

## SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

1. Podstawa opracowania.....	2
2. Przedmiot, zakres opracowania oraz warunki gruntowe.....	2
2.1 Przedmiotem opracowania jest: .....	2
2.2 Zakres opracowania obejmuje: .....	2
2.3 Opinia geotechniczna .....	2
2.4 Kategoria geotechniczna obiektu .....	3
3. Opis .....	3
3.1 Stan istniejący.....	3
3.2 Wyjściowe parametry .....	3
3.3 Dobór średnic przewodów .....	3
3.4 Prowadzenie rurociągów.....	3
3.5 Przyjęte systemy układania rurociągów .....	4
3.6 Rurociągi .....	4
3.7 Kolana .....	4
3.8 Odpowietrzenie.....	4
3.9 Kompensacja wydłużeń .....	4
3.10 Odcięcia zaworowe.....	4
3.11 Wykopy.....	4
3.12 Przejście w ulicach .....	5
3.13 Umocnienie ścian wykopów.....	5
3.14 Odwodnienie wykopów .....	6
3.15 Instalacja alarmowa .....	6
3.16 Próba ciśnienia .....	6
3.17 Spawanie.....	6
3.18 Badanie spawów.....	7
3.19 Mufowanie .....	7
3.20 Płukanie.....	7
4. Uwagi końcowe.....	7
5. Normy związane .....	8
6. Współrzędne punktów charakterystycznych	
7. Zestawienie materiałów	
8. Oświadczenia projektowe	
9. Uprawnienia projektowe	
<b>Część graficzna</b>	
Plan zagospodarowania terenu.....	rys. nr 1
Schemat montażowy i alarmu .....	rys. nr 2
Profil przyłącza .....	rys. nr 3
Wymiary wykopu .....	rys. nr 4
Wejście rurociągów do pomieszczenia węzła ciepłowniczego.....	rys. nr 5
Przejście przez ścianę .....	rys. nr 6
Szczegół montażu puszki alarmu.....	rys. nr 7
Podłączenie puszki alarmu .....	rys. nr 8

**Opis techniczny**  
**do projektu budowlanego budowy przyłącza ciepłowniczego z rur**  
**preizolowanych do budynku mieszkalnego zlokalizowanego przy**  
**ulicy Walentego Piotrowskiego 27 w Poddębicach**

**1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora,
- Wykaz budynków do podłączenia,
- Obowiązujące normy i przepisy krajowe,
- Normy PN EN-253; 448; 488; 489;
- Norma DS 448 z kwietnia 1994,
- Katalog branżowy,
- Warunki wykonania robót montażowych,

**2. Przedmiot, zakres opracowania oraz warunki gruntowe**

**2.1 Przedmiotem opracowania jest:**

- budowa przyłącza ciepłowniczego z rur preizolowanych do budynku mieszkalnego zlokalizowanego przy ul. Walentego Piotrowskiego 27 w Poddębicach.

**Maksymalna temperatura pracy rurociągów 60/40°C**

**2.2 Zakres opracowania obejmuje:**

- budowę przyłącza ciepłowniczego o średnicy  $2\phi 42,4/110$  mm od punktu O1 (projektowany trójnik preizolowany  $60,3/42,4$  mm objęty odrębnym opracowaniem) do budynku mieszkalnego punkcie WD2 o łącznej długości **L=37,0 m**.

Do budowy przyłącza przewidziano rury preizolowane stalowe w izolacji STANDARD z instalacją alarmową impulsową.

**2.3 Opinia geotechniczna**

Na podstawie rozeznania warunków gruntowych i wodnych na obszarze projektowanej inwestycji oraz biorąc pod uwagę czynniki konstrukcyjne projektowanej sieci ciepłowniczego i przyłącza (głębokość posadowienia, przeszkody terenowe oraz istniejąca infrastruktura) niniejszy obiekt liniowy zakwalifikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej – wg. Rozporządzenia Ministra, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Projektowane rurociągi przebiegać będą w terenie o nieznacznym różnicach rzędnych terenu. Przyłącze układane będzie w prostych warunkach gruntowych – trasa rurociągów przebiegać będzie przez tereny w znacznym stopniu zmodyfikowane przez człowieka. Grunty w obszarze pasów drogowych zostały częściowo wymienione na nośne bądź wzmocnione. Miejscowo można spodziewać się nośnych gruntów rodzimych. Poziom wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia.

Projektowane przyłącze ciepłownicze nie będzie miało wpływu na sąsiednie obiekty budowlane oraz środowisko.

## 2.4 Kategoria geotechniczna obiektu

Całość inwestycji zaliczana jest do kategorii geotechnicznej pierwszej. Warunki gruntowe - proste.

## 3. Opis

### 3.1 Stan istniejący

Obecnie budynek mieszkalny przy ul. Walentego Piotrowskiego 27 jest w zasilany w energię ciepłą z indywidualnego źródła – kocioł na paliwo stałe. Z uwagi na możliwości techniczne oraz chęć przyłączenia do miejskiego systemu ciepłowniczego, projektuje się przedmiotowe przyłącze z rur preizolowanych. Projektowane rurociągi będą wchodzić bezpośrednio do pomieszczenia wężła ciepłowniczego.

### 3.2 Wyjściowe parametry

Wydajność ciepła c.o.	$Q_{CO}$ [kW]	25,0
Wydajność ciepła c.w.u. (max/średnie)	$Q_{CWU}$ [kW]	25,0/5,0
Czynnik sieciowy – woda	[°C]	60/40

### 3.3 Dobór średnic przewodów

$$Q_{CO} = 25,0 \text{ kW}$$

$$Q_{CWU} = 25,0/5,0 \text{ kW}$$

Przepływ wody grzejnej w sezonie zimowym wyniesie:

$$q_{Ms} = \frac{Q_{CO} + Q_{CWU}}{c_p * \Delta T} = \frac{(25kW + 5kW) * 3600}{4,22 \frac{kJ}{kg * K} * 20 K * 1000} = 1,28 \frac{t}{h}$$

$$q_{Vs} = \frac{q_{Ms}}{\rho} = \frac{1,28 \frac{t}{h} * 1000}{988,07 \frac{kg}{m^3}} = 1,295 \frac{m^3}{h}$$

gdzie:

$Q_{CO}$  – obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na c.o.[kW],

$Q_{CWU}$  – obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na c.w.u [kW],

$c_p$  – ciepło właściwe [kJ/(kg\*K)],

$\rho$  – gęstość wody [kg/m<sup>3</sup>],

$\Delta T$  – obliczeniowa różnica temperatur wody w instalacji [K],

Dla przepływu  $q_{Vs}=1,295 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano przewód o średnicy  $D_n=32 (\text{Ø}42,4 \times 2,6)$ , dla którego opory liniowe wynoszą  $R=38,1 \text{ Pa/m}$ .

### 3.4 Prowadzenie rurociągów

Przebieg rurociągów przyłącza ciepłowniczego w terenie przedstawiono na planie zagospodarowania terenu w skali 1:500.

**Włączenie projektowanego przyłącza ciepłowniczego wykonać za trójnikiem z uskokiem 60,3/42,4 w punkcie O1 ( przyłącze do budynku numer 29 ).**

Na odcinkach gdzie następuje załamanie rurociągów zaprojektowano załamania kompensacyjne typu „L”, i „Z” celem ułożenia rurociągów na niskich naprężeniach, tj. na zimnym montażu. Przyłącze wykonać o średnicy jak pokazano na planie

zagospodarowania terenu i schemacie montażowym co wynika z obliczeń hydraulicznych i wytycznych INWESTORA.

Rurociągi doprowadzone do pomieszczenia węzła cieplnego należy zakończyć zaworami odcinającymi kulowymi o średnicach odpowiedniej dla przyłącza z rur preizolowanych. Przed zaworami odcinającymi kulowymi w pomieszczeniu węzła cieplnego, od strony przyłącza należy wykonać odpowietrzenie o średnicy  $\phi 15$  mm. Dodatkowo na przyłączu w pomieszczeniu węzła należy wykonać spinkę cyrkulacyjną o średnicy  $\phi 15$  mm

Przy wykonywaniu robót ziemnych, (wykopy liniowe dla montażu rurociągów) należy zwracać szczególną uwagę, aby nie naruszyć istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz zadrzewienia. Przy konieczności zbliżenia się robotami ziemnymi do drzew należy wykonać specjalne zabezpieczenie systemu korzeniowego. W pobliżu drzew i krzewów prace ziemne wykonywać ręcznie. Po zakończeniu robót odtworzyć chodniki, drogi i trawniki.

### **3.5 Przyjęte systemy układania rurociągów**

- niskie naprężenia,

### **3.6 Rurociągi**

Stosuje się rury i kształtki preizolowane standardowe ze stali P235GH wg DIN1626 z wbudowanymi przewodami alarmowymi. Według wytycznych inwestora projektuje się rurociągi preizolowane ze standardową izolacją.

### **3.7 Kolana**

Należy stosować prefabrykowane kolana stalowe preizolowane o długościach i kątach podanych w zestawieniu materiałowym. Standardowa długość ramion wynosi 1x1m.

### **3.8 Odpowietrzenie**

Odpowietrzenie rurociągów przyłącza ciepłowniczego odbywać się będzie w najwyżej położonym punkcie tj. w miejscu wejścia rur do budynku za pomocą rur odpowietrzających o średnicy  $\phi 15$  mm sprowadzonych nad posadzkę i zakończonych zaworami kulowymi.

### **3.9 Kompensacja wydłużeń**

W oparciu o dane katalogowe projektuje się układ samokompensacji typu „L”, i „Z” z wykorzystaniem kolana.

### **3.10 Odcięcia zaworowe**

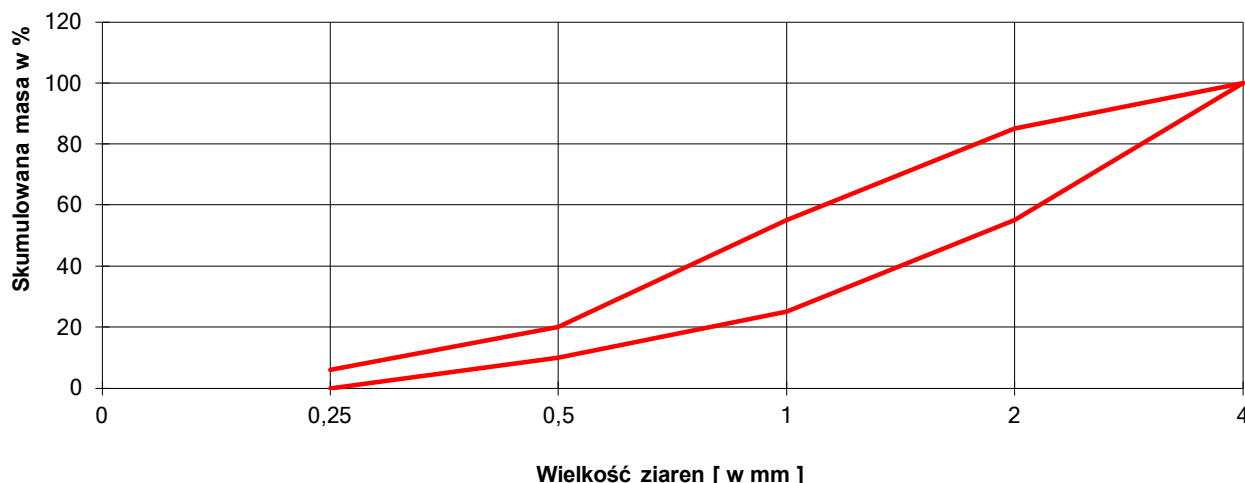
Odcięcia zaworowe realizowane będzie w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego za pomocą zaworów tradycyjnych odcinających do wspawania DN32.

### **3.11 Wykopy**

Przyłącze ciepłownicze będzie prowadzone w terenie o średniej gęstości uzbrojenia podziemnego. Rzędność rurociągu dobrano tak, aby zachować minimalne przykrycie ziemią, rurociągi układać na podsypce piaskowej grubości 10cm.

Po ułożeniu rur preizolowanych obsypać mieszanką piaskową na wysokość 10cm nad rury. Wykonaną sieć zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą o szerokości 30cm, wykonaną z grubej folii PCV w kolorze fioletowym. Taśma powinna być umieszczona nad każdą nitką rurociągu na podsypce z piasku.

#### Standardowa jakość piasku



#### **UWAGI:**

W miejscach kolizji z innym uzbrojeniem wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność. Rzędne innego uzbrojenia przyjęto zgodnie z materiałami geodezyjnymi oraz z normatywnymi głębokościami ich przykrycia co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu.

### **3.12 Przejście w ulicach**

Przyłącze ciepłownicze zlokalizowane jest częściowo w chodniku pasa drogowego ulicy Poprzecznej. Po wykonaniu montażu przyłącza ciepłowniczego należy odtworzyć nawierzchnię chodnika do stanu pierwotnego.

### **3.13 Umocnienie ścian wykopów**

Zabezpieczenie pionowych ścian wykopów dokonuje się przy pomocy elementów drewnianych, metalowych lub obu metod łącznie. Rozmieszczenie i ilość podpór w wykopie regulować mając na uwadze względy wytrzymałościowe i możliwości montażowe. Obudowa wykopu powinna wystawać ponad teren o co najmniej 10cm i być obsypana ziemią w celu zabezpieczenia wykopu przed możliwością spadania wydobywanego urobku. Urobek powinien być wywożony z terenu budowy. Ponadto należy dbać, aby: rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół. W części czołowej przewidziano pogłębienie wykopu dla umożliwienia spawania rur na całym obwodzie. Przewidzieć również należy wykonanie studzienki ułatwiającej wypompowanie wody gromadzącej się w wykopie. Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.). Schodzenie do wykopu po rozporach jest zabronione.

### 3.14 Odwodnienie wykopów

Dla wykopów liniowych o głębokości większej niż 1,0m na czas wykonywania robót ziemnych projektuje się ich odwodnienie za pomocą pompowania wody w obrębie wykopu, a po osiągnięciu wymaganej głębokości przy pomocy drenażu dna wykopu. Pompowanie wody w czasie głębenia wykopów, jak również w okresie wykonywania robót budowlano – montażowych sieci należy prowadzić ze studzienek zbiorczych. Studzienki zbiorcze wykonać z rur betonowych  $\phi 500\text{mm}$  i głębokości  $h=1,0\text{m}$ . poniżej dna wykopu. Dno studzienki zbiorczej wypełnić żwirem na wysokości 50cm. Do odpompowania wody stosować pompy elektryczne zanurzeniowe o małej wydajności. Zasilenie pomp z rozdzielni RB zainstalowanej na placu budowy.

### 3.15 Instalacja alarmowa

Rury preizolowane w wersji standardowej zaopatrzone są w dwa przewody alarmowe miedziane wtopione w izolację piankową (jeden jest pocynowany), które umożliwiają ciągły nadzór nad rurociągiem. Sygnał alarmowy jest przekazywany kiedy koncentracja wilgotności przekracza wielkość dopuszczalną, lub gdy przewód alarmowy zostaje przerwany. W projektowanych odcinkach przewiduje się połączenia instalacji w mufach z wyprowadzeniem przewodów alarmowych w miejscach pokazanych na schematach instalacji alarmowej. Zainstalowane tam będą pudełka przyłączeniowe do których okresowo będzie można podłączać omomierz, sygnalizator lub lokalizator w celu kontroli sieci. W przypadku montażu puszek przyłączeniowych na ścianie dla połączenia drutów alarmowych z puszką należy połączyć przewodem elektrycznym **3xYDYp** o przekroju **1,5mm**. Niesprawność sieci występuje wówczas, gdy opór przewodów w pętli sygnalizacyjnej przekracza **25 $\Omega$** , lub gdy opór pomiędzy rurą stalową a przewodem instalacji alarmowej spadnie poniżej **1000k $\Omega$** . W takim przypadku należy zawiadomić służby serwisowe celem dokładnego zlokalizowania awarii. Skorygowane długości pętli należy nanieść na schemat po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej. Rury należy układać tak, aby drut miedziany znalazł się naprzeciw miedzianego, a drut pocynowany naprzeciw pocynowanego. Przewody należy łączyć za pomocą złączek i następnie lutowania wg schematu instalacji alarmowej. Druty po połączeniu umieścić na podtrzymkach mocowanych do rury przy pomocy taśmy krepowej.

#### **UWAGI:**

- 1. Przewodów alarmowych nie powinno się podłączać podczas wilgotnej pogody, o ile rury nie są pod przykryciem.**
- 2. Połączenia mufowe muszą być zamontowane i zaizolowane natychmiast po podłączeniu instalacji alarmowej.**
- 3. Wszystkie prace wykonywać starannie i zgodnie z instrukcją zamieszczoną w katalogu producenta rur preizolowanych.**

### 3.16 Próba ciśnienia

Próbie ciśnieniową rurociągów wykonać na ciśnienie  $P=1,6\text{MPa}$  wodą przy udziale przedstawicieli Inwestora i Użytkownika. Czas trwania próby co najmniej 15min.

### 3.17 Spawanie

Proces spawania powinien być odpowiedni do wykonywanych połączeń w czasie budowy ciepłociągu (spawanie na budowie). Różne elementy rurociągu (rury proste oraz kształtki) powinny być spawane czołowo. Końce rur, które mają być spawane, powinny

być ustawione współosiowo i unieruchomione w czasie spawania za pomocą centrowników.

**Spawanie wykonywać:**

- |                     |   |   |
|---------------------|---|---|
| <b>gazowo</b>       | - | <b>do średnicy rury max <math>\varnothing</math> 139,7/225 mm</b> |
|                     |   | <b>grubość ścianki 3,6 mm</b>                                     |
| <b>elektrycznie</b> | - | <b>cały zakres średnic</b>  |

**Materiały do spawania:**

- |                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| <b>gazowego</b> | - | <b>drut spawalniczy SPG1 lub SPG6</b>          |
|                 |   | <b>miedziowany względnie OK Gasrod 98.70</b>   |
|                 |   | <b>f-my ESAB <math>\varnothing</math>2,5mm</b> |

Końce rur które mają być spawane, powinny być przygotowane zgodnie z ISO 6761 tj. obszar spawania powinien być czysty, bez farby i innych powłok oraz materiału izolacyjnego. Końce rur ukosowane do grubości ścianki rury do 4,0mm w literę V, dla większych grubości ścianek w literę Y.

**Dopuszcza się spawanie elektryczne w osłonie gazowej.**

### **3.18 Badanie spawów**

Wszystkie spawy muszą odpowiadać wymaganiom normy **EN 25817 (ISO 5817)** i muszą być badane radiologicznie wg **ISO 1106-3** lub ultradźwiękowo w zależności od średnicy przewodów. Kwalifikacje spawaczy powinny być zgodne z **EN287: część I**. Kontrola radiograficzna i ocena wyników powinna być zgodna ze: **"Zbiorem wzorcowych radiogramów spoin"**, wydanym przez **International Institute of Welding (IIW)** Spoiny powinny mieć jakość co najmniej zgodną z "Kolorem niebieskim." co odpowiada 2 klasie jakości w pięcioklasowej skali objętej tym zbiorem. Dopuszcza się 3 klasę jakości spawów.

### **3.19 Mufowanie**

Po wykonaniu próby ciśnienia w miejscach łączenia rur - prostych odcinków, kolan, odgałęzień stosować mufy sieciowane radiacyjnie. Przed mufowaniem połączenia spawane, oraz końcówki płaszcza rury preizolowanej oczyścić drobnym papierem ściernym klasa B kat.3 następnie odłuścić rozpuszczalnikiem acetonowym. Następnie połączyć instalację alarmową oraz wykonać tzw. przedzwonienie instalacji alarmowej. Na mufach wykonać próbę ciśnienia powietrzem na **P = 0,02MPa**. Po stwierdzeniu szczelności mufy zalać pianką izolacyjną. Po odgazowaniu pianki w otwory odpowietrzające muf należy wtopić korki wgrzewane elektrycznie.

### **3.20 Płukanie**

W celu usunięcia zanieczyszczeń jak zgorzeliny, piasek itp. rurociągi należy poddać procesowi płukania. Pobór wody do płukania - z hydrantu ulicznego poprzez wodomierz. Po napełnieniu rurociągów wodą do wykonania próby szczelności i pozytywnym wyniku, na jednym końcu przewodów (w węźle cieplnym) tymczasowo należy zamontować sprężarkę i pod ciśnieniem usunąć wodę z rurociągów.

## **4. Uwagi końcowe**

- Dane do projektowania wg katalogu branżowego.

- Po wykonaniu rurociągów należy zgłosić do zainwentaryzowania służbom geodezyjnym i rurociągi zgłosić do odbioru końcowego.
- W kwestiach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują:
  - a/ sieć preizolowana - katalog branżowy
  - b/ roboty ziemne i spawalnicze – **„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” część II**
  - c/ warunki techniczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych.

## **5. Normy związane**

1. PN-EN 253:2005 ( wraz ze mianami A1:2007, A2:2007 oraz:A2:2006) Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
2. PN-EN 448:2005 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki – zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
3. PN-EN 488:2005 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu
4. PN-EN 489:2005 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu
5. PN-EN 13941:2006 Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych

**Opracował:**