

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

---

TEMAT:

**REMONT SIECI CIEPŁNEJ W REJONIE  
UL. KOPERNIKA – ANDROMEDY W GLIWICACH**

FAZA PROJEKTU: **PROJEKT BUDOWLANY- WYKONAWCZY**

AUTOR: *mgr inż. Jan PAWNUK*

INWESTOR:

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

***NR EWID.DZIAŁEK: 204/2; 278/4; 209/4 w obrębie Kopernik***

Projekt zawiera:

Część opisowa : 22 stron

Część rysunkowa: rys nr 1 – nr 7

Gliwice, luty 2018

## Spis treści

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO.....	4
3.1 Trasa projektowanej sieci.....	4
3.2 Geotechniczne warunki posadowienia.....	5
3.3 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu.....	5
3.4 Wymagania materiałowe.....	6
3.5 Obliczenia wytrzymałościowe.....	6
4. TECHNOLOGIA WYKONANIA SIECI.....	8
4.1 Ogólne warunki realizacji przebudowy.....	8
4.2 Roboty ziemne i budowlane.....	9
4.3 Roboty instalacyjno-montażowe.....	10
4.4 System kontroli stanu izolacji sieci preizolowanej.....	13
5. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH.....	14
5.1 Organizacja robót i placu budowy.....	14
5.2 Ochrona stanu środowiska.....	15
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	16
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	17

### Część rysunkowa

- Rys.1 Plan zagospodarowania terenu. Trasa remontowanej sieci ciepłej
- Rys.2 Profil sieci ciepłowniczej
- Rys.3 Schemat montażowy sieci preizolowanej.
- Rys.4 Wymiary wykopu i ułożenie rur w wykopie.
- Rys.5 Przejście rur preizolowanych przez ścianę komory
- Rys.6 Zawór preizolowany ze skrzynką żeliwną na przyłączy do myjni
- Rys. 7 Wejście rur przyłącza do myjni.
- Rys. 8 Schemat instalacji alarmowej

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

Niniejszy projekt wykonano na podstawie:

- a) zlecenia i umowy z PEC- Gliwice Sp. z o.o;
- b) warunków technicznych dla remontu sieci ciepłej w rejonie ul.Kopernika Andromedy wydanych przez PEC Gliwice,
- c) aktualizacji mapy zasadniczej o treści S+U+W+E ID: GE.6640.204.2017 opracowanej przez GEOJAG Marek Skarżeński
- d) uzgodnień branżowych z właścicielami uzbrojenia oraz inwestorem myjni
- e) katalogów zastosowanych wyrobów i wytycznych projektowania systemu rur preizolowanych oraz oprogramowania do obliczeń wytrzymałościowych,
- f) norm i wytycznych projektowania obowiązujących w zakresie przedmiotowego projektu.

## **2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.**

Niniejsze opracowanie zawiera projekt *budowlano-wykonawczy* remontu odcinka wysokoparametrowej sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Kopernika-Andromedy w Gliwicach. Remont przeprowadzony zostanie z powodu planowanej przez właściciela działki terenu nr 204/2 (SM przy Politechnice Śląskiej) budowy parkingu i myjni samoobsługowej. Projektowany remont obejmuje wymianę rurociągów kanałowej sieci ciepłowniczej DN400 pomiędzy dwoma istniejącymi komorami K1 i K2. Nowy odcinek sieci o długości ok. 83m zostanie wykonany z rur preizolowanych o tej samej co obecnie średnicy rur przewodowych. W ramach przebudowy na sieci DN400 zabudowany zostanie trójnik odgałęźny do którego w przyszłości podłączone zostanie przyłącze do węzła ciepłego dla przygotowania ciepłej wody w myjni samochodowej.

*Projekt kanalizacji deszczowej całego parkingu zostanie objęty odrębnym opracowaniem.*

### **3. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO**

#### **3.1 Trasa projektowanej sieci**

Przebieg trasy projektowanej sieci ciepłej został przedstawiony na aktualnej mapie do celów projektowych z projektowanym zagospodarowaniem terenu myjni (rys.1). Projektowana sieć ciepła jest zlokalizowana na działkach terenu **nr 204/2; 278/4; 209/4 ; w obrębie Kopernik**. Obecnie sieć ciepła jest również zlokalizowana na w/w działkach terenu. Trasę zaprojektowanej sieci preizolowanej zwymiarowano szczegółowo na projekcie zagospodarowania terenu (rys.1) oraz na schemacie montażowym na rys.3. Trasa zaprojektowanej sieci została uzgodniona branżowo z gestorami uzbrojenia terenu oraz właścicielem terenu pod kątem planowanej budowy myjni i towarzyszącego uzbrojenia terenu. Trasa zaprojektowanej sieci preizolowanej 2\*DN400/560 została poprowadzona równolegle do odcinka sieci kanałowej. Pozwoli to na skrócenie czasu wyłączenia dostawy ciepła w trakcie wykonywania połączenia nowego odcinka sieci z istniejącą siecią kanałową. Zaprojektowana trasa sieci preizolowanej z dwoma załomami kompensacyjnymi typu L zastępuje obecny kompensator typu U.

Na rys. 2 przedstawiono profil projektowanej sieci ciepłowniczej. Profil sieci został nawiązany do rzędnych rurociągów DN400 w komorach K1 i K2 jest zbliżony do profilu odcinka kanału ciepłowniczego. Krzyżujące się z ciepłociągiem przykanalik i kolektor kanalizacji deszczowej  $\varnothing 200$  prowadzony jest głębiej niż kanał ciepłowniczy i przeprowadzony jest poniżej dna kanału. Rzędne studni kanalizacyjnej na kolektorze deszczowym oraz wlotów istniejącej kanalizacji odwadniającej drogę i komorę ciepłowniczą zostały zmierzone w ramach aktualizacji mapy. Po zrealizowanej przebudowie pozostaną w eksploatacji dwie istniejące komory K1 i K2.

Na projektowanym odcinku sieci zostanie zabudowany trójnik odgałęźny do którego zostanie włączone przyłącze sieci ciepłej zasilające węzeł ciepły planowanej myjni samochodowej. Na schemacie montażowym przedstawiono szczegóły przyłącza do myjni.

### **3.2 Geotechniczne warunki posadowienia**

Zgodnie z Rozporządzeniem Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn.25.04.2012r (Dz.U z roku 2012 poz. 463) projektowaną sieć ciepłą zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej. Na podstawie uzyskanych informacji od PEC Gliwice i wizji lokalnej, w rejonie przedmiotowej sieci ciepłej nie stwierdzono występowania wód gruntowych do głębokości ok. 2 m. Podłoże którym będą układane rury preizolowane nie stwarza specjalnych wymagań co do układania rurociągów preizolowanych. W strefie wykopu obok kanału podłoże gruntowe w strefie układania rurociągów preizolowanych to min.: warstwy pospółki i gruntów rodzimych. Podłoże to również nie stwarza specjalnych wymagań co do układania rurociągów preizolowanych i nie wymagane jest przeprowadzenie badań geotechnicznych zarówno w terenie jak i w laboratorium.

### **3.3 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu**

Na podstawie mapy sytuacyjnej z uzbrojeniem terenu i uzgodnień branżowych stwierdzono że projektowany odcinek sieci ciepłej krzyżuje się z przykanalikiem i kolektorem kanalizacji deszczowej  $\varnothing 200$  oraz kablami energetycznymi w pasie drogowym ul. Kopernika. ***W załączniku przedstawiono uzgodnienia branżowe z właścicielami lub dysponentami istniejącego uzbrojenia.***

Kable energetyczne zlokalizowane w chodniku ul. Kopernika nie zostaną odkryte w trakcie budowy nowej sieci. Kabel energetyczny oświetlenia ulicznego przy komorze K2 zostanie zabezpieczony dwudzielną rurą ochronną typu Arot zgodnie z normą **N SEP-E-004- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe**, Skrzyżowania z kablami energetycznymi należy zabezpieczyć dwudzielnymi rurami Arota o średnicy  $\varnothing 110$  mm na długości 3m w miejscach skrzyżowań z projektowaną siecią ciepłowniczą. Rury uszczelnić na końcach pianką PUR. Miejsca skrzyżowań sieci ciepłej z kolektorem kanalizacyjnym nie zabezpiecza się dodatkowo.

### 3.4 Wymagania materiałowe

Rurociągi projektowanej sieci magistralnej są identyczne z obecnymi średnicami rurociągów sieci kanałowej. Projektowana sieć o parametrach nominalnych 135/70°C i ciśnieniu maksymalnym 16 bar zostanie wykonana z rur i kształtek preizolowanych z rurami przewodowymi DN400: 406,4\*6,3 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.

Nie dopuszcza się występowania szwów obwodowych na długości rury. Parametry techniczne pary projektowanych rur preizolowanych (zasilanie i powrót) przedstawiono poniżej.

DN, mm	Dz, *g, mm	Dosl*g, mm	qstr, W/m
<b>400</b>	<b>406,4*6,3</b>	<b>560*8,8</b>	<b>105</b>

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  $\lambda=0,03$  W/mK. Przy zasilaniu czynnikiem o parametrach 135/70°C i ułożeniu rur na głębokości śr. 1,5m zapewnia ona straty ciepła mniejsze niż dopuszczalne wg dawnej normy PN-82/B-02024.

### 3.5 Obliczenia wytrzymałościowe.

Zgodnie ze wskazaniem normy PN-EN 13491 projektowaną preizolowaną sieć ciepłą zakwalifikowaną jako projekt klasy B. W tej klasie projektu przyjmuje się że dopuszczalna liczba pełnych cykli zmian temperatury w ciągu 30 lat może wynieść 250-500 cykli a dopuszczalny poziom naprężeń złożonych wynosi ok.800 MPa. Preizolowaną sieć ciepłowniczą DN400 zaprojektowano zakładając samokompensację wydłużeń termicznych na załomach typu L zastępującymi obecną kompensację typu U. Z wykonanych obliczeń sprawdzających wynika że maksymalne naprężenia osiowe wynoszą ok. 50 MPa

(wobec powszechnie przyjętego poziomu naprężeń maksymalnych 190 MPa w przypadku stosowania techniki samokompensacji). Dokonano również obliczeń sprawdzających poziomy wpływ reakcji gruntu tak by naprężenia ściskające w pianie PUR nie przekroczyły wartości 0,2MPa. Sprawdzono również czy zastosowany naziom nad rurami preizolowanymi zapewnia stateczność liniową konstrukcji przy założonych naprężeniach osiowych 190 MPa. Wynikiem obliczeń wytrzymałościowych są dane dotyczące obłożenia załomów poduszkami kompensacyjnymi przedstawione na schemacie montażowym.

Zakwalifikowanie projektu do klasy B 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 zastrzyć kryteria oceny poszczególnych wad spoin. ***W przypadku przedmiotowego projektu zgodnie z wymaganiami PEC Gliwice należy poddać sprawdzeniu metodą radiograficzną 100% spawów: połączenia spawane winny spełniać wymagania dla poziomu jakości B wg. PN-EN ISO 5817:2009 z jednoczesnym zastrzeżeniem wymagań dotyczących wartości granicznej przesunięcia liniowego dla spoin obwodowych (tablica 1 nr 3.1) do  $h < 0,3 t$  i maks. 1 mm zgodnie z wymogami określonymi w PN-EN 13941:2006.*** Sprawdzenie wszystkich spawów pozwoli na uzgodnienia z Inwestorem rezygnacji z płukania i próby ciśnieniowej pod warunkiem pozytywnej oceny zachowania przez wykonawcę zasad tzw. czystego montażu.

## **4. TECHNOLOGIA WYKONANIA SIECI.**

### **4.1 Ogólne warunki realizacji przebudowy**

W pierwszej kolejności robót należy ułożyć odcinek sieci preizolowanej prowadzony poza trasą obecnego kanału ciepłowniczego wraz z zabudową trójnika odgałęźnego do myjni. Odgałęzienie trójnika zakończyć zaworem odcinającym preizolowanym. Na czas realizacji drugiego etapu robót trzpienie zaworów zabezpieczyć kręgami betonowymi  $\varnothing 800$ .

Drugi etap robót będzie obejmował ułożenie odcinka sieci po trasie kanału przy komorze K1 oraz wymianę sieci po trasie kanału przed komorą K2 wraz z przeciągnięciem przez łupiny kanału w ul. Kopernika rur ochronnych DN600 do których należy wprowadzić rury preizolowane DN400/560. Ze względu na niewielki prześwit między ściankami rur ochronnych a płaszczem rur preizolowanych, rury preizolowane należy wprowadzać bez płóz, owinięte grubą folią PE ze środkiem smarnym jak do układania rur kanalizacyjnych.

Komora podawcza do przeciskania rur ochronnych i preizolowanych pod drogą zostanie wykonana przez demontaż fragmentu kanału ciepłowniczego w strefie stanowisk myjni.

Demontaż pozostałych odcinków kanału ciepłowniczego w tym niszy kompensatora U-kształtowego pozostaje w zakresie robót budowlanych inwestora myjni samochodowej

Dla skrócenia czasu wyłączenia dostawy ciepła roboty przy komorach K1 i K2 powinny być prowadzone przez minimum 2 dwie brygady monterów i spawaczy. Trzeci etap robót montażowych będzie obejmował budowę przyłącza ciepłego do węzła ciepłego myjni od zaworów odcinających do przejścia rur przez posadzkę do węzła. Po zakończeniu jego budowy należy nad zaworami odcinającymi zabudować skrzynki żeliwne dostosowane do poziomu terenu myjni.



## **4.2 Roboty ziemne i budowlane.**

Przed przystąpieniem do robót należy zlecić właścicielom uzbrojenia nadzór nad prowadzonymi pracami. Wykonawca powiadomi odpowiednie jednostki i przedsiębiorstwa o rozpoczęciu robót. Roboty ziemne należy poprzedzić ręcznymi wykopami kontrolnymi pod nadzorem właściciela uzbrojenia w miejscach skrzyżowania układanego ciepłociągu z istniejącym uzbrojeniem: kolektorem kanalizacji deszczowej i kablami energetycznymi.

Rurociągi projektowanej sieci ciepłej poza trasą kanału zostaną ułożone w wykopie o wymiarach jak na rys.4. Na dnie wykopów wykonać podsypkę piaskową grubości min.15 cm, która powinna być zniwelowana wg rzędnych i spadków podanych na profilu sieci. Piasek na podsypkę i obsypkę rurociągów powinien mieć granulację o wielkości ziaren do 8mm, w tym ziaren o wielkości poniżej 0,075mm max. 9% a ziaren o wielkości poniżej 0,02mm max.3%, dopuszcza się występowanie frakcji grubszych 8-16mm w ilości do 15%. Piasek nie powinien zawierać kamieni, zbryleń, ostrych przedmiotów i części organicznych. Wykonanie robót montażowych rur i kształtek preizolowanych powinno odbywać się w warunkach suchego wykopu. Należy zapewnić właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych tak by nie następowało zalewanie wykopów. Rurociągi zasilający i powrotny układać na tym samym poziomie. Ułożenie rur w wykopie wykonać zachowując wymiary podane na rys. 4. Odcinki sieci przy komorach K1 i K2 będą układane po trasie kanału. W tym celu należy zdemontować łupiny kanału , rurociągi sieci wraz z izolacją a na płycie dennej dna kanału wykonać podsypkę piaskową do układania rur preizolowanych. Wykop który zostanie wykonany dla demontażu łupin jest wystarczający do układania rur preizolowanych.

***Uwaga: Przy robotach ziemnych, szczególnie w głębokich wykopach, należy bezwzględnie zabezpieczyć wykopy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Dla zapewnienia bezpieczeństwa robót i zmniejszenia zakresu robót odtworzeniowych nawierzchni terenu zaleca się stosowanie ażurowego wzmocnienia ścian wykopów.***

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. 25 cm nad rurami. Nad zasypką piaskową należy ułożyć taśmy ostrzegawcze. **Mając na uwadze planowaną budowę myjni zakłada się że wykop do poziomu -0,35m od projektowanej niwelety parkingu zostanie zasypany pospółką i ziemią z wykopu. Warstwa 35 cm podbudowy i nawierzchni stanowisk myjni zostanie wykonana przez inwestora myjni w ramach jej budowy.** Nadsypywany nad rurociągami grunt należy warstwami zagęścić przy zastosowaniu sprzętu wibracyjnego. Maksymalna grubość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 15 cm.

Przejście rur preizolowanych DN400/560 przez ścianę komór K1 i K2 należy wykonać z użyciem gumowych pierścieni uszczelniających dostarczanych przez producentów systemów preizolacji (rys.5). Przejście rur przyłącza do pomieszczenia węzła cieplnego wg rys. 7 zostanie wykonane w kolejnym etapie robót po wybudowaniu stanowisk myjni samochodowej.

Po zakończeniu remontu sieci teren poza placem budowy myjni przywrócić do właściwego stanu uzgodnionego z właścicielami terenu.

#### **4.3 Roboty instalacyjno-montażowe.**

Rurociągi należy układać i montować zgodnie ze schematem montażowym na rys.3 zachowując szczegółowe wytyczne stosowanej technologii rur preizolowanych. Dokładne długości odcinków należy ustalić na budowie. Przy łączeniu odcinków rur i elementów preizolowanych dopuszcza się 2° odchyłkę od współosiowości. Do wykonania załomów sieci przewidziano wykorzystanie kształtek prefabrykowanych. Kolana DN400 powinny być wykonane z promieniem gięcia min.1,5D (ewentualnie 2,5D jako łuki gięte maszynowo).

Rurociągi i kształtki dostarczane na teren budowy powinny być zabezpieczone fabrycznie przed zanieczyszczeniami 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.

Rury przewodowe stalowe rur preizolowanych należy łączyć przez spawanie elektryczne. Spawanie rur stalowych należy wykonać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w PN-EN 277-2 zaakceptowaną przez właściciela sieci. Zaleca się spawanie rur wykonać metodą TIG w osłonie argonu. Wszystkie połączenia spawane powinny być wykonywane co najmniej w dwu warstwach tj. najpierw powinna być wykonana warstwa przetopowa, a później co najmniej jedna zewnętrzna warstwa lica spoiny. Końce rur stalowych przewodowych powinny być oczyszczone do metalicznego połysku z rdzy, farby, tłuszczów, resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń. Stopień korozji łączonych rur nie powinien przekraczać klasy C wg PN ISO 8501-1. Prace spawalnicze powinny być prowadzone przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia zgodnie PN-EN 287-1. Badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970 i badania radiograficzne. Badania radiograficzne wszystkich połączeń spawanych powinny być prowadzone zgodnie z PN-EN1435. Wadliwość złączy spawanych badanych metodą radiograficzną powinna odpowiadać klasie B.

Po pozytywnym wyniku badań defektoskopowych należy wykonać próbę wodną i płukanie sieci **zgodnie ze szczegółowymi ustaleniami ze służbami eksploatacyjnymi Inwestora**. Próbę szczelności rurociągów należy wykonać przy zastosowaniu wody z miejskiej sieci wodociągowej (po uzgodnieniu z właścicielem wodociągów) lub uzdatnionej wody z sieci ciepłowniczej. 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. W czasie znajdowania się rurociągu 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 włóskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni. Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w protokole z wykonania próby. Po przeprowadzeniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić czyszczenie rurociągów przy użyciu sprężonego powietrza zgromadzonego w jednym z rurociągów i wody wypełniającą rurociąg sąsiedni. Próbę ciśnieniową i czyszczenie powtórzyć dla sąsiedniego ciepłociągu.

Po wykonaniu wyżej opisanych badań oraz próby wodnej na złączach rur preizolowanych należy połączyć druty instalacji alarmowej i wykonać czynności kontrolne. Następnie należy zamontować połączenia mufowe zapewniające szczelne połączenia z przyległymi końcami rur płaszczowych. Przewiduje się zastosowanie dla rurociągów projektowanej sieci DN400 muf zgrzewanych elektrooporowo D560. Izolację złącz spawanych, tzw. mufowanie wraz z łąčeniem drutów instalacji sygnalizacji zawilgocenia powinny wykonać odpowiednio przeszkolone i wyposażone ekipy monterów.

Na projektowanej sieci zastosowano kompensację na załomach kompensacyjnych typu „L” które należy obłożyć poduszkami kompensacyjnymi zgodnie z opisem na schemacie montażowym na rys. 3.

***Wszelkie prace montażowe i odbiorowe należy realizować zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, wymaganiami producenta rur preizolowanych i "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe".***

#### **4.4 System kontroli stanu izolacji sieci preizolowanej**

Dla projektowanej sieci ciepłej zaprojektowano impulsowy system kontroli stanu zawilgocenia izolacji który oparty jest na obwodzie pomiarowym z dwóch tzw. drutów alarmowych miedzianych o przekroju 1,5 mm. Jeden z drutów, pomiarowy jest biały-ocynowany, drugi drut jest czerwony. Dla rur o średnicy nominalnej DN400 stosuje się standardowo układ czterech drutów alarmowych rozmieszczonych równomiernie na całym obwodzie. Druty alarmowe należy połączyć parami ( dwa górne i dwa dolne) szeregowo i wyprowadzić nad nasadki termokurczliwe w komorach oraz zewrzeć konektorkami z izolacją zapobiegającą zwarceniu drutów alarmowych z rurami przewodowymi ( wg schematu na rys.8). 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 nie stosować podkładek filcowych***

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

### **5.1 Organizacja robót i placu budowy**

# Teren budowy powinien zostać ogrodzony, odpowiednio oznakowany oraz zabezpieczony przez wykonawcę robót. W przypadku równoczesnej realizacji przebudowy sieci i budowy parkingu z myjnią. Wykonawca remontu sieci powinien dokonać odpowiednich uzgodnień koordynacyjnych.

# Na terenie budowy w uzgodnionym miejscu zostanie zorganizowane zaplecze i magazyn sprzętu i materiałów. Zaplecze należy zabezpieczyć przed dostępem nieupoważnionych osób - wg informacji bioz.

*# Projekt zabezpieczenia rejonu robót i organizacji ruchu drogowego: ponieważ nie przewiduje się żadnych wykopów w pasie drogowym projekt organizacji ruchu nie jest wymagany, należy odgrodzić od ruchu pieszego wykopy leżące poza pasem drogowym.*

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

# Na terenie budowy będą składowane przez okres ok. 21 dni rury preizolowane. Przewiduje się również transport na budowę i składowanie piasku do zasypania kanału.

# Prowadzone roboty nie spowodują również przerw w dostawach innych mediów: wody, gazu, prądu, odprowadzeniu ścieków i łączności.

# Roboty budowlane przy użyciu zagęszczarki do gruntu, młota pneumatycznego oraz agregatu prądotwórczego będą prowadzone w godzinach od 7 do 16 przez ok. 30 dni. Nie przewiduje się specjalnych zabezpieczeń przed hałasem.

## **5.2 Ochrona stanu środowiska**

# *Z tytułu prowadzenie budowy sieci nie wystąpi konieczność wycinki drzew ani krzewów ozdobnych starszych niż 10 lat i nie rosnących na trasie obecnego kanału.*

# Nie występuje zagrożenie dla obiektów kultury i pomników przyrody

# Ochrona stanu środowiska będzie polegać będzie również na właściwym zagospodarowaniu odpadów zgodnie z następującymi aktami prawnymi:

a) Ustawa o odpadach z dnia 14.12.2012 , DU 2013 , poz. 21 oraz zmiany : DU 2014 , poz. 695 , DU 2015 , poz. 122 , DU 2017 , poz. 2422 .

b) Rozporządzenie Min. Gospodarki z dn. 5.03.2001 w sprawie szczegółowych zasad usuwania, wykorzystania i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych (Dz.U. nr 22 z dn. 24.03.2001 poz. 251)

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.

# W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ograniczać zanieczyszczenie nawierzchni sąsiednich dróg przez mycie kół środków transportu i bieżące usuwanie powstałych zanieczyszczeń. Nie przewiduje się z korzystania ze sprzętu na gąsienicach.

## **6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**



## INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

TEMAT:

**REMONT SIECI CIEPLNEJ W REJONIE  
UL. KOPERNIKA – ANDROMEDY W GLIWICACH**

PROJEKTANT: *mgr inż. Jan PAWNUK*

INWESTOR:

**PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ – GLIWICE**

## 1. ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

Zakres robót obejmuje:

- a) demontaż istniejącej ciepłowniczej sieci kanałowej DN400 na odcinku ok. 30m.
- b) budowę odcinka wysokoparametrowej sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych 2\*DN400/560 długości ok. 83 m
- c) budowę przyłącza z rur preizolowanych DN50/125 do planowanej myjni samochodowej

Projektowana nowa magistralna sieć ciepła zostanie wykonana z rur i elementów preizolowanych z impulsowym systemem alarmowym układanych bezkanałowo w zasypce piaskowej.

## 2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.

Istniejące obiekty budowlane w rejonie projektowanej sieci istotne dla jej budowy to:

- a) sieć ciepła kanałowa która zostanie zdemontowana na odcinku ok.30 m
- c) uzbrojenie podziemne terenu występujące w pobliżu projektowanej sieci: kable energetyczne sN, kanalizacja deszczowa wodociąg wg planu sytuacyjnego

## 3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU STWARZAJĄCE ZAGROŻENIE.

Elementami obecnego zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi jest uzbrojenie podziemne terenu głównie kable energetyczne. Ponadto istotne znaczenie ma ul. Kopernika oraz ewentualnie zorganizowany plac budowy myjni samochodowej

## 4. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĘPOWANIA

Na podstawie art.21a ust.2 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994r. oraz paragrafu 6 ust.1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia z dnia 23.06.2003r ustalono, że robotami budowlanymi, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi są:

1. prace związane z wykonywaniem robót ziemnych (**wykopy o głęb. powyżej 1,2m**) :
  - upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu przy braku wygradzenia wykopu balustradami.
  - zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym ( przy braku zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się, obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu)
  - uderzenie pracownika w wykopie spadającym przedmiotem
2. roboty wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego: dźwigów, koparek samochodów ciężarowych i innych urządzeń transportowych - potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych ( brak wygradzenia strefy niebezpiecznej)
- potrącenie lub najechanie pracownika przez sprzęt budowlany

- kontakt z przedmiotami ostrymi lub będącymi w ruchu
- pochwycenie kończyny dolnej lub górnej przez napęd
- 3. Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót montażowych
- załadunek rozładunek i montaż rur - możliwość przygniecenia lub uderzenia ciężkim elementem (w szczególności w trakcie montażu rurociągów nad potokiem)
- porażenie prądem elektrycznym - spawanie i obsługa elektronarzędzi
- hałas i wibracje podczas pracy maszyn i zagęszczania gruntu
- skracanie i spawanie rurociągów i kształtek preizolowanych ponieważ pianka izolacyjna podgrzana do temperatury powyżej 175°C wytwarza opary szkodliwe dla zdrowia
- **roboty w pobliżu kabli energetycznych**

***Skala występowania rzeczowego zagrożenia jest duża. Zagrożenia wynikające z wykonywania głębokich wykopów występują na przeważającym odcinku remontowanej sieci przez cały okres trwania remontu.***

#### 5. WSKAZANIE DOTYCZĄCE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Instruktaż pracowników należy prowadzić przed przystąpieniem do realizacji robót, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996 w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. nr 62 póź.285 z dnia 01.06.1996. Instruktaż powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na powierzonym stanowisku oraz wykonywania poszczególnych robót w sposób bezpieczny dla siebie i innych osób. Instruktaż winien zapewnić nabycie umiejętności postępowania w sytuacjach awaryjnych a także umiejętności udzielania pomocy osobom ,które uległy wypadkom. Odbycie przez pracowników instruktażu ogólnego i instruktażu stanowiskowego powinno być potwierdzone przez pracownika na piśmie oraz odnotowane w aktach osobowych pracownika.

Przez prace szczególnie niebezpieczne rozumie się prace o których mowa w rozdziale 6 „Prace szczególnie niebezpieczne”; Obwieszczenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003 roku (tekst jednolity) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz prace określone jako szczególnie niebezpieczne w innych przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy lub w instrukcjach eksploatacji urządzeń i instalacji, a także inne prace o zwiększonym zagrożeniu lub wykonywane w utrudnionych warunkach, uznane przez pracodawcę jako szczególnie niebezpieczne. Prace te powinny być organizowane w sposób nie narażający pracowników na niebezpieczeństwa i uciążliwości wynikające z prowadzonych robót, z jednoczesnym zastosowaniem szczególnych środków ostrożności.

Kierownik budowy jest obowiązany do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych występujących na danej budowie.

W czasie realizacji inwestycji do robót szczególnie niebezpiecznych wg w/w Obwieszczenia zaliczono: roboty budowlane, rozbiórkowe i montażowe w miejscach

przebywania pracowników zatrudnionych przy innych pracach lub w miejscach działania maszyn i innych urządzeń technicznych.

## 6. PODSTAWOWE ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM

Bezpośredni nadzór nad BHP na placu budowy sprawują odpowiednio kierownik budowy (robót) oraz mistrz budowlany. Kierownik budowy powinien sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „BIOZ”.

### Zagospodarowanie terenu budowy

Należy wykonać odpowiednie zagospodarowanie terenu budowy przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- urządzenie składowisk materiałów i wyrobów
- zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego
- doprowadzenie energii elektrycznej oraz wody

Teren budowy należy ogrodzić albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym. Ogrodzenie terenu należy wykonać w taki sposób ,aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,5m.

Szerokość drogi przeznaczonej dla ruchu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0.75m, a dla ruchu dwukierunkowego" 1 ,2m.

Pochylnie po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów, nie powinny mieć spadków większych niż 10%. Drogi komunikacyjne dla wózków nie powinny mieć nachyleń większego niż 5% a dla taczek nachylenie to nie powinno przekraczać 10 %. Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć miejsca postojowe na terenie budowy

Na terenie budowy należy wyznaczyć, utwardzić i odwodnić miejsca do składowania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia ,rozsunienia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Przechowywanie i składowanie materiałów na budowie winno odbywać się w taki sposób , aby zapewnić bezpieczeństwo pracownikom, którzy będą ich używać.

Teren budowy wyposażać w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb w system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami zobowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków , powinny zapewnić wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami ( np.upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy jest zobowiązany do informowania pracowników o sposobach posługiwania się środkami ochrony. Teren budowy powinien zostać ogrodzony,

odpowiednio oznakowany tablicą informacyjną oraz zabezpieczony przez wykonawcę robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien zlecić właścicielom uzbrojenia nadzór nad prowadzonymi pracami oraz ewentualne wyłączanie kablowych linii energetycznych. Wykonawca powiadomi odpowiednie jednostki i przedsiębiorstwa o rozpoczęciu robót.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia, nie podlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację-techniczno-ruchową lub instrukcje obsługi tych maszyn i urządzeń. Operatorzy dźwigu, i innych maszyn budowlanych o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia dźwigu a zewnętrznymi częściami konstrukcji obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m.

Zabronione jest w szczególności: przechodzenie osób w czasie pracy dźwigu pomiędzy obiektami budowlanymi, a podwoziem dźwigu, składanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią dźwigu, a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.

W czasie podnoszenia elementów konstrukcji należy:

- stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju podnoszonego elementu
- podnosić na zawieszin elementy o masie nie przekraczającej dopuszczalnego nominalnego udźwigu
- dokonać oględzin zewnętrznych elementu przed podniesieniem
- stosować liny kierunkowe
- kontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5 m

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z następującymi aktami prawnymi:

- a) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych( Dz.U z 2003 nr 47 poz.401)
- b) Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 20.09.2001 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych budowlanych i drogowych ( Dz.U z 2001 nr 118 poz. 1263)
- c) PN-B-06050:1999 Roboty ziemne – wymagania ogólne.
- d) PN-B-10736: 1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – warunki techniczne wykonania.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i na noc ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

- Wykopy o ścianach pionowych nie umocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

- Wykopy o ścianach pionowych o głębokości większej niż 1,0 m należy umocnić. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.
- Składowanie urobku materiałów jest zabronione w odległości mniejszej niż 0,60 m od krawędzi wykopu jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobkiem jest przewidziane w doborze obudowy. Składowanie zabronione jest również w strefie klina naturalnego odłamu gruntu oraz jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.
- Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.
- Każdorazowo rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.
- Przebywania osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie postoju jest zabronione.
- Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

Prace spawalnicze powinny być wykonywane przez osoby posiadające „zaświadczenie o ukończeniu szkolenia” albo „świadcstwo egzaminu spawacza”, wystawione w trybie określonym w stosownych przepisach.

Urządzenia i osprzęt stanowiące wyposażenie stanowisk spawalniczych powinny mieć udokumentowane potwierdzenie spełnienia przez nie wymagań bezpieczeństwa określonych w przepisach i w Polskich Normach. Rodzaje dokumentów określają stosowane przepisy.

Stanowisko spawacza powinno być wydzielone w sposób zabezpieczający inne osoby przed szkodliwym działaniem światła na wzrok. W czasie opadów atmosferycznych spawanie lub cięcie metali jest dozwolone wyłącznie po osłonięciu stanowiska pracy.

Przy użytkowaniu elektrycznych urządzeń spawalniczych i osprzętu należy w szczególności przestrzegać następujących wymagań bezpieczeństwa:

- prace związane z instalowaniem, demontażem, naprawami i przeglądami elektrycznych urządzeń spawalniczych powinni wykonywać pracownicy mający uprawnienia określone w stosownych przepisach.
- przewody spawalnicze łączące przedmiot spawany ze źródłem energii powinny być połączone bezpośrednio z tym przedmiotem lub oprzyrządowaniem, jak najbliżej miejsca spawania.
- do zasilania uchwytu elektrody i do masy należy stosować wyłącznie przewody spawalnicze, o właściwie dobranym przekroju
- każdy spawany przedmiot powinien być uziemiony.

Cięcie metali dozwolone jest wyłącznie po osłonięciu stanowiska pracy. W przestrzeniach zamkniętych, w których atmosfera charakteryzuje się niewystarczającą zawartością tlenu lub występują czynniki o stężeniach bliskich wartości dopuszczalnych, osoba wykonująca zadanie powinna być obserwowana i asekurowana w celu zapewnienia natychmiastowej ewakuacji i skutecznej pomocy.