń wykorzystywanych w trakcie trwania prac budowlanych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym sposobem realizacji robót lub przez personel Wykonawcy.

#### 4.8. MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego odpowiednimi przepisami.

Materiały izolacyjne uzyskane w trakcie robot demontażowych na bieżąco zabezpieczać i przekazywać do utylizacji.

#### 4.9. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ

Wykonawca odpowiada za ochronę obiektów, instalacji, urządzeń znajdujących się na powierzchni ziemi oraz pod ziemią na terenie objętym pracami budowlanymi. Wykonawca uzyska od ich właścicieli, potwierdzenie informacji dotyczących w ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed ich uszkodzeniem w czasie trwania budowy, przy obecności właściciela tych obiektów, instalacji lub urządzeń.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji lub urządzeń podziemnych i naziemnych na terenie budowy oraz powiadomi Inspektora Nadzoru oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji lub urządzeń, Wykonawca niezwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i właścicieli oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy niezbędnej do dokonania napraw. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia urządzeń i instalacji nadziemnych i podziemnych zlokalizowanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego i wynikające z uzgodnień branżowych.

#### 4.10. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o to, aby pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa określonych powyżej, są uwzględnione w Umowie.

Kierownik Budowy zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu, Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwanym „Planem BIOZ” jeżeli jest prawnie wymagany.

#### 4.11. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie materiały i urządzenia używane do robót, od daty rozpoczęcia robót do chwili wystawienia przez Zamawiającego Protokołu Odbioru Końcowego Robót i przekazania do eksploatacji.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za utrzymywanie robót do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekty budowlane oraz wszelkie ich elementy, były w zadawalającym stanie przez cały czas prowadzenia robót, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego roboty budowlane mogą zostać wstrzymane, a Wykonawca powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu polecenia od Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany ubezpieczyć budowę.

#### 4.12. STOSOWANIE SIĘ DO PRZEPISÓW PRAWA

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod. Ponadto w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego w swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### 4.13. MATERIAŁY

W trakcie tworzenia dokumentacji projektowej Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu doboru materiałów proponowanych do wykorzystania w trakcie realizacji robót, w celu sprawdzenia przez Zamawiającego, czy zastosowane materiały podstawowe odpowiadają złożonej w postępowaniu przetargowym ofercie oraz uzyskania akceptacji dla proponowanych rozwiązań, pozostałych materiałów i urządzeń. Zamawiający może wymagać przedstawienia próbek do oceny i zatwierdzenia.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub doboru materiałów, odpowiednie świadectwa badań oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W szczególności dotyczy to materiałów przeznaczonych do wykorzystania przy pracach związanych z montażem rur preizolowanych. Materiały winny być fabrycznie nowe i wyprodukowane w roku zabudowy lub ostatnim kwartale roku poprzedzającego zabudowę, jeśli na budowie znajdują się materiały wyprodukowane wcześniej, Wykonawca na swój koszt będzie zobowiązany je usunąć i zastąpić materiałem zgodnym z wymogami Zamawiającego.

Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami. Rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego poziomu tolerancji.

Zatwierdzenie przez Zamawiającego materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła, w sposób ciągły spełniają wymagania specyfikacji technicznych w czasie postępu robót.

## **5. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **5.1. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMÓWIENIA**

Wykonawca jest zobowiązany wykonać przedmiot zamówienia, spełniając wymagania:

- ustawy Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2016r. pozycja 290 ze zmianami),
- ustawy Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. z 2012r. pozycja 1059 ze zmianami),
- ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. z 2010r. Nr 193 pozycja 1287 ze zmianami),
- ustawy z dnia 5 czerwca 2014r. o zmianie ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz ustawy o postępowaniu egzekucyjnym w administracji (Dz.U. z 2014 r. poz. 897),
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz.U. z 2007 r. Nr 16, poz. 92 ze zmianami)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury j z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (tekst jednolity Dz.U. z 2013r. pozycja 1129 ze zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953),
- normy : PN EN 253:2009+A2:2015, PN-EN 10217-5:2004+A1:2006, PN-ISO 42000, PN-EN10204 3.1.B, PN-EN ISO 8501-1:2008, PN-EN ISO 9692:2014, PN-EN 253:2009+A1:2015, PN EN 489:2009, PN-EN 448:2015, PN-EN 10253-2, PN-EN 13941:2010, BN-77/8973-11,
- innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, Dyrektyw Unijnych, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

### **5.2. DOKUMENTY BUDOWY**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą wykonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Do dokonywania wpisów w dzienniku budowy upoważnionymi są:

- inwestor,
- inspektor nadzoru inwestorskiego,
- projektant,
- kierownik budowy,
- kierownik robót,
- osoby wykonujące czynności geodezyjne na terenie budowy,

- pracownicy organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli i przestrzegania przepisów na budowie – w ramach dokonywania czynności kontrolnych.

Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego zapisu, podpisem osoby dokonującej wpisu z podaniem danych personalnych i stanowiska służbowego. zapisy będą wykonywane w sposób czytelny technika trwałą w porządku chronologicznym bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnymi numerami załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru

Do dziennika budowy należy wpisać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu Budowy,
- datę przekazania na budowę Dokumentacji Projektowej,
- datę przekazania uzgodnionego przez Zamawiającego programu zapewniania jakości i harmonogramu rzeczowo-finansowego,
- datę wytyczenia trasy budowanej sieci i przyłączy przez uprawnionego geodetę.
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru i projektanta,
- daty wstrzymania robót z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych,
- wyjaśnienia , uwagi i propozycje Wykonawcy,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące materiałów, pobierania próbek oraz wyniki badań z podaniem, kto je przeprowadził,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy są automatycznie przedłożone inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje inspektora nadzoru wpisane do Dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika budowy obliguje inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### 5.3. ODBIÓR ROBÓT

#### 5.3.1. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Projektant przedłoży Zamawiającemu do akceptacji:

- projekt budowlany (opis techniczny zastosowanych rozwiązań),
- projekt zagospodarowania terenu,
- profil podłużny sieci,
- schemat montażowy (wraz z rozmieszczeniem mat kompensacyjnych),
- schemat instalacji alarmowej,
- schemat kanalizacji teletechnicznej,

Zaakceptowane przez Zamawiającego projekty budowlane i wykonawcze muszą być podpisane przez przedstawicieli Zamawiającego - osoby uzgadniające, wskazane w umowie o zamówienie publiczne.

Trasa sieci ciepłowniczej musi być zaakceptowana przez Inwestora przed złożeniem trasy sieci ciepłowniczej na naradę koordynacyjną.

#### 5.3.2. SIECI CIEPLNE

Nadzór techniczny nad wykonawstwem sieci ciepłej powinny sprawować:

- inwestor,
- przedstawiciel eksploatacji,
- projektant.

Przedstawicielem inwestora jest inspektor nadzoru inwestorskiego, posiadający uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji, zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Inspektor nadzoru inwestorskiego pełni kontrolę nad kierownikiem budowy. W trakcie budowy sieci ciepłej, inspektor nadzoru musi uczestniczyć w spotkaniach roboczych, dotyczących ewentualnych zmian projektowo-wykonawczych. Każdy układany odcinek sieci (zgłoszony do odbioru) podlega sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją,
- zastosowanych materiałów (atesty, zaświadczenia jakości materiałów, zgodności z wymogami zawartymi w dokumentacji technicznej materiałów użytych do wykonania ciepłociągu),
- robót ziemnych,
  - robót budowlanych:
    - wykonania podłoża (podsypki),
    - spadków podłoża,
    - przejść przez przegrodę budowlaną,
    - odwodnień i odpowietrzeń,
    - wykonanie obsypki rurociągów,
- robót montażowych:
  - połączeń spawanych,
  - spadków i osiowości rurociągów,
  - połączenia instalacji alarmowej,
  - mufowanie,
  - rozmieszczenia poduszek kompensacyjnych,
  - izolacji,
  - szczelności rurociągów,
  - czystości (płukanie sieci),
- odtworzenia terenu:
  - oświadczenia właścicieli o odtworzeniu terenu do stanu pierwotnego.

Odebranie etapu robót winno być zakończone spisaniem protokołu odbioru częściowego robót. Odbiór techniczny końcowy będzie polegał na przedstawieniu inspektorowi nadzoru protokołów badań i sprawdzeń częściowych kwalifikujących go do eksploatacji. Materiały niezabudowane, uwzględniony w projektach, należy zwrócić Zamawiającemu przez zgłoszeniem zadania do odbioru. Odbiór końcowy budowy sieci ciepłowniczej powinien być zakończony protokołem odbioru końcowego, protokołem przekazaniem-przyjęciem do eksploatacji.

Inspektor nadzoru powinien uczestniczyć w przekazaniu placu budowy, odbiorach:

- odbioru materiałów,
- sprawdzeniu niwelacji dna wykopu lub podsypki piaskowej,
- odbioru montażu sieci:
  - połączeń spawanych,
  - instalacji alarmowej przed izolacją złączy,
- mufowania złączy,
- instalacji alarmowej po zaizolowaniu połączeń spawanych,
- wykonania stref kompensacyjnych,
- wykonania obsypki piaskowej,
- technicznym kwalifikującym sieć do eksploatacji,
  - próba szczelności na ciśnienie 1,5\*ciśnienie robocze w sieci,
  - płukanie sieci,
- połączenie instalacji inkasenckiej i monitoringu
- końcowym i przekazaniu sieci do eksploatacji.

Wykonawca jest zobowiązany dołączyć do protokołów odbioru częściowego robót, wymagane przez inspektora nadzoru protokoły odbioru robót ziemnych, robót montażowych i odtworzenia terenu.

### 5.3.3. WĘZŁY CIEPLNE

Wykonawca przez rozpoczęciem odbioru węzła cieplnego przeprowadza próbny rozruch, wykonuje niezbędne testy i kompletuje wymaganą dokumentację odbioru końcowego węzła cieplnego. Należy sprawdzić:

- przewody rurowe węzła,
- zabezpieczenia przed korozją,
- funkcjonowanie urządzeń pomiarowych,
- funkcjonowanie urządzeń zasilających,
- badania w zakresie:
  - pracy pompy obiegowej,
  - szczelności układu,
  - armatury odcinającej,
  - armatury automatycznej regulacji.

Węzeł cieplny winien być zgłoszony do odbioru końcowego po spełnieniu warunków:

- wszystkie roboty montażowe zakończone,
- izolacja cieplna założona,
- instalacja węzła została wypłukana,
- instalacja węzła została napełniona,
- instalacja węzła została odpowietrzona,
- przeprowadzono odbiory częściowe,
- dokonano próbnego rozruchu węzła,
- przeprowadzono pomiary rezystancji izolacji,
- przeprowadzono badania skuteczności ochrony przed porażeniem prądem.

Do odbioru końcowego Wykonawca węzła cieplnego przedstawia inspektorowi nadzoru dokumenty:

- powykonawczy projekt techniczny węzła cieplnego ze wszystkimi zmianami, akceptowany przez inspektora nadzoru,
- oświadczenie kierownika budowy potwierdzające wykonanie robót z projektem technicznym i obowiązującymi przepisami
- protokoły odbiorów technicznych (częściowe),
- protokoły wykonanych badań odbiorowych w zakresie:
  - skuteczność ochrony od porażenia prądem elektrycznym,
  - badania pomiarów rezystancji izolacji,
  - badania próby hydraulicznej,
  - badania płukania przewodów rurowych instalacji węzła cieplnego,
  - badania natężenia oświetlenia w pomieszczeniu węzła cieplnego,
  - dokumenty dopuszczające do stosowania wyroby instalatorskie i termoizolacyjne, z których wykonano węzeł cieplny,
  - dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom dozoru technicznego (UDT),
  - instrukcja obsługi węzła,
  - świadectwa jakości, aprobaty techniczne, certyfikaty oraz karty gwarancyjne materiałów, urządzeń dostarczonych.

Praca komisji odbiorowej polegać będzie na weryfikacji jakościowej wykonanych robót budowlanych na podstawie przedłożonych przez Wykonawcę dokumentów oraz ocenie wizualnej stanu tych robót.



W czasie odbioru końcowego węzła cieplnego komisja odbiorowa sprawdza:

- zgodność wykonania robót z umową,
- zgodność wykonania z dokumentacją
- zgodność ze specyfikacjami technicznymi,
- zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez MZEC Sp. z o.o.
- zgodność z normami i przepisami,
- kompletność oraz jakość wykonanych robót,
- funkcjonowanie urządzeń węzła cieplnego,
- instalację elektryczną,
- protokoły z robót montażowych,
- protokoły z rozruchu technologicznego.

#### 5.3.4. SIEĆ TELETRANSMISYJNA

W czasie odbioru komisja sprawdza:

- zgodność wykonania robót z umową,
- zgodność wykonania z dokumentacją projektowej.

## 6. UZGODNIENIA

### 6.1. OŚWIADCZENIA I ZGODY WŁAŚCICIELI I WŁADAJĄCYCH TERENEM

Projektant przedstawi właścicielom i władającym przebieg zaprojektowanej sieci i wystąpi o zgodę na wejście na nieruchomość z robotami budowlanymi (udostępnienie nieruchomości na cele budowlane).

### 6.2. UZGODNIENIA BRANŻOWE

Uzgodnienia branżowe leżą po stronie Wykonawcy, włącznie z poniesieniem opłat. Wykonawca otrzyma od Zamawiającego stosowne upoważnienia.

## 7. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1 -Mapy powykonawcze - Piotra Skargi, Słowackiego, Kozielska

Załącznik nr 2 - Tabela z wymaganiami do węzłów cieplnych i sieci teletransmisyjnych