

## **SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI**

|                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. Strona tytułowa</b>                                          |            |
| <b>2. Spis zawartości</b>                                          |            |
| <b>3. Opis techniczny</b>                                          |            |
| <b>4. Obliczenia - wygrzew</b>                                     |            |
| <b>5. Współrzędne charakterystycznych punktów</b>                  |            |
| <b>6. Zestawienie materiałów</b>                                   |            |
| <b>7. Część graficzna</b>                                          |            |
| 7.1 Plan zagospodarowania terenu.....                              | rys. nr 1  |
| 7.2 Plan zagospodarowania terenu.....                              | rys. nr 2  |
| 7.3 Plan zagospodarowania terenu .....                             | rys. nr 3  |
| 7.4 Schemat montażowy – część 1 .....                              | rys. nr 4  |
| 7.5 Schemat montażowy – część 2 .....                              | rys. nr 5  |
| 7.6 Profil sieci .....                                             | rys. nr 6  |
| 7.7 Profil sieci .....                                             | rys. nr 7  |
| 7.8 Schemat alarmu – część 1 .....                                 | rys. nr 8  |
| 7.9 Schemat alarmu – część 2.....                                  | rys. nr 9  |
| 7.10 Wymiary wykopu .....                                          | rys. nr 10 |
| 7.11 Studnia zaworów preiz. odwadniających – S1.....               | rys. nr 11 |
| 7.12 Studnia zaworów preiz. odpowietrzających – S2 .....           | rys. nr 12 |
| 7.13 Studnia zaworów preiz. odcinających – S3-1, S3-2 .....        | rys. nr 13 |
| 7.14 Studnia zaworów preiz. odcinających z odwodnieniem – S3 ..... | rys. nr 14 |
| 7.15 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia – AROT .....           | rys. nr 15 |
| 7.16 Przekroje konstrukcyjne przejścia pod jezdniami .....         | rys. nr 16 |

# **Opis techniczny**

## **do projektu budowlanego budowy sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych od istniejących rurociągów 2x219,1/315 mm do załamania Z24 na terenie zakładów „ADAMED” w Pabianicach**

### **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki techniczne
- Obowiązujące normy i przepisy krajowe,
- Normy PN EN-253; 448; 488; 489;
- Norma DS 448 z kwietnia 1994,
- Katalog firmy STAR PIPE Polska Sp. z o.o.,
- Warunki wykonania robót montażowych STAR PIPE Polska Sp. z o.o.,

### **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest:

- budowa sieci ciepłowniczej z rur stalowych preizolowanych od istniejących rurociągów 2x219,1/315 mm do załamania Z24 na terenie zakładów „ADAMED” w Pabianicach

**Maksymalna temperatura pracy rurociągów 140/70°C**

Zakres opracowania obejmuje:

- budowa sieci ciepłowniczej z rur stalowych preizolowanych o średnicy 2 $\phi$ 219,1/315 mm od istniejącej sieci 2 $\phi$ 219,1/315 mm w punkcie PW do studzienki zaworów preizolowanych w punkcie S3-2 o łącznej długości **L=790,45 m**
- budowa sieci ciepłowniczej z rur stalowych preizolowanych o średnicy 2 $\phi$ 88,9/160 mm od projektowanego odgałęzienia O1 do załamania w punkcie Z24 o łącznej długości **L=97,71 m**

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

### **3. Opis**

#### **3.1 Stan istniejący**

Obecnie na terenie zakładów „ADAMED” zlokalizowana jest sieć ciepłownicza 2x219,1/315 mm zasilająca część obiektów przemysłowych. Z uwagi na dalszą rozbudowę rurociągów, projektuje się przedmiotową sieć ciepłowniczą w zakresie średnic 2x219,1/315 – 88,9/160 mm w kierunku ul. Gdańskiej. Budowa sieci ciepłowniczej ma na celu zasilanie w ciepło odbiorców zlokalizowanych przy ulicach Gdańskiej i Garncarskiej oraz wykonanie pierścienia z siecią zlokalizowaną przy ul. Piłsudskiego.

### **3.2 Prowadzenie rurociągów**

Przebieg prowadzenia rurociągów budowy sieci ciepłowniczej w terenie przedstawiono na planie zagospodarowania terenu w skali 1:500. Wyżej wyspecyfikowane rurociągi ciepłownicze budowane będą od istniejącej sieci preizolowanej 2x219,1/315 mm w punkcie PW na terenie zakładów ADAMED.

#### **UWAGA:**

Sieć prowadzona będzie w całości po terenie zakładów farmaceutycznych. Ze względu na przemysłowy charakter obiektu oraz zachowanie ciągłości pracy zakładu należy przed przystąpieniem do robót uzgodnić ścisły harmonogram wykonywanych prac. Dotyczy to w szczególności ciągów komunikacyjnych dla samochodów ciężarowych.

Przy wykonywaniu robót ziemnych, (wykopy liniowe dla montażu rurociągów) należy zwracać szczególną uwagę, aby nie naruszyć istniejącego uzbrojenia podziemnego. Prace należy wykonać częściowo ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Prace wykonywać przy nadzorze przedstawicieli technicznych zakładów „ADAMED” w celu bieżących informacji na temat czynnego lub nieczynnego uzbrojenia.

Materiały geodezyjne mogą nie odzwierciedlać stanu faktycznego istniejącego uzbrojenia na terenie zakładu.

#### **UWAGA:**

Na czas budowy oraz docelowo odkryte uzbrojenie zabezpieczyć rurami typ:

- AROT ( dwudzielnymi ) dla przewodów energetycznych i kanalizacji telefonicznej,

Miejsca zabezpieczeń wskazano na planie zagospodarowania terenu oraz profilu podłużnym.

Przejście poprzeczne ulicy Barucha oraz ulicy Sejmowej wykonać metodą wykopu otwartego, stosować rury osłonowe stalowe DN500 w celu zabezpieczenia jezdni i rurociągów preizolowanych.

Na odcinkach gdzie następuje załamanie sieci zaprojektowano załamania kompensacyjne typu „Z” , „U” i „L” celem ułożenia sieci na niskich naprężeniach, tj. na zimnym montażu. Sieć wykonać o średnicy jak pokazano na planie zagospodarowania terenu i schemacie montażowym co wynika z wytycznych INWESTORA.

Dla odcinka Z13 – Z14 przewidziano wykonanie wygrzewu sieci. W tym celu należy w przygotowanym wykopie wykonać montaż odcinka prostego Z13 – Z14 (bez montażu kolan w punkcie Z14) tj.:

- pospawać rurociągi,
- wykonać badanie spawów,
- połączyć alarm,
- wykonać testowanie alarmu,
- wykonać mufowanie
- zalać mufy pianką

Tak przygotowany ciepłociąg należy w punkcie Z14 połączyć tj. rurę zasilającą z rurą powrotną odcinkiem o średnicy min. DN100 – spinka cyrkulacyjna czynnika grzewczego. Dodatkowo należy wykonać oznaczenia stanu położenia rurociągów przed podgrzewem oraz oznaczyć odległość wydłużenia do osiągnięcia w trakcie procesu wygrzewu zgodnie z załączonymi obliczeniami. W punkcie Z13 rurociągi utwierdzić w tymczasowym punkcie stałym. Wygrzew prowadzić od punktu Z13 w kierunku Z14 jak pokazano na schemacie montażowym.

Napełnić obieg wodą i rozpocząć podgrzew wodą sieciową do temperatury 75 stopni Celcjusza. Należy bezwzględnie utrzymywać podaną temperaturę do czasu osiągnięcia wymaganego wydłużenia.

Obliczenia wykonano dla trzech temperatur zewnętrznych – 20, 15 i 10 stopni C podając odpowiednio długości wydłużenia. Po osiągnięciu wydłużenia rurociągów o obliczoną wartość, rurociągi obciążyć natychmiast gruntem w celu niedopuszczenia do cofnięcia się rurociągów. Nie odłączać dopływu gorącego czynnika przed całkowitym zasypaniem wygrzewanego odcinka. Tymczasowy punkt stały w punkcie Z13 zlikwidować po obciążeniu i wystudzeniu rurociągów. Na załamaniach Z13 i Z14 stosować maty kompensacyjne zgodnie z rysunkiem montażowym.

Przy konieczności zbliżenia się robotami ziemnymi do drzew należy wykonać specjalne zabezpieczenie systemu korzennego. W pobliżu drzew i krzewów prace ziemne wykonywać ręcznie. **Po zakończeniu robót odtworzyć chodniki, drogi i trawniki.**

### **3.3 Przyjęte systemy układania rurociągów**

- niskie naprężenia,

### **3.4 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.

### **3.5. Kolana**

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

### **3.6 Odpowietrzenie**

Odpowietrzenie rurociągów sieci ciepłowniczej odbywać się będzie w najwyżej położonym punkcie tj. w projektowanej studzience zaworowej S2 za pośrednictwem zaworów odpowietrzających 219,1/315 mm. Sposób wykonania studzienki pokazano na rysunku szczegółowym nr 12.

### **3.7 Odwodnienia**

Odwodnienie rurociągów sieci ciepłowniczej odbywać się będzie w najniżej położonym punkcie tj. w projektowanej studzience zaworowej S1 za pośrednictwem zaworów odwadniających o średnicy 219,1/315 mm oraz w projektowanej

studzienie S3 za pośrednictwem zaworów odcinających z odwodnieniem o średnicy 88,9/160 mm. Sposób wykonania studzienek pokazano na rysunkach szczegółowych nr 11 i 14.

### 3.8 Kompensacja wydłużeń

W oparciu o dane katalogowe f-my STAR PIPE projektuje się układ samokompensacji typu „L” , „Z” i „U” z wykorzystaniem kolan. Na odcinku Z13 – Z14 projektuje się wygrzew sieci.

### 3.9 Odcięcia zaworowe

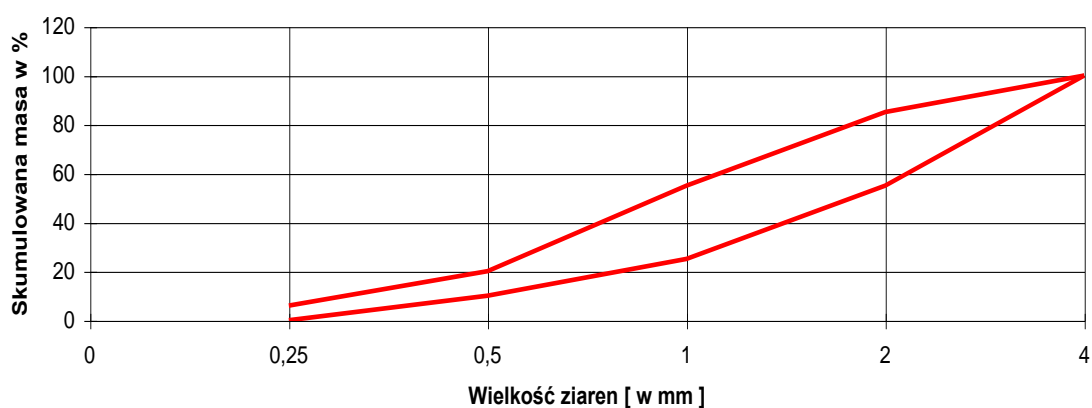
Na sieci ciepłowniczej w punktach S3-1 i S3-2 projektuje się odcięcia zaworowe za pośrednictwem zaworów preizolowanych odcinających. Z uwagi na ograniczenia w terenie stosuje się rozwiązanie studzienki ze skrzynka uliczną. Sposób wykonania studzienki pokazano na rysunku szczegółowym nr 13. Dodatkowo w punkcie S3 projektuje się odcięcie zaworowe z odwodnieniem o średnicy 88,9/160 mm. Sposób wykonania studzienki pokazano na rysunku szczegółowym nr 14.

### 3.10 Wykopy

Budowa sieci ciepłowniczej jest prowadzona w terenie o dużej gęstości uzbrojenia podziemnego. Rzędą osi 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.**

### 3.11 Przejście w ulicach

Na trasie projektowanych rurociągów występuje przejście poprzeczne ulicy Barucha oraz ulicy Sejmowej które należy wykonać metodą wykopu otwartego, stosować

rury osłonowe stalowe DN500 w celu zabezpieczenia jezdni i rurociągów preizolowanych. Po wykonaniu montażu rurociągów nawierzchnie ulic odtworzyć do stanu pierwotnego oraz zgodnie z rysunkiem nr 16..

### **3.12 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.

### **3.13 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.

### **3.14 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. Skorygowane długości sieci 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 f-my STAR PIPE.

### 3.15 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.

### 3.16 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:**

**gazowo**

- do średnicy rury max  $\varnothing 139,7/225\text{ mm}$   
grubość ścianki 3,6 mm

**elektrycznie**

- cały zakres średnic

**Materiały do spawania:**

**gazowego**

- drut spawalniczy SPG1 lub SPG6  
miedziowany względnie OK Gasrod 98.70  
f-my ESAB  $\varnothing 2,5\text{mm}$

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.**

### 3.17 Badanie spawów

Wszystkie spawy wg katalogu firmy Star Pipe 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.

### 3.18 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 odtłuścić rozpuszczalnikiem acetonowym. Następnie połączyć instalację alarmową oraz wykonać tzw. przedzwonienie instalacji alarmowej. Na mufach wykonać próbę ciśnienia powietrzem na  **$P = 0,02\text{MPa}$** . Po stwierdzeniu

szczelności mufy zalać pianką izolacyjną. Po odgazowaniu pianki w otwory odpowietrzające muf należy wtopić korki wgrzewane elektrycznie.

### 3.19 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.

### 4.0 Uwagi końcowe

- Dane do projektowania wg katalogu f-my **STAR PIPE**.
- 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 firmy **STAR PIPE**
  - 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.

### 5.0 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:**