

**Zakład Usługowy - Jan Pawnuk**  
42-600 Tarnowskie Góry, ul. Kasztanowa 6  
tel. 606106362 NIP 645-105-76-43

---

TEMAT:

**PRZYŁĄCZE SIECI CIEPŁNEJ DO BUDYNKÓW FIRMY ARBET  
PRZY UL. MIESZKA I W GLIWICACH**

AUTOR: *mgr inż. Jan PAWNUK*

INWESTOR:

**PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁNEJ – GLIWICE Sp. z o.o.**

***NR EWID.DZIAŁEK: 95 obręb Nowe Miasto m. Gliwice***

Projekt zawiera:

Część opisowa : 11 stron

Część rysunkowa: rys nr 1÷ nr 7

Gliwice, lipiec 2024

## Spis treści

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
3. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO.....	3
3.1 Trasa przyłącza sieci ciepłej. ....	3
3.2 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu.....	4
4. OBLICZENIA PROJEKTOWE.....	5
4.1 Obliczenia izolacji ciepłej.....	5
4.2 Obliczenia wytrzymałościowe.....	5
5. TECHNOLOGIA WYKONANIA PRZYŁĄCZA SIECI CIEPŁEJ.....	6
5.1 Roboty ziemne i budowlane. ....	6
5.2 Roboty montażowe.....	7
5.3 Instalacja alarmowa przyłącza preizolowanego.....	7
5.4 Czyszczenie, płukanie rurociągów i próby szczelności.....	8
5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna .....	9
5.6 Ogólne warunki wykonania przyłącza sieci ciepłych.....	9
6. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH .....	10
6.1. Plac budowy .....	10
6.2 Ochrona stanu środowiska .....	10
7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	11

## Część rysunkowa

- Rys.1 Projekt zagospodarowania terenu - Trasa przyłącza sieci ciepłej  
Rys.1A Mapa zasadnicza z trasą przyłącza sieci ciepłej  
Rys.1B Rzut parteru budynku. Lokalizacja SWC i trasa przyłącza ciepłego  
Rys.2 Schemat montażowy przyłącza ciepłego  
Rys.3.1-3.3 Profil przyłącza sieci ciepłej .  
Rys.4 Wymiary wykopu i ułożenie rur.  
Rys.5 Wejście rur przyłącza do węzła  
Rys.6 Zawór odcinający ze skrzynką żeliwną  
Rys.7 Schemat instalacji alarmowej

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt wykonano na podstawie:

1. Zlecenia firmy ARBET Kolarski S.C Wodzisław Śl.;
2. warunków technicznych dla projektowanego przyłącza wydanych przez PEC Gliwice oraz bieżących uzgodnień technicznych
3. mapy zasadniczej o treści S+U+E oraz projektu zagospodarowania terenu dla realizowanej przez przedsiębiorstwo ARBET zabudowy mieszkaniowej przy ul. Mieszka 1 na działce terenu nr 95
4. katalogów zastosowanych wyrobów, norm i wytycznych projektowania systemu rur preizolowanych oraz oprogramowanie do obliczeń .

## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zawiera projekt wykonawczy przyłącza sieci ciepłej do trzech budynków mieszkalnych szeregowych B1, B2 i B3 realizowanych obecnie przez przedsiębiorstwo ARBET na działce terenu nr 95 przy ul. Mieszka 1 w Gliwicach. Opracowanie stanowi aktualizację i uzupełnienie projektu budowlanego inwestycji w którym uwzględniono budowę przedmiotowego przyłącza ciepłego.

## 3. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

### 3.1 Trasa przyłącza sieci ciepłej.

Przebieg projektowanego przyłącza sieci ciepłej został przedstawiony na projekcie zagospodarowania terenu inwestycji z uzbrojeniem terenu i granicami działek (rys.1). Na rys. 1A przedstawiono trasę projektowanego przyłącza ciepłego na mapie zasadniczej uzupełnionej o obrys wykonanych już fundamentów a na rys. 1B przedstawiono trasę przyłączy na rzucie parteru. Na rys. 1B wskazano również lokalizację pomieszczeń węzłów ciepłych która została ustalona w projekcie budowlanym budynków. Lokalizacja węzłów ciepłych w poszczególnych budynkach pozostała bez zmian w stosunku do projektu pierwotnego.

SWC będą zabudowane w segmentach :

- **B1** – w jednym pomieszczeniu dwa indywidualne węzły,
- w segmentach **B2 i B3** po dwa indywidualne węzły wymiennikowe w osobnych pomieszczeniach technicznych.

W ramach aktualizacji dokonano nieznacznych zmian trasy przyłącza wynikających z uzgodnień inwestorem zabudowy oraz zmian które wystąpiły w zagospodarowaniu terenu. Trasa przyłącza zlokalizowana jest w całości na terenie działki nr **95 w obrębie Nowe Miasto m.Gliwice** należącej do inwestora zabudowy i odbiorcy ciepła.

Zgodnie ze wskazaniem PEC Gliwice przyjęto średnice wszystkich rur przewodowych stalowych DN40: 48,3\*2,6 mm dla całego przyłącza.

Przyłącze ciepłe zostanie włączone do sieci osiedlowej preizolowanej DN65/140 przy pomocy trójnika prefabrykowanego. Przy punkcie włączenia zaprojektowano zawory odcinające ze skrzynkami żeliwnymi. Ze względu na niewielki nachylenie terenu na sieci rozdzielczej DN65/140 oraz planowane zagospodarowanie terenu, włączenie przyłącza wykonać odgałęzieniem dołem a następnie przyłączyć wg profilu na rys. 3. Zawory odcinające zaprojektowano również przed wejściem rur do poszczególnych pomieszczeń węzłów ciepłych. Lokalizację tych zaworów odcinających zaprojektowano w strefie jezdni / chodników utwardzonych. Nad trzpieniami zaworów zabudować skrzynki żeliwne do ich obsługi (wg rys 6).

Zaprojektowane przyłącze zostanie ułożone w terenie zieleni wzdłuż wschodniej granicy działki a następnie w strefie drogi osiedlowej i miejsc postojowych przed wejściami do budynków zapewniając odpowiednie przykrycie rur preizolowanych. Profile przyłączy bezpośrednio przed wejściem do budynków przedstawiono na rys. 3.1-3.3. Budynki nie są podpiwniczone wobec czego dla wszystkich węzłów zaprojektowano załom pionowy przy ścianie fundamentowej i przejście przez ścianę zewnętrzną nad posadzką węzła na wysokości ok. 35 cm (rys. 5). Przejścia ramion kolan przez ścianę fundamentową uszczelnić pierścieniami gumowymi.

W pomieszczeniach węzłów ciepłych za zakończeniami rur preizolowanych wykonane zostaną redukcje średnicy na DN25 oraz zabudowane zostaną na przewodach przyłączy kulowe zawory odcinające DN25. Przed tymi zaworami odcinającymi na sieci tradycyjnej zabudować złącza obiegowe wyposażone w dwa zawory odcinające DN15 oraz odpowietrzenie DN15 wyprowadzone z górnej części złącza obiegowe. Szczegóły rozwiązania ustalić w ramach nadzoru autorskiego w trakcie zabudowy węzłów ciepłych.

Na rys.3.1 oraz 3.2-3.3 przedstawiono projektowany profil przyłącza. Rurociągi zostaną ułożone ze spadkiem od węzłów ciepłych do punktu włączenia. Zakłada się ułożenie rur preizolowanych na głębokości ok. 1,0-1,1 m tj. poniżej kabli energetycznych a nad kolektorami kanalizacyjnymi i wodociągami.

### **3.2 Skrzyżowania z uzbrojeniem terenu**

Na podstawie projektu zagospodarowania terenu stwierdzono, że projektowane przyłącze krzyżuje się z projektowanymi kablami energetycznymi nN, wodociągami i kanalizacją deszczową oraz sanitarną. Profil przyłącza zaprojektowano tak by skrzyżowania miały charakter bezkolizyjny. W czasie budowy przyłącza nie powinny być jeszcze ułożone inne w/w elementy uzbrojenia podziemnego. Wobec powyższego

zabezpieczenie skrzyżowań uzbrojenia należy wykonać przy układaniu kabli lub wodociągów.

W miejscu skrzyżowania z wodociągami zastosować zabezpieczenia w postaci stalowych rur ochronnych zabudowanych na rurociągach przedmiotowej sieci. Rury te należy na końcach uszczelnić pianką poliuretanową.

W miejscach skrzyżowań z kablami energetycznymi i kanalizacjami teletechnicznymi zaprojektowano zabezpieczenia dwudzielnymi rurami ochronnymi  $\varnothing 160$  lub  $\varnothing 110$  montowanymi na kablach i uszczelnionymi na końcach pianką poliuretanową.

## 4. OBLICZENIA PROJEKTOWE

### 4.1 Obliczenia izolacji cieplnej.

Projektowane przyłącze sieci ciepłej o parametrach nominalnych 125/70°C i ciśnieniu maksymalnym 16 bar zostanie wykonana z rur i kształtek preizolowanych z rurami przewodowymi DN40 spełniających wymogi norm: **EN-PN-253:2009; EN-PN-448: 2008; EN488:2009; EN-PN-449:2009**. Rury przewodowe stalowe gatunku P235GH dla ciśnienia PN16 powinny być dostarczone z certyfikatem 3.1.B wg EN 10204. Parametry techniczne pary projektowanych rur preizolowanych (zasilanie i powrót) przedstawiono poniżej:

DN, mm	Dz, *g, mm	Dosl*g, mm	qstr, W/m
40	48,3*2,6	110* 3,0	48

Obliczeń strat ciepła dokonano wg algorytmu zawartego w Zał. D normy PN-EN 13941:2006. Założono stosowanie jako izolacji bezfreonowej pianki poliuretanowej spienianej cyklopentanem o współczynniku  $\lambda=0,028$  W/mK. Grubość izolacji przyjęto wg serii 1 normy PN-EN253. Dla izolacji termicznej stosuje się izolację z bezfreonowej pianki poliuretanowej o współczynniku  $\lambda=0,028$  W/mK. Przy zasilaniu czynnikiem o parametrach 125/70°C i ułożeniu rur na głębokości śr. 1,1 zapewnia ona straty ciepła mniejsze niż dopuszczalne wg dawnej normy PN-82/B-02024.

### 4.2 Obliczenia wytrzymałościowe.

Projektowane przyłącze sieci ciepłej o parametrach nominalnych 125/75 °C i ciśnieniu 16 bar zostanie wykonane z rur i kształtek preizolowanych spełniających wymogi norm *EN-PN-253:2003 ze zmianami A1 i A2 z 2005r; EN-PN-448:2003; EN488:2003 EN-PN-489:2003*. Rury przewodowe stalowe gatunku P235GH dla ciśnienia PN16 powinny być dostarczone z certyfikatem 3.1.B wg EN 10204. Projektowane przyłącze zakwalifikowano wg PN-EN 13941 jako sieć klasy A wobec czego posłużono się standardowymi wytycznymi projektowania sieci preizolowanych zalecanymi przez producentów systemów preizolacji. Przyjęto technikę układania

samokompensacji z maksymalnym poziomem naprężeń 150 MPa. Dla prawidłowej pracy przyłącza należy obłożyć poduszkami ze spienionego PE odgałęzienia trójników i załomy.

Zakwalifikowanie projektu do klasy A wymaga badania radiograficznego lub ultradźwiękowego min 10% spoin obwodowych poddanych próbom szczelności lub 50% spoin nie poddanych tym próbom. Inwestor może żądać sprawdzenia większej ilości spawów, nawet do 100%, oraz może zaostrzyć kryteria oceny poszczególnych wad spoin.

## 5. TECHNOLOGIA WYKONANIA PRZYŁĄCZA SIECI CIEPLNEJ.

### 5.1 Roboty ziemne i budowlane.

Rury projektowanego preizolowanego przyłącza sieci ciepłej zostaną ułożone w wykopie o wymiarach jak na rys.4. Na dnie wykopu wykonać podsypkę piaskową grubości min. 15 cm (zalecane 20 cm) , która powinna być zniwelowana wg rzędnych i spadków podanych na profilu sieci. Piasek użyty do wykonywania podsypki nie może zawierać ostrych kamieni lub innych przedmiotów mogących uszkodzić rurę osłonową. Ułożenie rur w wykopie wykonać zachowując wymiary podane na rys.4. Jeżeli jest to konieczne, należy poszerzyć wykop w miejscach spawania rur w celu zapewnienia swobodnego dostępu przy pracach spawalniczych i mufowaniu. ***Uwaga: Przy robotach ziemnych, szczególnie w głębokich wykopach, należy bezwzględnie zabezpieczyć wykopy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.***

Zasypywanie rurociągów można rozpocząć po wykonaniu wszelkich prac montażowych i powinno poprzedzić je oczyszczenie wykopu z wszelkiego rodzaju odpadów montażowych, śmieci, kamieni i brył gruntu rodzimego opadającego ze ścian wykopu. Po usunięciu podpórek spod rur i ułożeniu poduszek kompensacyjnych należy wykonać pierwszą warstwę zasypową do wysokości min. 10 cm nad płaszczem rury osłonowej. Przestrzeń między rurami i wokół nich należy zasypać piaskiem i zagęszczać ręcznie kolejne warstwy piasku do poziomu zasypki min. 20 cm nad rurami. Nad zasypką piaskową należy ułożyć taśmę ostrzegawczą, a następnie należy wykop zasypywać gruntem rodzimym z wykopu. Dla obsługi armatury preizolowanej zabudować skrzynki żeliwne. Izolację przejść rur przez ściany budynków oraz zakończenie izolacji rurociągów wykonać wg rys.5.

Przed zasypaniem sieci należy wykonać pomiary geodezyjne celem wykonania dokumentacji powykonawczej określającej przebieg i ułożenie sieci z określeniem współrzędnych położenia elementów charakterystycznych sieci jak: załomy, odgałęzienia, armatura, skrzyżowania z uzbrojeniem. Należy również określić rzędne wysokościowe rurociągów na załomach i odgałęzieniach.

## 5.2 Roboty montażowe.

Rurociągi należy układać i montować zgodnie ze schematem montażowym na rys.2 zachowując szczegółowe wytyczne stosowanej technologii rur preizolowanych. Podane na schemacie montażowym długości odcinków są wielkościami średnimi dla zasilania i powrotu. Dokładne długości odcinków należy ustalić na budowie. Przy łączeniu odcinków rur i elementów preizolowanych dopuszcza się 2° odchyłkę od współosiowości oraz elastyczne gięcie rur w wykopie wg danych producenta preizolacji. Do wykonania załomów kompensacyjnych przewidziano wykorzystanie kolan prefabrykowanych o kątach  $<90^\circ$  nierównoramiennych 1,5\*1 ustawionych pionowo lub poziomo oraz mufy kolanowe z kolankami stalowymi o dowolnym kącie załamania. Projektowane rurociągi o średnicy DN65-DN40 należy łączyć przez spawanie elektryczne metodą TIG. Po wykonaniu prac spawalniczych należy zbadać 100% spawów na rurociągach preizolowanych metodą ultradźwiękową i powinny spełniać one wymagania jakości B wg EN25817:1992.

Dla izolacji połączeń spawanych na przyłączy należy zastosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z fabrycznie naniesionym lepiszczem oraz korkami wtapianymi. Do wypełnienia muf stosować piankę konfekcjonowaną w pojemnikach przeznaczonych dla określonej średnicy muf. Izolację złącz spawanych, tzw. mufowanie wraz z łączeniem drutów alarmowych powinny wykonać odpowiednio przeszkolone i wyposażone ekipy monterów.

Na projektowanej sieci zastosowano samokompensację sieci ciepłej na załomach kompensacyjnych typu „Z” i „L”. Załomy kompensacyjne należy przed wykonaniem zasypki obłożyć poduszkami kompensacyjnymi zgodnie ze schematem montażowym na rys. 2.

## 5.3 Instalacja alarmowa przyłącza preizolowanego

Projektowane przyłącze ciepłownicze należy wykonać z rur i kolan preizolowanych z drutami tzw. instalacji alarmowej systemu impulsowego. W niniejszym projekcie zakłada się że instalacja alarmowa projektowanego przyłącza nie zostanie połączona z instalacją alarmową istniejącej sieci rozdzielczej DN65/140. Separacja obwodów dokonana zostanie w mufie za odgałęzieniem prostopadłym. Druty alarmowe w rurach i kolanach połączyć w obwód wg schematu na rys.7. W węzłach ciepłych druty alarmowe wyprowadzić nad nasadki, zewrzeć konektorkami z izolacją i zabezpieczyć taśmą izolacyjną przed zerwaniem. Do rury przewodowej przyspawać kawałek płaskownika który będzie pełnił funkcję uziemienia w czasie pomiarów instalacji alarmowej przy pomocy omomierza lub reflektometru. Połączenia przewodów sygnalizacyjnych w mufach należy wykonać szczególnie starannie,

stosując zaciskanie i lutowanie z użyciem tulejek kontaktowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na równoległe prowadzenie przewodów alarmowych względem rury stalowej. W mufach izolacyjnych nie stosować wkładek filcowych.

#### **5.4 Czyszczenie, płukanie rurociągów i próby szczelności**

Rurociągi dostarczane na teren budowy powinny być zabezpieczone fabrycznie przed zanieczyszczeniami oraz wpływami atmosferycznymi w czasie transportu, magazynowania i montażu poprzez założone kołpaki zaślepiające. Ewentualne zanieczyszczenia stałe należy usunąć mechanicznie przed montażem tak by ślady usunięcia nie spowodowały powstania ostrych krawędzi lub przekroczenia dopuszczalnej odchyłki wymiaru rury. Montaż sieci z rur preizolowanych prowadzić w sposób zapobiegający zanieczyszczeniu wnętrza rur i kształtek. Szczególnie istotne jest zabezpieczenie końców rur przewodowych zaślepkami z blachy na czas przerwy pomiędzy łączeniem kolejnych odcinków sieci. Rodzaj stosowanych zabezpieczeń ustalić z eksploatatorem systemu tj PEC- Gliwice. Dotrzymanie rygorów tzw. czystego montażu prowadzonego pod nadzorem inwestorskim ze strony PEC – Gliwice może być podstawą uzgodnienia rezygnacji z płukania całego przyłącza.

W przypadku wystąpienia lokalnej takiej konieczności dopuszcza się płukanie poszczególnych elementów preizolowanych urządzeniami typu wuko. W przypadku zaistnienia konieczności czyszczenia zmontowanej sieci płukanie rurociągu należy przeprowadzić przy zastosowaniu wody wodociągowej przez wypływ. Szybkość płukania ma wynieść 1,5m/s. Pobór próbki wody (min.1,5 litra) powinien nastąpić w końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego w obecności przedstawiciela PEC. Jako kryterium czystości proponuje się przyjąć maksymalną zawartość zawiesin w wodzie płuczącej na poziomie 5mg/l lub zastosować inne kryterium podane przez eksploatatora.

Dla przedmiotowej inwestycji należy przeprowadzić badania ultradźwiękowe 100% spawów na rurach przewodowych preizolowanych oraz na połączeniach z armaturą w węzłach. Pozytywny wynik badań (wg pkt 5.2) może być podstawą rezygnacji w uzgodnieniu z PEC Gliwice z próby ciśnieniowej zmontowanej sieci. W przypadku zastrzeżeń co do jakości prac spawalniczych przez PEC należy wykonać próbę szczelności rurociągów przy zastosowaniu wody z miejskiej sieci wodociągowej (po uzgodnieniu z właścicielem wodociągów) lub z systemu ciepłowniczego. Wartość ciśnienia próbnego winna wynosić 2,0 MPa. Przed próbą rurociąg należy dokładnie odpowietrzyć. Rurociąg powinien być utrzymywany pod ciśnieniem próbnym, przez co najmniej 30 minut. Następnie ciśnienie powinno być obniżone do wartości ciśnienia roboczego, a wszystkie elementy i połączenia spawane powinny być poddane



dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni i połączeń. Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę. W czasie obciążenia rurociągu wodą pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek. Po próbie szczelności na elementach rurociągu i spoinach nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni. Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w świadectwie próby.

### **5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna**

Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna zostaną wykonane na rurociągach tradycyjnych w pomieszczeniu węzłów ciepłych. Przed przystąpieniem do malowania powierzchni rurociągów należy oczyścić metodą szorstkowania do stopnia czystości St2 wg PN-ISO-8501-1, a następnie pomalować trzykrotnie farbą Cekor R. Do izolacji termicznej przewiduje się zastosowanie otulin z PUR (ewentualnie z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej). Materiał izolacji termicznej winien spełniać wymagania normy PN-B-02421:2000 i charakteryzować się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C nie wyższym niż 0,035 W/m K.

### **5.6 Ogólne warunki wykonania przyłącza sieci ciepłych**

***Montaż rurociągów, kontrola połączeń, próba szczelności oraz rozruch winny być prowadzone zgodnie z normą PN-EN-13941-Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, wymaganiami producenta rur preizolowanych i "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".***

Materiały stosowane na projektowane odcinki sieci winny odpowiadać normom:

PN-EN 253:2009 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieć ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu

PN-EN 448:2009 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki – zespoły z rury stalowej przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu

PN-EN 488:2009 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

PN-EN 489:2009 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

## **6. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH**

### **6.1. Plac budowy**

# Plac budowy przyłącza ciepłego powinien zostać ogrodzony, odpowiednio oznakowany oraz zabezpieczony przez wykonawcę robót.

# Przy robotach ziemnych, szczególnie w głębokich wykopach należy bezwzględnie zabezpieczyć wykopy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

# Na terenie budowy będą przez okres ok. 21 dni składowane rury preizolowane. Przewiduje się zabudowanie rur i kształtek w krótkim czasie po przywiezieniu na plac budowy. Piasek zostanie zasypany do wykopów bezpośrednio po przywiezieniu na plac budowy. Wykopy prowadzić z odkładem urobku. Wystąpi konieczność odwozu pewnej objętości ziemi.

# Roboty budowlane przy użyciu zagęszczarki do gruntu oraz agregatu prądotwórczego będą prowadzone w godzinach od 7 do 16 przez ok. 21 dni. Nie przewiduje się specjalnych zabezpieczeń przed hałasem.

### **6.2 Ochrona stanu środowiska**

# # Z tytułu prowadzenia budowy sieci wystąpi konieczność wycięcia drzew i krzewów – działania te należy uzgodnić z właścicielami działki 95 i ewentualnie z wydziałem ekologii.

# Nie występuje zagrożenie dla obiektów kultury i pomników przyrody

# Ochrona stanu środowiska będzie polegać będzie również na właściwym zagospodarowaniu odpadów zgodnie z obowiązującymi przepisami. W czasie budowy przedmiotowego odcinka sieci ciepłej mogą powstać następujące odpady, które zostaną przekazane do odpowiednich jednostek: złom stalowy, gruz budowlany, pianka PUR, ziemia z wykopów. Wymienione odpady powinny zostać wywiezione z terenu budowy bezpośrednio w trakcie robót.

## 7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp	<b>Materiały preizolowane - rury czarne ze szwem, płaszcz HDPE, alarm impulsowy</b>	Ilość
	<b>Rury preizolowane pojedyncze</b>	
	<b>DN65/140 (76,1*2,9)</b>	
1	Trójnik prostopadły DN65/DN40	2
2	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie D140 z pianką konfekcjonowaną i korkami wtapianymi	4 kpl
	<b>DN40/110 (48,3*2,6)</b>	
1	Rura prosta DN40/110 L=12m	12
2	Zawór preizolowany odcinający DN40	12
3	Kolano DN40 nierównoram. 1,5*1m <90	18
4	Mufa kolanowa D110 z kolankiem stalowym DN40 z pianką i korkami	14
5	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie D110 z pianką konfekcjonowaną i korkami wtapianymi	52 kpl
6	Nasadka termokurczliwa D110	10
7	Pierścień uszczelniający D110	20
	<b>Akcesoria</b>	
1	Taśma ostrzegawcza (100m)	2
2	Poduszka kompens. PE 150*1000*40	60
3	Tulejki zaciskowe (100 szt)	2
4	Wsporniki drutów (100 szt)	3
5	Taśma papierowa	5
	<b>Materiały instal. do podłączenia kompaktowych SWC</b>	
1	Redukcja stalowa czarna DN40/DN25	10
2	Rura stalowa czarna bez szwu DN25, mb	10
3	Kolano stalowe czarne R=1,5D DN25	20
4	Zawór kulowy spawany DN25	10
5	Otuliny izolacyjne PUR z płaszczem PCV DN25, 30mm, mb	10
6	Rura stalowa czarna bez szwu DN15, mb	5
7	Zawór kulowy spawany DN15	15

