

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Zamawiający**

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej-Gliwice Spółka z o.o.  
ul. Królewskiej Tamy 135, 44-100 Gliwice.

### **1.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest remont osiedlowej sieci ciepłowniczej z przyłączami zlokalizowanej w rejonie ulicy Czapli -Kormoranów w Gliwicach na os. Sikornik. Projektowana sieć ułożona zostanie po trasie istniejącej sieci kanałowej. Parametry techniczne sieci zostaną zachowane.

### **1.3. Zakres opracowania**

Opracowanie niniejsze stanowi Projekt Budowlano-Wykonawczy remontu podziemnej, kanałowej sieci ciepłowniczej. Zakres opracowania obejmuje m.in. odcinek sieci 2xDN150 o długości ok. 61 m między punktami P a komorą K2. Zarówno w punkcie P i komorze K2 projektowany odcinek sieci połączony zostanie istniejącą siecią preizolowaną wyremontowaną w ubiegłych latach.

W punkcie T1 nastąpi włączenie projektowanego preizolowanego przyłącza ciepłego do budynku Kormoranów 1-5. Projekt tego przyłącza objęty jest odrębnym opracowaniem. W komorze K2 do sieci rozdzielczej DN150 włączone zostaną dwa istniejące przyłącza do budynków Perkoza 17 i Kormoranów 7. Przyłącza te również zostaną wyremontowane w technologii preizolacji. Przyłącza zostaną ułożone po trasie obecnej sieci kanałowej z niewielką zmianą sposobu włączenia przyłącza do Kormoranów 7.

Dodatkowo w opracowaniu ujęto remont przyłączy n/p do segmentów Perkoza 13 i Kormoranów 11. Przyłącza te obecnie są prowadzone częściowo we wspólnym kanale z przyłączami w/p.

### **1.4. Podstawa opracowania i materiały wejściowe**

- Mapa sytuacyjno- własnościowa zaktualizowana do celów projektowych przez firmę „Pomiary Specjalne”- Gliwice ul. Dworcowa 28
- Pomiary wysokościowe wykonane przez w/w firmę geodezyjną
- Wywiady branżowe z gestorami sieci uzbrojenia terenu
- Wizja w rejonie trasy istniejącej sieci na remontowanym odcinku
- Ustalenia projektowe z PEC Gliwice
- Decyzja ZDM w Gliwicach nr ZDM/493/2019/KL z dnia 25.02.2019 dot. remontu sieci w pasie drogowym ul. Kormoranów oraz decyzja ZDM /2724/2019/KL w sprawie zmiany warunków ułożenia rurociągów w pasie drogowym ul. Kormoranów
- Inwentaryzacja istniejącej komory na przewidzianym do remontu odcinku
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (z późniejszymi zmianami)
- Obowiązujące akty prawne

### **1.5. Warunki własnościowe**

Na podstawie mapy zasadniczej z naniesionymi granicami i numerami działek własnościowych ustalono, że trasa przedmiotowej sieci przebiegać będzie kolejno przez wymienione działki położone w obrębie Sikornik o numerach: **762; 754; 1240** (pas drog ul. Kormoranów) , **664; 1252** .

## 2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

### 2.1 Ogólna charakterystyka i uwarunkowania

Przedmiotowa sieć ciepłownicza wykonana zostanie z rur preizolowanych o średnicy 2xDN150/250 i 2xDN65/140. Trasa sieci rozdzielczej 2xDN150 poprowadzona zostanie po trasie sieci kanałowej początkowo wzdłuż ul. Czapli a następnie w poboczu i miejscach parkingowych przy chodniku ul. Kormoranów.

Projektowana sieć ułożona zostanie na płycie dennej istniejącego kanału, na której wykonana zostanie podsypka piaskowa. Pod jezdnią ul. Kormoranów rurociągi projektowanej sieci i przyłączy ułożone zostaną w rurach ochronnych umieszczonych w istniejącym kanale ciepłowniczym.

### 2.2 Parametry techniczne

Przedmiotowa sieć ciepłownicza wysokich parametrów służy do przesyłu wody gorącej o parametrach nominalnych:

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| - temperatura wody zasilającej (dla $t_{zew} = -20^{\circ}\text{C}$ ) | - $135^{\circ}\text{C}$ |
| - temperatura wody powrotnej (dla $t_{zew} = -20^{\circ}\text{C}$ )   | - $80^{\circ}\text{C}$  |
| - ciśnienie   | - 1,6 MPa               |

### 2.3 Trasa projektowanej sieci ciepłowniczej

Projektowana sieć ciepłownicza połączona zostanie w punkcie P z istniejącą siecią preizolowaną wyremontowaną w 2018r. Średnica rurociągów DN200/315 zostanie zredukowana do DN150/250 oraz zabudowane zostaną preizolowane zawory odcinające.

Przejście sieci DN150 przez ul. Kormoranów wykonane zostanie techniką bezwykopową z wykorzystaniem odcinka istniejącego kanału ciepłowniczego. Komora K1 za przejściem ul. Kormoranów zostanie zlikwidowana. Za przejściem ul. Kormoranów sieć ciepła będzie układana po trasie kanału aż do komory K2 zlokalizowanej przed wjazdem na parking przy ul. Kormoranów.

W komorze K2 wykonane zostaną włączenia przyłączy w/p do SWC w budynkach Kormoranów 7 i Perkoza 17. Przyłącza te będą układane po trasie istniejących przyłączy sieci kanałowej. Przejście przyłącza DN65/140 do Perkoza 17 pod ul. Kormoranów zostanie wykonane bezwykopowo wykorzystując istniejące łupiny kanału ciepłowniczego.

Na przyłączach w/p zaprojektowano preizolowane zawory odcinające DN65/140 ze skrzynkami żeliwnymi do ich obsługi.

W komorze K2 za trójnikami średnica rur preizolowanych zostanie zredukowana do DN125/225 i połączona z istniejącą siecią preizolowaną.

Zakres remontu sieci osiedlowej obejmuje również wymianę na preizolację przyłączy sieci n/p wyprowadzonych w SWC do węzłów w innych segmentach budynków.

### 2.4. Ułożenie i łączenie rurociągów

Po geodezyjnym wytyczeniu trasy remontowanego odcinka sieci należy odkryć i zdemontować istniejącą sieć kanałową pozostawiając jedynie płytę denną kanału.

Rury preizolowane projektowanej sieci należy układać na zagęszczonej i wypoziomowanej podsypce piaskowej o grubości 15 cm.

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.

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 łoża 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 wykonaniu wyżej opisanych badań oraz przeprowadzeniu próby szczelności, 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 muf termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie.

W końcowej fazie robót rurociągi należy zasypać piaskiem, tak aby zapewnione było przykrycie wierzchu rur warstwą o grubości minimum 20 cm. Piasek na podsypkę i obsypkę rurociągów powinien mieć granulację o wielkości 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. Pierwszą warstwę piasku należy ułożyć do poziomu osi rurociągów zasypując przestrzeń między rurociągami a następnie między rurociągiem a wykopem. Zagęszczenie należy wykonać ręcznie przy użyciu ubijaka. Drugą warstwę piasku należy ułożyć do poziomu 20cm powyżej wierzchu rurociągów i zagęścić jak pierwszą warstwę. Powyżej wierzchu obsypki należy ułożyć taśmę ostrzegawczą nad każdą z rur.

Pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem z wykopów pozbawionym ostrych przedmiotów i części organicznych. Nadsypywany nad rurociągami grunt należy warstwami zagęścić przy zastosowaniu sprzętu wibracyjnego. Maksymalna grubość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 30cm.

Zasypywany grunt powinien zostać zagęszczony do osiągnięcia wskaźnika  $I_s = 0,97$  wg. normalnej próby Proctora dla miejsc zlokalizowanych pod chodnikami i  $I_s = 0,95$  pod trawnikami.

Istniejące komory K1, K2 należy zlikwidować przez demontaż płyty przykrywającej i zasypanie w sposób opisany jak dla wykopów. Wyloty istniejącego kanału ciepłowniczego pod ulicą Kormoranów należy zamurować.

Po zakończeniu prac teren powinien zostać niezwłocznie uprzątnięty i przywrócony do stanu pierwotnego z odtworzeniem nawierzchni chodników i wierzchniej warstwy humusu. Nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć w miejsce uzgodnione ze służbami Inwestora. Należy odtworzyć wierzchnią warstwę humusu w miejscach jego występowania.

W końcowej fazie robót należy odtworzyć rozebrane nawierzchnie chodników. W miejscach zniszczonych trawników, teren obsiać mieszkanką traw.

## 2.5. Skrzyżowanie z drogami

Projektowana sieć krzyżuje się dwukrotnie z ulicą Kormoranów: sieć rozdzielcza DN150/250 i przyłączy DN65/140. W miejscach tych do zachowanych łupin kanału ciepłowniczego po usunięciu istniejących rurociągów wprowadzić rury ochronne stalowe DN300 z rurami preizolowanymi DN150/250 oraz rury ochronne DN200 z rurami DN65/140 na płozach przeciskowych odpowiedniej wysokości. Przestrzeń między rurami ochronnymi a łupiną kanałową należy wypełnić betonem piaskowym z dodatkiem plastifikatorów w celu jego upłynnienia. Rury preizolowane układane w opisanych rurach ochronnych należy podeprzeć płozami dystansowymi z twardego polietylenu zgodnie z wytycznymi producenta. Końce rur osłonowych zabezpieczyć gumowymi manszetami uniwersalnymi.

## 2.6. Armatura

Zaprojektowano zabudowę preizolowanych zaworów odcinających na początku remontowanego sieci rozdzielczej i na przyłączach w/p za trójnikami T2 i T3.

Do obsługi zaworów DN150 na sieci rozdzielczej wybudować studzienki z elementów systemowych studzienek kanalizacyjnych wg rys. 6.1. Zaleca się stosowanie wszystkich elementów studzienki tego samego producenta.

Na przyłączach w/p zaprojektowano preizolowane zawory odcinające DN65/140 ze skrzynkami żeliwnymi do ich obsługi (wg rys. 6.2). Zaleca się stosowanie skrzynek

hydrantowych o regulowanej wysokości. Na trzpieniach zaworów przewiduje się umieszczenie rur polietylenowych na długości od wierzchu rur preizolowanych do przestrzeni wewnętrznej skrzynek ulicznych.

## **2.7. Instalacja alarmowa**

Projektowana sieć ciepłownicza wykonana zostanie z rur preizolowanych wyposażonych w druty instalacji alarmowej, które po połączeniu w złączach mufowych tworzyć będą instalację alarmową. Instalację alarmową rurociągów sieci głównej planuje się połączyć z instalacją alarmową rurociągów odgałęźnych.

Zakłada się, że połączenie instalacji alarmowej sieci 2xDN150 z instalacją alarmową w wyremontowanej sieci DN200 wzdłuż ul. Czapli – wg schematu na rys. 8.

Włączenie odgałęzień zrealizowane zostanie po wykonaniu pomiarów sprawdzających stan instalacji odgałęzień i po stosownej decyzji przedstawiciela PEC Gliwice. Połączenie drutów z konektorami wykonać przez zacisk i lutowanie.

Długości obwodów pomiarowych ustalić po zmontowaniu rurociągów przy użyciu reflektometru. Badany przy napięciu 24V opór pomiędzy przewodem impulsowym a rurą nie powinien być mniejszy niż 200MΩ.

## **2.8. Skrzyżowania z uzbrojeniem**

Na trasie projektowanego odcinka sieci występują skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem. Są to skrzyżowania z: kablami energetycznymi niskiego i średniego napięcia, z kanalizacją deszczową i sanitarną, z wodociągami oraz z gazociągami niskoprężnymi. Opisane skrzyżowania mają charakter bezkolizyjny.

W miejscach skrzyżowań z kablami energetycznymi oraz z kanalizacją teletechniczną zaprojektowano zabezpieczenia dwudzielnymi rurami ochronnymi montowanymi na kablach i kanalizacji teletechnicznej (wg rys. 7). Rury te należy na końcach uszczelnić pianką poliuretanową.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia o prowadzeniu prac w pobliżu ich sieci. Wszystkie prace ziemne należy wykonać pod odpłatnym nadzorem właścicieli urządzeń podziemnych.

## **2.9. Warunki stosowalności materiałów**

Stosowane do realizacji przedmiotowej sieci wyroby budowlane winny być oznakowane znakiem B lub CE.

Wszystkie elementy sieci preizolowanej muszą spełniać wymogi norm PN-EN 253/448/488/489 i posiadać aprobatę techniczną.

Wszystkie stalowe rury oraz materiały użyte do prefabrykacji zespołów rurowych powinny być dostarczone z certyfikatem 3.1.B wg EN10204.

## **2.10. Ciśnieniowa próba hydrauliczna**

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 włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w świadectwie próby.

## 2.11. Czyszczenie i płukanie rurociągów

Rurociągi dostarczane na teren budowy powinny być zabezpieczone fabrycznie przed zanieczyszczeniami w czasie transportu, magazynowania i montażu poprzez założone kołpaki zaślepiające. Rury muszą być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz wpływami atmosferycznymi.

Ewentualne zanieczyszczenia stałe należy usunąć mechanicznie przed montażem, tak by ślady usunięcia nie spowodowały powstania ostrych krawędzi lub przekroczenia dopuszczalnej odchyłki wymiaru rury.

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.

## 2.12. Uwagi realizacyjne

Wykonawca winien posiadać zezwolenie ZDM w Gliwicach na zajęcie pasa drogowego na stosownym odcinku robót. Przed rozpoczęciem robót należy wykonać oznakowania i zabezpieczenia wynikające z projektu organizacji robót.

Należy powiadomić właścicieli uzbrojenia i terenu o terminie rozpoczęcia robót. Remont sieci należy realizować poza sezonem grzewczym. Harmonogram prac wykonawca uzgodni z właścicielem przedmiotowej sieci tj. Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej w Gliwicach. Wykonawca uzgodni również z właścicielem sieci czynności wymagające odbioru.

Prace ziemne prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. W sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47, poz. 401.

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, skrzyżowania z uzbrojeniem. Należy również określić rzędne wysokościowe sieci na załomach i odgałęzieniach.

Istniejące komory K1, K2 należy zlikwidować przez demontaż płyty przykrywającej i zasypanie w sposób opisany jak dla wykopów. Wyloty istniejącego kanału ciepłowniczego pod ulicą Kormoranów należy zamurować.

Po zakończeniu prac teren powinien zostać niezwłocznie uprzątnięty i przywrócony do stanu pierwotnego z odtworzeniem nawierzchni chodników i wierzchniej warstwy humusu.

## 2.13. Warunki wykonania

Montaż rurociągów, kontrola połączeń, próba szczelności oraz rozruch winny być przeprowadzone zgodnie z normą:

PN-EN-13941 - Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych

Materiały stosowane na projektowane odcinki sieci winny odpowiadać normom:

PN-EN 253:2009+A2:2015 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.

PN-EN 448:2015 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki – zespoły z rury stalowej przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu

PN-EN 488:2015 – 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.