

## I. OPIS TECHNICZNY

I. OPIS TECHNICZNY .....	2
1. Podstawa opracowania .....	2
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	2
3. Przeznaczenie .....	2
4. Inwestor i użytkownik .....	2
5. Opis inwestycji.....	2
5.1. Stan istniejący i projektowane zmiany. ....	2
5.2. Dane techniczne.....	3
5.3. Trasa sieci ciepłowniczej, stosunki własnościowe. ....	3
5.4. Kompensacja rurociągów. ....	3
5.5. Roboty ziemne i odtworzenie nawierzchni.....	3
6. Zabezpieczenie kolizji.....	4
7. Technologia rurociągów.....	5
7.1. Rurociągi i elementy.....	5
7.2. Technologia montażu, badania i próby rurociągów.....	5
7.3. System nadzoru szczelności rurociągów. ....	6
7.4. Armatura i komory. ....	7
7.5. Izolacja termiczna i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów.....	7
7.6. Rurociągi kablowe kabla teletechnicznej transmisji danych. ....	7
8. Demontaże.....	8
9. Uwagi końcowe.....	8
10. Zestawienie materiałów.....	9

## II. ZAŁĄCZNIKI

1. Obliczenia hydrauliczne i statyczne.

## III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1	Zagospodarowania terenu	Skala 1:500
Rys. 2	Profil podłużny	Skala 1:100/500
Rys. 3	Schemat montażowy	Skala 1:500
Rys. 4	Schemat instalacji alarmowej i monitoringu.	Skala 1:500
Rys. 5	Przekrój wykopu i przejście przez ścianę.	Skala -
Rys. 6	Zabezpieczenie kabli energetycznych i teletechniki.	Skala -
Rys. 7	Komora „K4”	Skala 1:50
Rys. 8	Komora „K1”	Skala 1:50

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania**

- Umowa, specyfikacje techniczne (dołączone jako załącznik do umowy) i uzgodnienia z Inwestorem,
- Uaktualnione podkłady geodezyjne w skali 1:500 oraz mapa własnościowa z wypisem z rejestru gruntów,
- Normy PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489, PN-EN 287-1, PN-B-06050:1999, PN-76/E – 05125, PN-M-34031, PN-B-10405, EN 1714 , EN 583-1, EN 1712, EN 25817, EN 13941 i SEP-E-004,
- Obowiązujące normy i przepisy krajowe,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” - opracowanie COBRTI INSTAL Zeszyt 4,
- Uzgodnienia branżowe, własnościowe i inne dotyczące przedsięwzięcia,
- Wizja lokalna i szczegółowa inwentaryzacja terenu.

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

Przedmiotem opracowania jest projekt wymiany rurociągu ciepłowniczego 2xDN250 od na odcinku od istniejącej s.c. 2xDN300/450 przy zakładzie Die-Tech do komory rozdzielczej K4, w Tychach.

Zakres opracowania obejmuje wymianę istniejących rurociągów ciepłowniczych w technologii tradycyjnej kanałowej 2xDN250 oraz montaż nowych rurociągów ciepłowniczych w technologii preizolowanej 2xDN300/500 wraz z instalacją alarmową oraz budową rurociągu kablowego na długości 217mb s.c.

### **3. Przeznaczenie**

Poprzez modernizowany rurociąg dostarczane jest ciepło, dla odbiorców komunalnych oraz prywatnych, na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Inwestycja poprzez wymianę rurociągów pozwoli na zmniejszenie strat ciepła oraz na przesył energii cieplnej na potrzeby grzewcze w sposób przyjazny dla środowiska, nowoczesny, bezpieczny i ekonomiczny.

### **4. Inwestor i użytkownik**

Inwestorem zadania i użytkownikiem s.c. jest PEC sp. z o.o. ul. Kubicy 6, 43-100 Tychy.

### **5. Opis inwestycji**

#### **5.1. Stan istniejący i projektowane zmiany.**

Rurociągi ciepłownicze od istniejącej s.c. preizolowanej 2xDN250 w pobliżu hali zakładu Die-Tech wykonane w technologii tradycyjnej kanałowej, zostały wykonane w latach 70-ych XX wieku. Stan techniczny wskazuje na bardzo duże zużycie i powoduje niebezpieczeństwo występowania awarii.

Rurociągi, z rur stalowych DN250 w izolacji z wełny mineralnej o nieekonomicznej grubości, prowadzone są w kanale z betonowych łupin. Trasa kanału przebiega poprzez teren zagospodarowany Podmiejskich Ogródków Działkowych oraz parking przy osiedlu „A”.

Projektuje się wymianę rurociągów w całości po trasie istniejącego kanału ciepłowniczego, za wyjątkiem umiejscowienia kompensatorów, których nowa lokalizacja pozwoli na uniknięcie zbliżeń, prac przy kablu energetycznym wysokiego napięcia.

Wykonawca, wspólnie z Inwestorem powinien opracować harmonogram prac demontażowych i montażowych uwzględniający: możliwość przepięcia rurociągów, niezbędny czasokres na spuszczenie i uzupełnianie zładu, ilości i czas wykonywania połączeń spawanych. Harmonogram robót musi uwzględniać terminy rozpoczęcia i zakończenia robót terenie działek pracowniczych, oraz uwzględniać warunki działkowców zawarte we wstępnej zgodzie na zajęcie działek. Z uwagi na charakter terenu ogródków działkowych wyklucza się stosowanie ciężkiego sprzętu. Większość prac należy wykonać ręcznie lub przy użyciu sprzętu typu „minikoparki” itd.

## 5.2. Dane techniczne.

Dobór średnic rurociągów – wg zaleceń Inwestora.

- Ciepło dostarczane jest w postaci wody o parametrach zmiennych maksymalnych:
  - ✓ temperatury w warunkach obliczeniowych - 112/52°C,
  - ✓ ciśnienie nominalne - 1,2 MPa,
  - ✓ ciśnienie dopuszczalne ( obliczeniowe) - 1,6 MPa,
- Regulacja sieci ciepłowniczej - realizowana jako jakościowo-ilościowa.
- Izolacja termiczna wg PN-EN 253; 2009 -  $\lambda_{50} < 0,029 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ .
- Klasa projektu wg PN-EN 13941; 2009: - A
- Zapotrzebowanie mocy cieplnej wg aktualnych mocy zamówionych - 7,987MWt.

## 5.3. Trasa sieci ciepłowniczej, stosunki własnościowe.

Przebiegi rurociągów ciepłowniczych przedstawione zostały na planie zagospodarowania terenu i uwzględniają istniejące uzbrojenie terenu, zieleni i stosunki własnościowe.

Projektowane ciepłociągi zlokalizowane są na działkach własności Skarbu Państwa, w trwałym zarządzie POD, oraz Gminy Tychy.

Działki, na których są projektowane sieci ciepłownicze nie są wpisane do rejestru zabytków oraz nie podlegają ochronie na podstawie ustaleń planu zagospodarowania przestrzennego.

Wymiana rurociągów nie spowoduje zmiany przekroju dla przepływu wody w cieku –Potok Tyski.

Projektowana rzędna spodu rur pozostanie bez zmian. Prace nie naruszają istniejącego koryta cieku.

Prace w pobliżu drzew prowadzić po wykonaniu zabezpieczenia pni deskami grubości min 2,5cm. W obrębie rzutu korony drzewa korzenie wymagają zabezpieczenia, poprzez obcięcie po najmniejszym obwodzie i zabezpieczenie środkami ochronnymi. Odkryty system korzeniowy zabezpieczyć dodatkowo przed przesuszeniem, matami ze słomy lub juty. Przy pracach prowadzonych w okresie wiosennym i letnim, w szczególności w przypadku wystąpienia wysokich temperatur powietrza, maty zwilżać wodą w godzinach rannych i wieczornych.

Pozostające nasadzenia krzewów, żywopłotów na trasie istniejącej sieci kanałowej przesadzić na czas prowadzenia prac w odległości min 1,0m od trasy projektowanych rurociągów.

Po przeprowadzeniu prac na terenie ogródków użytkowanych, należy teren przywrócić do użytkowania poprzez nawiezenie warstwy ok. 30 cm warstwy humusu, a zlikwidowane ogrodzenia należy (z uwagi na ich stan techniczny) wykonać jako nowe.

## 5.4. Kompensacja rurociągów.

Rurociągi kompensowane będą poprzez kompensator typ „U” umiejscowiony w pobliżu komory K1 oraz na kolanach istn. s.c. 2xDN300/450 w pkt. włączenia „PW i za komorą K4 na istn. S.c.2xDN200/315.

Ze względu na projektowany układ kompensacji należy zdemonstrować istniejące punkty stałe w komorach K1 i K4, które jako nie preizolowane nie nadają się do przenoszenia obciążeń od s.c. preizolowanej o konfiguracji jak w projekcie oraz ze względu na rozstaw belek nie pozwalają na przeprowadzenie s.c. preizolowanej o średnicy płaszcza D500.

W celu ograniczenia czasokresu przerw w dostawie ciepła do odbiorców oraz zmniejszenia wielkości kompensatora można zastosować naciąg wstępny - wygrzew rurociągu. Rurociąg po wykonaniu robót montażowych i wykonaniu zasypki piaskiem, podgrzać stopniowo do temperatury +45-50°C i przy tej temperaturze wykonać zasypanie wykopu do rzędnych terenu i całkowitą renowację nawierzchni.

Po odtworzeniu terenu można podgrzewać rurociąg do temperatury ruchowej.

## 5.5. Roboty ziemne i odtworzenie nawierzchni.

Roboty ziemne prowadzić ręcznie lub mechanicznie zgodnie z PN-68/B-06050.

Przewiduje się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych rozpartych przy głębokościach ponad 1,5m. Prace rozpocząć od wykopów kontrolnych w miejscach wskazanych jako kolizje z uzbrojeniem terenu.

Należy zachować wskazane na rysunkach wymiary między rurociągami i ścianami wykopu w celu zapewnienia dostępu dla wykonania spawania rur oraz montażu muf.

Naniesione na planie sytuacyjnym oraz profilu podłużnym istniejące uzbrojenie podziemne traktować jako usytuowanie orientacyjne - zgodne z normami.

Miejsca kolizji należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami, a prace ziemne prowadzić pod kontrolą inspektora nadzoru właściwej jednostki branżowej, którą należy powiadomić i której należy zlecić nadzoru nad prowadzonymi pracami.

Na dnie wykopu, na płycie dennej kanału po usunięciu poduszek podpór rurociągów, wykonać zagęszczoną podsypkę piaskową o grubości min 10cm (zalecane 15cm). Po zamontowaniu rur, sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności, rury należy przysypać warstwą piasku o grubości min 15cm. Piasek pomiędzy rurami zagęszczać ręcznie a podsypkę i zasypkę przy użyciu zagęszczarek z płytą wibracyjną lub ubijaków, do stopnia max 94% w skali Proctor.

Piasek do pod i obsypki powinien spełniać m.in. warunki:

- Nie zawierać; gliny i kamieni i innych ciał mogących uszkodzić osłonę zewnętrzną rur.
- Wielkość ziaren do 4mm
- Składniki pyłowe do 8%

Na zasypce piaskowej, nad poszczególnymi rurami, położyć taśmę ostrzegawczą koloru fioletowego a całość wykopu zasypać do rzędnych terenu gruntem rodzimym bez gruzu który należy zagęszczać warstwami o grubości max 30cm.

Ziemię oraz gruz ze zdemontowanych kanałów wywieść na miejsce wskazane przez Inwestora (wysypisko). Nie zdemontowane fragmenty kanały przy przejściu preizolacji oraz kanały nie użytkowane należy zamulić i szczelnie zamurować.

Tereny zielone przywrócić do stanu pierwotnego.

#### Teren POD

Prace ziemne prowadzić ręcznie i małym sprzętem mobilnym. Ziemię do głębokości wykopu 30cm odkładać na pobocze zabezpieczone folią. Pozostała ziemię odwozić na składowisko. Wykop, po zamontowaniu rur ich zasypaniu piaskiem, wypełniać ziemią rodzimą a ostatnią warstwę 30cm odtworzyć z humusu.

#### Przejścia przez drogi i chodniki.

Przejścia przez chodniki i parking prowadzić wykopem otwartym.

Wszelkie prace odtworzeniowe dróg i chodników wykonać pod nadzorem właściciela terenu. Po montażu nawierzchni dróg (parkingów) odtworzyć przyjmując kategorię ruchu KR3, wykonując:

- zasypanie wykopu, od zasypki, gruntem niespoistym grupy nośności G-1,
- podbudowę z tłucznia kamiennego zgodnie z PN-S-06102:1997,
- renowacja nawierzchni w pasie przylegającym do krawędzi wykopu o szerokości 1m,
- nawierzchnie z betonu asfaltowego zgodnie z PN-74/S-96022.

Chodniki i parking odtworzyć z kostki betonowej grubości 8cm, typ behaton T, (częściowo z odzysku) na podsypce cementowo piaskowej w szerokości pasa wykopu + 0,5m.

Przed przystąpieniem do prac wykonawca winien opracować i zatwierdzić z Inwestorem projekt organizacji ruchu uwzględniający: przewężenia pasa ruchu, zwolnienia prędkości i objazdy a następnie ustawić odpowiednie znaki i powiadomić odpowiednie służby. Na czas prac zabezpieczyć kładki dla pieszych.

### **6. Zabezpieczenie kolizji.**

Sieć projektuje się w terenie zurbanizowanym, przemysłowym, w którym występuje liczne uzbrojenie terenu.

Uzbrojenie podziemne pokazano na profilu podłużnym, ich rzędne posadowienia są przyjęte zgodnie z normami - orientacyjnie.

Profile sieci mogą nie uwzględniać wszystkich przykanalików w szczególności kanalizacji deszczowej, w które może być uzbrojony teren - lokalizować poprzez odkrycie studzienek.

Miejsce skrzyżowania z uzbrojeniem terenu rozwiązano przy uwzględnieniu wytycznych z uzgodnień załączonych do projektu oraz niżej podanych norm i przepisów:

- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,
- Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997 r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń linii i sieci telekomunikacyjnych (Dz.U.109),
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (traci moc R MPiH z dnia 14 listopada 1995 r. ),
- Rozporządzenie Min. Przemysłu z dn. 26.07.1989r Dz. U. nr 45/89 w/s warunków technicznych sieci ciepłych.

Kolizje i skrzyżowania projektowanych rurociągów ciepłowniczych z istniejącym uzbrojeniem wykonać wg następujących technologii zabezpieczeń i prowadzić pod nadzorem właściciela:

### Kable energetyczne.

Dla kabli energetycznych zabezpieczenie wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004, gdzie najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa przy skrzyżowaniu zmniejszono do 50cm i w tym przypadku wymaga się zastosowania na kablu osłony z rury plastikowej, dwudzielnej. Kable w miejscu skrzyżowania na czas robót zabezpieczyć przed zarwaniem, podpierając bądź podwieszając je na konstrukcji drewnianej zabudowanej po obu stronach wykopu a docelowo rurami ochronnymi typu AROT. Dla kabla wysokiego napięcia zastosować osłonę A160PS koloru czerwonego, dla niskiego napięcia 1KV - A110PS koloru niebieskiego. Przy prowadzeniu równoległym zachować odległość 1,0m. od skraju rury i kabla.

Wykonane zabezpieczenia podlegają odbiorowi.

### Urządzenia teletechniczne.

Miejsca kolizji przy skrzyżowaniu w odległości do 0,15m nie zabezpiecza się.

### Wodociągi i kanalizacja.

Miejsca kolizji nie zabezpiecza się, należy jedynie zachować pionową odległość większą niż 25 cm od skraju rur.

### Gazociąg

Brak rurociągów gazowych w obszarze projektowym

**PROJEKTANT NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA ROZBIEŻNOŚĆ MIĘDZY UZBROJENIEM PODANYM NA MAPIE GEODEZYJNEJ A STANEM PO WYKONANIU WYKOPÓW.**

Wszystkie zabezpieczenia, względnie przekładki uzbrojenia podziemnego, które wynikną w trakcie realizacji, należy wykonać w uzgodnieniu i pod nadzorem jego użytkowników.

## **7. Technologia rurociągów.**

### *7.1. Rurociągi i elementy.*

Sieć ciepłą wykonać w technologii rur preizolowanych, wykonanych wg PN-EN 253, PN-EN 448 i PN-EN 489 wydania 2009:

- rura przewodowa: rura stalowa bez szwu stal P235G wg PN-EN 10216-2, fazowane, spawalnicze wg PN ISO 6761, po próbie ciśnieniowej, atestowane wg PN-EN 10204 z certyfikatem 3.1, prze produkcja poddawane obróbce kulowania,
- rura osłonowa; polietylen o dużej gęstości (PEHD100), koronowany od wewnątrz,
- izolacja termiczna rur i muf - pianka PUR, bezfreonowa, spieniana cyklopentanem, o współczynniku przenikania ciepła mniejszym niż  $\lambda_{50} = 0,028 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ , dla izolowania muf z naczyń z konfekcjonowaną ilością składników,
- mufy izolacyjne: z PEHD elektrogrzewane, z korkami wtapianymi,
- instalacja nadzoru systemu impulsowego, w oparciu o dwa druty o średnicy  $1,5\text{mm}^2$ ; miedziany i miedziany pobielony, umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej rury preizolowanej,

Rurociągi preizolowane przystosowane są do pracy przez okres min 30 lat przy parametrach stałych  $130^\circ\text{C}$  i  $1,6\text{MPa}$ , dla wody sieciowej spełniającej wymagania PN i maksymalnych parametrów pracy  $T 140^\circ\text{C}$  i  $2,5 \text{ MPa}$ .

W komorach rurociągi do i od zaworów wykonać z rur stalowych czarnych ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006, w izolacji zgodnie z PW.

### *7.2. Technologia montażu, badania i próby rurociągów.*

Zaleca się, aby monterzy wykonujący montaż oraz osoby nadzorujące te prace wykazywali się teoretyczną wiedzą i praktycznymi umiejętnościami odnośnie:

- stosowanego materiału,
- istoty systemu złącza i sposobu wypełniania pianką/ procedury,
- montażu systemu nadzoru,
- jakości i typowych błędów;
- przygotowania do montażu i transportu materiałów;
- kontroli jakości i dokumentacji;
- zasad odnoszących się do środków bezpieczeństwa, pomiarów i zabezpieczeń.

Spawacze powinni mieć kwalifikacje zgodnie z PN-EN 287-1:2007 (dla techniki, grup materiałów i pozycji oraz średnic) a obsługujący urządzenia do spawania zgodnie z PN-EN 1418:2000.

W zakresie połączeń sieci z rur stalowych zastosować metody spawania elektrycznego, w szczególności metodę TIG i E oraz TIG/E. Przed rozpoczęciem prac spawalniczych wykonawca powinien opracować i uzgodnić niezbędne procedury spawania oraz specyfikację procedur spawania jak w PN-EN 288. Spawy wykonać, w co najmniej dwu warstwach, przetopowej oraz jednej zewnętrznej warstwy lica spoiny. Obszar spawania powinien być czysty, wolny od farby i innych powłok oraz od materiału izolacyjnego. Dopuszcza się ukosowanie rur na spawie do 3° jednak zaleca się aby zmiany kierunku rurociągów poza kolanami preizolowanymi wykonać poprzez gięcie elastyczne rur na montażu po zespawaniu osiowo dwóch lub więcej odcinków 12m.

#### Płukanie.

Płukanie rurociągu, należy przeprowadzić metodą woda-powietrze. Pobór wody do płukania poprzez wodomierz, spust do kanalizacji. Uzgodnienie poboru i zrzutu wody winien ustalić wykonawca w ramach projektu organizacji budowy.

#### Badania i próby

Spoiny powinny być kontrolowane tylko przez wykwalifikowany personel.

Połączenia spawane rur preizolowanych podlegają w 100% badaniu szczelności poprzez wykonanie kontroli wstępnej, bieżącej i końcowej - badania nieniszczące – radiograficzne.

Ze względu na sąsiedztwo zabudowań mieszkalnych, zaleca się wykonanie badań ultradźwiękowych.

Dopuszczalny „Poziomu jakości B” (wg PN-EN 1435:2001/A1:2005) przy wymaganiach dotyczące niedokładności wymiarów wg PN-EN 13941:2009.

Zgodnie z PN 12941 zastrzega się wymagania dotyczące granicznego przesunięcia ( wg kategorii oceny PN-EN 25817) w zastosowaniu do wymagań wady nr 18 dla spoin czołowych w złączach do wartości  $h \leq 0,3t$ ,  $t_{max} 1mm$ .

Sieć przewodów z armaturą należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej na zimno, po umieszczeniu rurociągów w gruncie, na ciśnienie próbne równe w temperaturze 15°C,  $P_{pr} = 1,5 \cdot 1,6 = 2,4 MPa$ ,

W przypadku uzyskania pozytywnych wyników badań nieniszczących wszystkich spawów, klasa „B”, inspektor nadzoru może zdecydować o odstąpieniu od próby szczelności i wykonaniu próby ciśnieniowej wodnej przeprowadzonej w ramach rozruchu sieci ciepłowniczej.

Próby na gorąco, rozruch, wykonać przez okres 72 h przy ciśnieniu roboczym podnosząc temperaturę czynnika powoli tak aby system został uruchomiony bez gwałtownych przemieszczeń.

Próby wykonać wg PN-68/B-10405.

Z wszelkich prób i badań należy sporządzić odpowiednie protokoły.

#### Mufowanie.

Złącza spawane zabezpieczyć przez założenie muf elektrycznie zgrzewanych oraz zalanie pianką PUR przy użyciu przewoźnej maszyny do pianowania. Po zgrzaniu muf i dostatecznym wychłodzeniu, wykonać próbę ciśnieniową na szczelność przy ciśnieniu 0,2bara.

Trójniki w komorach zabezpieczyć poprzez nałożenie szczelnej izolacji z PEHD i zalanie pianką PUR.

#### Przejścia przez ściany i zakończenie rur

W miejscu przejścia przez ściany rury preizolowane zabezpieczyć pierścieniami gumowymi. Istniejący kanał lub wykute przejście rur szczelnie wypełnić betonem B15 lub zamurować przy użyciu cegły pełnej murem o grubości min 1 cegły a z zewnątrz wykonać izolację przeciwwilgociową (Abizol R+P).

Zakończenia rur preizolowanych wprowadzonych komór zabezpieczyć, przed przenikaniem wilgoci do izolacji, za pomocą końcówek termokurczliwych dla rurociągów c.o..

#### Zabezpieczenie rur nad ciekim wodnym

W celu zabezpieczenia konstrukcji płaszcza osłonowego z PEHD przed ewentualnym podczas występowania powodzi należy wykonać osłonę z blachy ocynkowanej na płaszczu osłonowym. Arkusze blach mocować przy pomocy opasek ze stali nierdzewnej z zamknięciem Bal-Lock. Nie dopuszcza się używania blachowkrętów lub nitowania.

#### 7.3. System nadzoru szczelności rurociągów.

Stosować rury preizolowane z instalacją alarmową zawilgocenia rurociągu (IAZ) systemu impulsowego, zbudowaną w oparciu o dwa druty, o średnicy 1,5mm<sup>2</sup>; miedziany i miedziany pobielony, umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej rury preizolowanej.

#### Wykonanie instalacji alarmowej (IAZ).

Druty instalacji alarmowej łączyć przez zalutowanie w tulejkach i zamocowanie, do rury stalowej dwoma wspornikami. Wykonawca w trakcie montażu zobowiązany jest do wykonania pomiarów kontrolnych instalacji. Każde połączenie przed mufowaniem skontrolować przez pomiar rezystancji, w obszarze następnej mufy:

- oporność pomiędzy drutem i rurą stalową - min. -  $10\text{M}\Omega/\text{km}$  – przy napięciu max 24V,
- pętli drutów alarmowych maks. -  $12\Omega/\text{km}$

W pkt PW instalację alarmową włączyć do instalacji alarmowej istniejącej s.c. 2xDN250/450 przy Die Tech. W komorze K4 instalację wyprowadzić pod zakończeniem termokurczliwym za pomocą drutu YDYżo1,5mm<sup>2</sup> lub w koszulce termokurczliwej, wprowadzić do puszek przyłączeniowych. Puszki montować na ścianie lub na rurze w miejscu dostępnym. Z puszek poprowadzić przewody spinające 3x1,5mm<sup>2</sup> do istniejących obwodów alarmowych osiedla A1 – rura podwójna DN150+150/400 i A2 rury pojedyncze 2xDN200/315 w dalszej części pojedyncze i podwójne.

Nadzór nad s.c. sprawowany będzie poprzez detektor usterek montowany wg PW s.c. os. A1 i A2.

Zaleca się notowanie wyników pomiarów kontrolnych wykonanych w trakcie mufowania.

Końcowy pomiar IAZ; dla poszczególnych rur, odcinków istniejących i projektowanych oraz w całości, wykonać reflektometrem, a wyniki zanotować w protokole i na schemacie powykonawczym.

#### *7.4. Armatura i komory.*

Na rurociągach, zgodnie z częścią rysunkową projektu, stosować zawory odcinające kulowe spawane o parametrach pracy - min PN16 i T150°.

W ramach modernizacji s.c. nie przewiduje się budowy nowych komór ciepłowniczych. Istniejące komory wyczyścić i udrożnić odpływy.

#### *7.5. Izolacja termiczna i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów.*

Rurociągi preizolowane nie wymagają dodatkowej izolacji termicznej.

Rurociągi stalowe w budynku zaizolować ciepłochronnie za pomocą wełny mineralnej o gr. 10cm dla zasilania i gr. 8cm dla powrotu (dla  $\lambda_{50} = 0,035\text{ W/m}^\circ\text{C}$ ) w płaszczu stalowym.

Grubość izolacji powinna być zgodna z PN-B-02421: 2002 - „Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń”, zależna od współczynnika przenikania ciepła  $\lambda_{40}$  stosowanej izolacji, dla temperatury czynnika do 150/95°C, tabela 2.

Odcinki rurociągów wewnętrznych, poza preizolowanymi, zabezpieczyć przed korozją wg instrukcji KOR-3A poprzez oczyszczenie do 2-go stopnia czystości i pomalowanie; 2x farbą do gruntowania przeciw-rdzewną cynkową 70% (SWW 7221-004-950) i 3 x emalią chlorokauczukową chemoodporną (SWW 7262-000-xxx). Średnia gr. powłoki 150µm.

#### *7.6. Rurociągi kablowe kabla teletechnicznej transmisji danych.*

W trakcie prowadzenia prac ziemnych, na poziomie podsypki, wg rysunku montażowego, układać rurociąg kablowy dla kabla transmisji danych - kabli optotelekomunikacyjnych. Stosować rurę typu RHDPEwp Ø40/3,6 (wg ZN-96/TPSA-017) o powierzchni wewnętrznej rowkowanej, z warstwą poślizgową o współczynniku tarcia max 0,1 i z preinstalowaną linką.

Materiał: polietylen HDPE czarny; gęstość >941 kg/m<sup>3</sup>, - MFR (190/5) 0,3-1,3 g/10 min.

Rury układać prostoliniowo a na załomach giąć promieniem min 6m.

Przejście rury ochronnej OPTO przez ścianę komory wykonać jako gazoszczelne, zabezpieczyć pianką PUR odporną na wilgoć.

Przejście rur ochronnych nad ceikiem oraz pod chodnikiem wykonać w rurze ochronnej PCV D110.

Nad ciekiem rurę ochronną ułożyć pod płaszczem z blachy ocynkowanej.

Wykonanie rurociągów kablowych zakończyć próbą ciśnieniową, przeprowadzoną powietrzem, dla poszczególnych odcinków, na ciśnienie 1ata w czasie 0,5 godziny.

Montaż kabla do transmisji danych zostanie wykonany w terminie późniejszym.

Po zainstalowaniu kabla końce rurociągów zabezpieczyć dławikami gazoszczelnymi. Wszystkie prace prowadzić zgodnie z „Wytyczne dotyczące budowy sieci kanalizacji wtórnikowej...” PEC Tychy.

Na zakończenie wykonać dokumentację powykonawczą.

## **8. Demontaże.**

Odcinki kanałów, betonowe łupiny typu „U” w których prowadzone będą nowo projektowane rurociągi, demontować, do płyty dennej wraz z poduszkami podpór oraz podporami stałymi, sukcesywnie do postępu prac.

Łupiny kanałów przekazać do recyklingu poprzez rozdrobnienie na kruszarkach.

Zdemontowane rurociągi stalowe, stalowe konstrukcje PS w komorach, zdać na złomowisko.

Izolację z wełny mineralnej i płaszcza z azbestocementu zdać za poświadczeniem na wysypisko materiałów niebezpiecznych.

## **9. Uwagi końcowe.**

W kwestiach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują:

- sieć cieplna preizolowana - katalog producenta rur preizolowanych,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 4.
- roboty ziemne i spawalnicze - "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II".

Bezwzględnie należy:

- sieć w stanie odkrytym zgłosić do powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej a wynikami pomiarów geodezyjnych uzupełnić zasób mapowy,
- wszystkie etapy robót zanikowych podlegają procedurom odbiorowym Inwestora,
- po wykonaniu zadania fakt ten zgłosić do odbioru końcowego właścicielom gruntów.

W trakcie robót, w celu zminimalizowania okresów przerw w dostawie ciepła do odbiorców, można wykonać tymczasowy rurociąg ułożony równolegle do istniejącego kanału.

Rurociąg ułożyć wzdłuż wykopu i podłączyć za zaworami sekcijnymi w komorze K4.

Dla doboru średnicy w/w rurociągu Inwestor poda dane na dzień rozpoczęcia prac.

Dopuszcza się stosowania zamienników materiałowych o parametrach nie gorszych niż przyjęte w projekcie.



**10. Zestawienie materiałów**

L.p.	Opis pozycji	J.m.	Ilość	Uwagi
<b>I. Materiały preizolowane</b>				
1.	Rura preiz. z al. d 323,9x7,1/500 12m b/s iz.+	szt.	35	wg <i>STAR PIPE</i>
2.	Kolano preiz. z al. d 323,9/500 1x1m 90° b/s +	szt.	8	
3.	Kolano preiz. z al. d 323/500 1x1,5m 40° b/s +	szt.	2	
4.	Mufa zgrz. elektr. EWELCON D 500/ 323 kpl.+	szt.	50	
5.	Mufa redukcyjna termok. D 500/450	szt.	2	
6.	Izolacja odgałęzienia z PEHD D500/125	kpl.	2	
7.	Pierścień uszczelniający D 500	szt.	8	
8.	Końcówka termok. ECJ 500 / DN355	szt.	2	
9.	Końcówka termok. ECJ 140 / DN50-65	szt.	2	
10.	Rękaw wejściowy z opaską termok. D 630	szt.	2	
11.	Mata kompensac. 1000x915x40 N3 (D280-450)	szt.	48	
12.	Taśma ostrzegawcza 0,15x100m	szt.	5	
<b>Instalacja alarmowa</b>				
13.	Tulejka do instalacji alarmowej d10x4mm	szt.	300	
14.	Wspornik przewodu alarmowego	szt.	300	
15.	Puszka przyłączeniowa 4-ro zacisk. (PP)	szt.	5	
16.	Przewód al. miedziany izolowany 3x1,5mm <sup>2</sup> (YDY)	mb	20	
17.	Taśma papierowa 50 x 50m	szt.	5	
18.	Cyna LC-60 D 2,0mm 0,25 kg	szt.	1	
19.				
<b>II. Materiały tradycyjne</b>				
20.	Zawór kul. do wsp. DN200 PN16 T150° z przekł. ręczną	szt.	2	<i>BROEN DZT</i>
21.	Zawór kul. do wsp. DN 50 PN40 T150° z rączką	szt.	4	<i>BROEN DZT</i>
22.	Zawór kul. do wsp. DN 20 PN40 T150° z rączką	szt.	4	<i>BROEN DZT</i>
23.	Zawór manometryczny trójdrogowy stalowy DN4 PN40 M20x1,5 – S 004.17 wg DIN 16270 Certyfikat wg EN 10 204 - 3.1B	szt.	2	<i>INTROL K-ce</i>
24.	Manometr MB 0÷1,6 MPa do 150°C D100 + rurka syfonowa z przył. M20x1,5	szt.	2	<i>INTROL K-ce</i>
25.	Tulejka do wspawania z przyłączem M20x1,5 lub mufa spawalna DN15	szt.	2	
26.	Termometr techniczny prosty IT-TP 0-200°C dług. 100mm (100) M27x2	szt.	2	<i>INTROL K-ce</i>
27.	Rura stalowa DN300 d323,9x7,1 P235	m	4	<i>PN-80/H-74219</i>
28.	Rura stalowa DN150 d168,3x5,6 P235	m	2	<i>PN-80/H-74219</i>
29.	Rura stalowa DN50 d60,3x3,2 P235	m	2	<i>PN-80/H-74219</i>
30.	Rura stalowa DN25 d33,7x2,9 P235	m	4	<i>PN-80/H-74219</i>
31.	Kolano hamb. D60,3x3,2 R1,5DN – 90° St 37.0	szt.	4	<i>DIN 2605-1</i>
32.	Kolano hamb. d33,7x2,9 R1,5DN – 90° St 37.0	szt.	10	<i>DIN 2605-1</i>
33.	Zwężka symetryczna DN300/200 d323,0x7,1/219,1x6,3 St37.0	szt.	2	<i>DIN 2616</i>
34.	Zwężka symetryczna DN 50/25 St37.0	szt.	2	<i>DIN 2616</i>
35.	Łubki PUR w osł. z bl. ocynk. DN300 135°C - 80mm i 95°C - 60mm	m	2	<i>grub. dla ti&gt;-2°C wg PN-B-02421:2000</i>
36.	Łubki PUR w osł. z bl. ocynk. DN200 135°C - 50mm i 95°C - 70mm	m	2	- „ -
37.	Łubki PUR w osł. z bl. ocynk. DN50 135°C - 40mm i 95°C - 25mm	m	1	- „ -
38.	Łubki PUR w osł. z bl. ocynk. DN25 135°C - 30mm i 95°C - 20mm	m	4	- „ -
39.	Zabezpiecz. kabla energet. N/N – rura A110PS nieb., dł.3,0 m	szt.	3	<i>AROT</i>
40.	Zabezpiecz. kabla energet. N/N – rura A160PS czerw., dł.3,0 m	szt.	1	<i>AROT</i>
41.	Blacha ocynkowana gr 1,0mm	m <sup>2</sup>	16	<i>PN-EN10327:2006</i>
42.	Opaski ze stali nierdzewnej, (opaski BALL-LOK) – 520x7,9	szt.	10	<i>stal typ 304</i>
<b>III. Rurociągi kablowe kabla teletechnicznej transmisji danych</b>				
50.	Rura osłonowa do kabli optotelekomunikacyjnych typu RHDPEwp 40/3,7 wg ZN-96/TPSA-017	m	430	
51.	Zaślepka do rur RHDPEwp Dz 40x3,7 mm	szt.	4	

52.	Taśma ostrzegawcza, pomarańczowa, 10cm dł. 250 m. z nadrukiem kabel telekomunikacyjny	szt.	2	
53.	Rura ochronna z PVC D110x4,2 wg ZN-96/TPSA-014	m	14	
54.	Rura osłonowa do kabli optotelekomunikacyjnych typu RHDPEwp 40/3,7 wg ZN-96/TPSA-017	m	430	
55.	Zaślepka do rur RHDPEwp Dz 40x3,7 mm	szt.	4	
56.	Taśma ostrzegawcza, pomarańczowa, 10cm dł. 250 m. z nadrukiem kabel telekomunikacyjny	szt.	2	