

## **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 projekt remontu sieci ciepłowniczej zlokalizowanej w rejonie ulicy Czapli w Gliwicach. Remont polegać będzie na wymianie obecnej sieci kanałowej na sieć z rur i kształtek preizolowanych w większości po trasie istniejącej sieci. W rejonie przystanku autobusowego przy skrzyżowaniu ul. Czapli i Czajki zaprojektowano zmianę trasy wynikająca głównie z lokalizacji pawilonu usługowego na niszy kompensatora. W ramach projektowanego remontu zostanie również wymieniona armatura z odcinkami sąsiadujących rurociągów w komorach K2 i K3 przy skrzyżowaniu ul. Czapli – Czajki.

### **1.3. Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje odcinek sieci 2xDN250 o długości 272m między punktami C1 i C2. W punkcie C1 projektowany odcinek sieci podłączony zostanie do istniejącej sieci preizolowanej w przewidzianej do likwidacji komorze K1. W punkcie C2 nastąpi włączenie projektowanego preizolowanego odcinka sieci do sieci tradycyjnej w istniejącej komorze K2. Przedmiotowy projekt remontu sieci obejmie również wymianę armatury i odcinków sieci tradycyjnej w komorach K2 -K3 oraz odcinka sieci między tymi komorami przy zastosowaniu technologii tradycyjnej.

Dla wymiany armatury w komorach K2 i K3 które pozostaną w dalszym ciągu w eksploatacji zdjęte zostaną betonowe płyty przykrycia. Projekt branży konstrukcyjno-budowlanej wymiany płyt przykrycia komór K2 – K3 jest objęty odrębnym opracowaniem.

W opracowaniu ujęto krótkie odcinki sieci preizolowanej w miejscach podłączenia do sieci 2xDN250 odgałęzienia O1 o średnicy 2xDN80 i odgałęzienia O2 o średnicy 2xDN100. Odcinek projektowanego przyłącza na odgałęzieniu O1 mieć będzie długość 6,8m a odcinek zaprojektowany na odgałęzieniu O2 będzie mieć długość 6,6m.

### **1.4. Cel opracowania**

Celem opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji projektowej w oparciu o którą zrealizowany zostanie remont odcinka sieci ciepłowniczej w wyżej opisanym zakresie.

### **1.5. 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
- Inwentaryzacja istniejących komór na przewidzianym do remontu odcinku
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (z późniejszymi zmianami)
- Obowiązujące akty prawne

### **1.6. Warunki własnościowe**

Na podstawie mapy zasadniczej z naniesionymi granicami i numerami działek własnościowych oraz wypisu z rejestru gruntów ustalono, że trasa przedmiotowej sieci

przebiegać będzie kolejno przez wymienione działki położone w obrębie Sikornik o numerach: 1207, 731, 729, 702, 712.

## **2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA**

### **2.1. Ogólna charakterystyka i uwarunkowania**

Remontowana ze względu na stan techniczny sieć ciepłownicza wykonana zostanie z rur preizolowanych o średnicy 2xDN250, 2xDN100 i 2xDN80 z izolacją serii standard. Trasa głównej sieci 2xDN250 poprowadzona zostanie na przeważającym odcinku po trasie sieci kanałowej wzdłuż ul. Czapli. Przewidziano zastosowanie rur preizolowanych o średnicy zewnętrznej płaszcza Dz400 i średnicy rur stalowych Dz273x5,0mm. Projektowana sieć ułożona zostanie na płycie dennej istniejącego kanału, na której wykonana zostanie podsypka piaskowa z wyjątkiem odcinka Z14-Z17 gdzie sieć ułożona zostanie po nowej trasie.

### **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**

Trasa projektowanej sieci ciepłowniczej została przedstawiona na rys. 1. Remontowany odcinek zostanie połączony z istniejącą siecią preizolowaną w komorze K1 w rejonie budynku nr 5 przy ul. Czapli. Trasa sieci na podstawowym odcinku C1-Z14 przebiegać będzie w kierunku południowo-zachodnim pod chodnikiem przy ulicy Czapli dokładnie po trasie kanału. Na odcinku Z14-Z15 trasa sieci poprowadzona zostanie w kierunku zachodnim równoległe do ściany pawilonu zlokalizowanego przy ul. Czapli 30. Za załomem Z15 trasa sieci poprowadzona zostanie równoległe do asfaltowej ścieżki przebiegającej przed budynkami przy ul. Czapli 6-10. Na odcinku Z16-Z17 trasa proj. sieci przebiegać będzie w kierunku wschodnim do połączenia z trasą istniejącej sieci na załomie Z17. Odcinki trasy Z14-Z15-Z16-Z16, Z16-Z17 przebiegać będą poza trasą istniejącej sieci po terenie zieleni. Zaprojektowana zmiana trasy została uzgodniona na posiedzeniu zespołu koordynacyjnego w Wydziale Geodezji UM Gliwice. Zmiana trasy ma na celu oddalenie przebiegu sieci od przystanku autobusowego oraz uniknięcie kolizji z infrastrukturą przystanku autobusowego.

Odcinek Z17-C2 projektowanej sieci zlokalizowany będzie ponownie pod chodnikiem przy ul. Czapli, w punkcie C2 sieć włączona będzie do istniejącej komory K2. Końcowy odcinek K2-K3 poprowadzony w istniejących komorach i między tymi komorami wykonany zostanie w technologii tradycyjnej.

### **2.4. Ułożenie i łączenie rurociągów**

W pierwszej kolejności należy wykonać czynności wynikające z wprowadzenia zatwierdzonego projektu organizacji ruchu odnośnie oznakowań i zabezpieczeń. Realizację remontu kolejnych fragmentów sieci należy dostosować do etapów wyznaczonych w projekcie organizacji ruchu samochodowego i pieszego.

Po geodezyjnym wytyczeniu trasy remontowanego odcinka sieci należy odkryć i zdemontować istniejącą sieć kanałową pozostawiając jedynie płytę denną kanału. Na odcinku skrzyżowania z ulicą Cyraneczki należy pozostawić istniejący kanał, przewiduje się umieszczenie w nim projektowanej sieci bez wykonania wykopów w tej ulicy.

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

Sieć istniejąca z którą projektowany odcinek łączy się w punkcie C1 ma zasilanie lewostronne które obecnie w komorze K1 jest zmienione na zasilanie prawostronne. W powodu ograniczeń technologicznych stosowanej preizolacji zmianę stron ułożenia rurociągu zasilającego i powrotnego zaprojektowano na najbliższej kompensacji typu U. Na odcinku Z2–Z3 rurociąg powrotny ma być ułożony z większym wzniosem w stosunku do rurociągu zasilającego tak by możliwy był przeplot tych rurociągów na załomie Z3 jak przedstawiono na profilu. Na odcinku Z3-Z4 zaprojektowano wyrównanie poziomu ułożenia rurociągów zasilającego i powrotnego, jednak będzie on wyższy niż poziom ułożenia rur istniejących. Przewiduje się że poziom ułożenia rur projektowanych i istniejących wyrówna się w punkcie Zsp1, w którym nastąpi zmiana spadku wynikająca z elastycznego ugięcia rur. Na odcinku Z5-Zsp1 przewidziano minimalny spadek rurociągów projektowanych tak by możliwe było stosunkowo szybkie wyrównanie poziomu ułożenia rurociągów projektowanych do poziomu rurociągów istniejących. Profil układania rurociągów projektowanej sieci przedstawiono na rys. 2 , natomiast schemat montażowy sieci z rur i kształtek preizolowanych na rys. 3.

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 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 uprawnienia zgodnie PN-EN287-1 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. 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 taśmy ostrzegawcze 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. 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 mieszanką traw.

Przejście rur preizolowanych przez ścianę komory zabezpieczyć przy pomocy gumowych pierścieni uszczelniających.

## 2.5. Skrzyżowanie z drogą

Projektowana sieć krzyżuje się z ulicą Cyraneczki o nawierzchni asfaltowej. Na odcinku skrzyżowania z tą ulicą planuje się zachowanie istniejącego kanału ciepłowniczego do którego po usunięciu istniejących rurociągów wprowadzone zostaną rury ochronne DN500. Przestrzeń między tymi rurami a obudową kanałową należy wypełnić betonem piaskowym z dodatkiem plastifikatorów w celu jego upłynnienia. Rury preizolowane układane w projektowanych rurach ochronnych należy podeprzeć płozami dystansowymi z twardego polietylenu w sposób pokazany na schemacie montażowym. Końce rur osłonowych zabezpieczyć manszetami uniwersalnymi.

## 2.6. Armatura

Zaprojektowano wymianę istniejącej armatury w komorach K2 i K3 zarówno na rurociągach głównej sieci oraz na odgałęzieniach DN150 i DN80 na kurki kulowe z końcówkami do spawania (wg rys. 5). Lokalizacja armatury stwarza możliwość, zależnie od potrzeb, odcięcia przepływu po jednej lub drugiej stronie opisanych komór, z możliwością utrzymania zasilania odbiorców przyłączonych do wyżej opisanych odgałęzień przy utrzymaniu lub zmianie kierunku zasilania w głównej sieci. Na odgałęzieniach O1 i O2 ze względu na likwidację komór odgałęźnych z armaturą przewidziano zabudowę zaworów preizolowanych ze skrzynkami żeliwnymi umieszczonymi w gruncie.

## 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 wg schematu na rys. 4. Instalację alarmową rurociągów sieci głównej planuje się połączyć z instalacją alarmową rurociągów odgałęźnych. 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 remontowanej sieci występują skrzyżowania z innym stniejącym uzbrojeniem: kablami energetycznymi nN i sN ; kanalizacją deszczową i sanitarną, z wodociągami oraz gazociągami niskoprężnym. Opisane skrzyżowania powinny być obecnie właściwie zabezpieczone w związku z tym skrzyżowania istniejącego uzbrojenia z projektowanymi rurami preizolowanymi które zajmują znacznie mniejszą przestrzeń niż łupiny kanału powinny mieć charakter bezkolizyjny. W przypadku stwierdzenia w trakcie wykopów braku właściwego zabezpieczenia, np kabli energetycznych, należy wprowadzić zabezpieczenie skrzyżowań uzbrojenia zgodnie z wytycznymi w poniższych normach.

N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,

ZN-96 TP S.A. -004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

Zgodnie z w/w normami skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi i energetycznymi należy zabezpieczyć dwudzielnymi rurami Arota o średnicy Ø110 mm (Ø160 mm dla kabli energ. sN i kanalizacji teletechnicznej) na długości 3m w miejscach skrzyżowań z projektowaną siecią ciepłowniczą. Rury te należy uszczelnić na końcach pianką poliuretanową. W przypadku pionowej odległości między rurami preizolowanymi a kanalizacją teletechniczną z PCV mniejszej niż 30 cm, pomiędzy w/w uzbrojenie należy ułożyć maty piankowe z miękkiego PE, takie jak do obłożenia załomów kompensacyjnych ciepłociągu.

***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 kółpaki 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 zasypianiem 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, K1a, K1b należy zlikwidować przez demontaż płyty przykrywającej i zasypanie w sposób opisany dla wykopów. Wyloty istniejącego kanału w ciepłowniczym między załomami Z14 i Z17 należy zamurować. Należy zamurować również fragmenty istniejących nisz kompensacyjnych w rejonie załomów Z14 i Z17 gdzie nie przewiduje się wykonania układów kompensacyjnych typu „U” i których rozbiórka w związku z tym nie jest potrzebna.

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 – 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 448:2009 – 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 488:2009 – 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.

