

**PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO - BUDOWLANE STRUKTON ARCH. JAKUB DĄBROWSKI**

40-759 KATOWICE, UL. OGRODOWA 24

tel./fax.: (0-32) 202-20-80, kom.: 0-601-470-380

e-mail: [strukton@gazeta.pl](mailto:strukton@gazeta.pl)

www: [strukton.ngb.pl](http://strukton.ngb.pl)

**PROJEKT WYKONAWCZY ZAGOSPODAROWANIA I ADAPTACJI  
GARAŻY WYSOKICH NR 7 DLA WYDZIAŁU TRANSPORTU  
w Katowicach ul. Lompy 19**

**INWESTOR :**

Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach  
ul. Lompy 19  
40-750 Katowice

**Projekt:**

**PRZYŁĄCZA SIECI CIEPLNEJ /co, went, cwu/**

Projektowali:

mgr inż. Beata SROMEK

nr upr. 116/92

Sprawdzający:

mgr inż. Halina Tatara-Brożek

nr upr. 498/78

Katowice, październik 2013 r.

Prawa autorskie należą do PPB STRUKTON. Wykorzystywanie i kopiowanie wymaga zgody.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

### I. OPIS TECHNICZNY –

#### Spis treści

##### Część opisowa:

1. Przedmiot opracowania .....	3
2. Zakres opracowania .....	3
3. Podstawa opracowania .....	3
4. Opis przyłącza sieci ciepłej.....	3
5. Trasa projektowanych przyłączy.....	4
6. Warunki terenowo prawne i gospodarka zielenią.....	4
7. Parametry pracy .....	4
8. Warunki gruntowe i roboty ziemne.....	5
9. Przejścia przez drogi i chodniki. ....	5
10. Zabezpieczenie kolizji.....	5
11. Rurociągi i elementy.....	6
12. Płukanie. ....	7
13. Badania i próby .....	7
14. Mufowanie.....	7
15. Przejścia przez ściany i zakończenie rur .....	7
16. System nadzoru szczelności rurociągów. ....	8
17. Armatura i komory. ....	8
18. Izolacja termiczna i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów.....	8
19. Uwagi końcowe. ....	8
20. Zestawienie materiałów .....	9

##### Część rysunkowa

##### Spis rysunków.

L.p.	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Zmiana
1	Pc-1	Przyłącze ciepłne Sytuacja	
2	Pc-2	Przyłącze ciepłne Profil podłużny przyłączy	
	Pc-3	Przyłącze ciepłne Schemat montażowy przyłącza co	
	Pc-4	Przyłącze ciepłne Schemat montażowy przyłącza went	
3	Pc-5	Przyłącze ciepłne Schemat montażowy przyłącza cwu icc	
4	Pc-6	Przyłącze ciepłne Przekrój przez wykop. Schemat przyłącza do budynku	

Katowice, październik 2013 r.

Prawa autorskie należą do PPB STRUKTON. Wykorzystywanie i kopiowanie wymaga zgody.

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przyłącza ciepłego w technologii preizolowanej TWIN PIPE firmy LOGSTOR dla BUDYNKU ADAPTACJI GARAŻY WYSOKICH NR 7 DLA WYDZIAŁU TRANSPORTU zlokalizowanym w Katowicach, przy ulicy Lompy19.

### 2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje przyłącza ciepłe od Węzła ciepłego wymiennikowego/ w Budynku Łączności /punkt "A"/do Budynku dobudowy Warsztatów /punkt "B"/ "C"/ :

- Przyłączy co /woda 80/60 °C/ z Modułu co.
- Przyłączy went /wody do nagrzewnicy wentylacji /woda 80/60 °C/ z Modułu wentylacyjnego.
- Przyłączy cwu i cc z Modułu cw.

### 3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania dokumentacji stanowi :

- Wytyczne projektowe i katalog dla sieci TWIN PIPE seria 1 firmy LGSTOR.
- 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.
- PW-Sieci wod- kan

### 4. Opis przyłącza sieci ciepłej

Powyższe przyłącze zaprojektowano w technologii rur preizolowanych TWIN PIPE firmy LOGSTOR wraz z instalacją alarmową „typu nordyckiego” – w technice samokompensacyjnej.

Parametry sieci projektowanej;

- Przyłączy co /woda 80/60 °C/ z Modułu grzewczego

- Temperatura wody: 80/60 °C
- Ciśnienie dopuszczalne 1,6 MPa
- Średnica rurociągów 2xD60x2,9/200
- Miejsce włączenia punkt „A”
- Łączne zapotrzebowanie ciepła /z stratą ciepła przyłącza/ **Q=92,5 kW**
- Łączna długość trasy L= ~50,6 m

- Przyłączy went /wody do nagrzewnicy wentylacji /woda 80/60 °C/-Moduł wentylacyjny/

- Temperatura wody: 80/60 °C
- Ciśnienie dopuszczalne 1,6 MPa
- Średnica rurociągów 2xD60x2,9/200
- Miejsce włączenia punkt „B”
- Łączne zapotrzebowanie ciepła /z stratą ciepła przyłącza/ **Q=127,5 kW**
- Łączna długość trasy L= ~50 m

- Przyłączy cwu i cc /woda 10/70 °C/

- Temperatura wody ciepłej : 70 °C
- Średnica rurociągu D42x,4,D26,9/160
- Miejsce włączenia punkt „C”
- Łączna długość tra L= ~46,2 m.

## 5. Trasa projektowanych przyłączy

Punkt włączenia przyłączy sieci ciepłej został określony jako punkt „A” od nowoprojektowanego Węzła ciepłego wymiennikowego i poszczególnych modułów zlokalizowanych w piwnicy Budynku Łączności.

Trasa przyłączy prowadzi początkowo przez trasę istniejącą sieci łupinowej/która ulega demontażowi/, a następnie wzdłuż nowoprojektowanej dobudowy do obiektu Warsztatów w miejscu o dużym zagęszczeniu uzbrojenia terenu, równolegle do sieci teletechnicznej, wody, kanalizacyjnej i elektrycznej.

Projektowane przyłącza ciepłe /co, went/ zostaną zakończone zaworami odcinającymi po przejściu przez studzienkę przyłączeniową w Dobudówce w Wentylatorowni.

Dokładną trasę przyłączy sieci ciepłej przedstawiona została na rys.nr Pc-1 – Sytuacja.

Projektowane przyłącza ciepłe /cwu, cc/ zostaną zakończone zaworami kulowymi po wejściu do w Dobudówki w Sprężarkowni.

Dokładną trasę przyłącza ciepłego/cwu, cc/ przedstawiona została na rys.nr Pc-1 – Sytuacja.

Projektowane przyłącza zostały zaprojektowane w technologii samokompensacyjnej.

Wydłużenia termiczne rur przewodowych przejmowane będą na załamaniach sieci typu Z.

## 6. Warunki terenowo prawne i gospodarka zielenią.

Projektowane przewody zlokalizowane są na terenie wewnętrznym - gruntach własności państwowej Policji

Trasa przyłączy przebiega w terenie, który nie jest objęty zasięgiem prowadzonej i projektowanej eksploatacji górniczej.

Wykonanie prac nie wymaga wykonania wycinki drzew.

Trasa przyłączy biegnie wzdłuż i prostopadle do wybrukowanego przejazdu /ulicy wewnętrznej /.

## 7. Parametry pracy

Parametry pracy obliczone zostały dla poszczególnych przyłączy;

- Przyłączy co /woda 80/60 °C/-Moduł co/

- Zapotrzebowanie ciepła budynku  $Q = 92 \text{ kW}$
- Straty ciepła na przesyle 2xD60/200  $\lambda = 0,028 \text{ W/mK}$
- Długość sieci orientacyjna  $L \approx 50,6 \text{ m}$
- Straty ciepła w sieci:  $Q \approx 0,5 \text{ kW}$
- Łączne zapotrzebowanie ciepła  **$Q_c = 92,5 \text{ kW}$**
- Spadek ciśnienia w sieci  **$\Delta p = 80,4 \text{ kPa}$**
- 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

- Przyłączy went /woda 80/60 °C/-Moduł wentylacyjny/

- Zapotrzebowanie ciepła budynku  $Q_c = 126 \text{ kW}$
- Straty ciepła na przesyle 2xD60/200  $\lambda = 0,028 \text{ W/mK}$
- Długość sieci orientacyjna  $L \approx 50 \text{ m}$
- Straty ciepła w sieci:  $Q \approx 1,5 \text{ kW}$
- Łączne zapotrzebowanie ciepła  **$Q_c = 127,5 \text{ kW}$**
- Spadek ciśnienia w sieci  **$\Delta p = 83,5 \text{ kPa}$**
- 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

- Przyłączy cwu i cc /woda 10/70 °C/-Moduł cwu/

- Zapotrzebowanie ciepła według sieci wod-kan
- Długość sieci orientacyjna  $L \approx 46,2 \text{ m}$
- Spadek ciśnienia w sieci  **$\Delta p = 50 \text{ kPa}$**
- 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

## 8. Warunki gruntowe i roboty ziemne

Projektowane przyłącza sieci ciepłej i cwu prowadzone są na terenie wewnętrznym Policji.

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

W pierwszej kolejności należy odkopać istniejący kanał ciepły, zdemontować istniejące przewody i łupiny. Po trasie istniejącej należy rozpocząć montaż przyłączy.

Dokładna głębokość usytuowania przyłączy zostanie ustalona po demontażu istniejącej sieci.

**Prace rozpocząć od wykopów kontrolnych w miejscach wskazanych jako kolizje z uzbrojeniem terenu.**

Przewiduje się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych rozpartych przy głębokościach ponad 1,5m.

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 - zgodnie z normami oraz zgodnie z sieciami wod-kan. 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 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 czerwonego a całość wykopu zasypać do rzędnych terenu gruntem rodzimym bez gruzu który należy zagęszczać warstwami o grubości max 30cm.

Tereny przejazdu przywrócić do stanu pierwotnego.

Ramiona kompensacyjne zabezpieczyć poduszkami piankowymi. Pozostałą przestrzeń wypełnić gruntem rodzimym i ubić.

Krzyżujące się rurociągi nie powinny być ułożone bliżej niż 150 mm od płaszcza osłonowego.

Minimalne przykrycie sieci ciepłej 0,5 m.

Przewody sieci ciepłowniczej należy prowadzić z min spadkiem 3‰.

## 9. Przejścia przez drogi i chodniki.

Roboty prowadzić wykopem otwartym.

Wszelkie prace odtworzeniowe dróg i chodników wykonać pod nadzorem właściciela terenu.

Po montażu nawierzchni dróg (parkingów) odtworzyć przyjmując kategorię ruchu 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

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.

Odtworzenie nawierzchni drogi należy jak dla ruchu kołowego-ciężkiego klasy D.

Zagęszczenie podbudowy w obrębie drogi min 96% w skali Proctora.

## 10. Zabezpieczenie kolizji.

Przyłącza sieci projektuje się w terenie zurbanizowanym w którym występuje liczne uzbrojenie terenu. Uzbrojenie podziemne pokazano na profilu podłużnym, ich rzędne posadowienia są przyjęte zgodnie z normami i projektem wykonawczym wod-kan.

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),
- 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.

**W przypadku stwierdzenia mniejszego niż w projekcie posadowienia rur i zmniejszenia naziomu poniżej 0,7 m jako odciążenie rur preizolowanych w drodze zastosować rurę ochronną DN 400 stalową lub płyty kanałowe odciążające ułożone min 20 cm ponad rurociągami.**

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.

## **11. Rurociągi i elementy.**

Sieć ciepłą wykonać w technologii rur preizolowanych TWINPIPE seria 1 LOGSTOR, wykonanych wg PN-EN 253, PN-EN 448 i PN-EN 489 wydania 2009:

- rura przewodowa: rura stalowa bez szwu stalowa wg PN-EN 10217-1 rury o długości 12 i 6m. Nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na całej długości rury.
- rura osłonowa; polietylen o dużej gęstości (PEHD min 80), koronowany od wewnątrz zgodnie z normą PN-En 253,
- izolacja termiczna rur i muf – zgodnie z normą PN-EN 253:2005 pianka PUR, bezfreonowa, spieniana cyklopentanem, o współczynniku przenikania ciepła mniejszym niż  $\lambda_{50} = 0,026$  W/m°C, dla izolowania muf z naczyń z konfekcjonowaną ilością składników,
- mufy izolacyjne: termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z korkami wtapianymi, zgodnie z PN-EN489
- armatura, kolana-łuki ; preizolowane zgodnie z DIN 2615 i PN-EN10253-2.
- instalacja nadzoru systemu impulsowego- tzw typ „nordycki”, w oparciu o dwa druty o średnicy 1,5mm<sup>2</sup>; miedziany i miedziany pobielony, umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej rury preizolowanej,

Rurociągi preizolowane przystosowane są do pracy przez okres min 30 lat przy parametrach stałych 100°C i 1,6MPa, dla wody sieciowej spełniającej wymagania PN.

#### 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 zesparaniu osiowo dwóch lub więcej odcinków 12m.

## 12. 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.

## 13. 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 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 zaostroża 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,  $P_{pr} = 1,5 \cdot 1,6 = 2,4 \text{ MPa}$ , W przypadku uzyskania pozytywnych wyników badań nieniszczących wszystkich spawów, klasa „B”, inspektor nadzoru może zdecydować o odstępianiu 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.

## 14. 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.

## 15. Przejścia przez ściany i zakończenie rur

W miejscu przejścia przez ściany rury preizolowane zabezpieczyć pierścieniami gumowymi.

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..

## **16. 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 pobieleny, 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. - 10M  $\Omega$ /km – przy napięciu max 24V,
- pętli drutów alarmowych maks. - 12 $\Omega$ /km

W pomieszczeniach węzłów przyłączeniowych IAZ wyprowadzić pod końcówką termokurczliwą za pomocą drutu YDYżo 1,5mm<sup>2</sup>, wprowadzić do puszek przyłączeniowej. W puszkach przyłączeniowych IAZ spiąć w zamknięty obwód, pętle pomiarowe. Puskę montować na ścianie w miejscu dostępnym.

Nadzór nad s.c. uzgodnić z Inwestorem.

Zaleca się notowanie wyników pomiarów kontrolnych wykonanych w trakcie mufowania.

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

## **17. Armatura i komory.**

Na rurociągach, zgodnie z częścią rysunkową projektu, stosować zawory odcinające kulowe o parametrach pracy - min PN16 i T100° na wejściu do węzłów cieplnych.

## **18. 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 100°C.

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 150 $\mu$ m.

## **19. 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.

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



## 20. Zestawienie materiałów

L.p.	Opis pozycji	J.m.	Ilość	Uwagi
<b>I. Materiały preizolowane dostawca LOGSTOR</b>				
<b>Rura preizolowana podwójna TWIN PIPE z przewodami alarmowymi (dwa druty miedziane 1,5 mm<sup>2</sup> –jeden ocynowany) i kotwami łączącymi</b>				
1.	Rura preizolowana Twin Pipe D 2x60x2,9/200 - 12m z kotwami łączącymi i alarmem	szt.	7	
2.	Rura preizolowana Twin Pipe D 2x60x2,9/200 - 6m z kotwami łączącymi i alarmem	szt.	1	
3.	Rura preizolowana Twin Pipe D 1x42,4,1x26,9/160 - 12m z kotwami łączącymi i alarmem	szt.	3	
4.	Rura preizolowana Twin Pipe D 1x42,4,1x26,9/160 - 6m z kotwami łączącymi i alarmem	szt.	1	
5.	Łuk preizolowany poziomy 1x1m 2x60/200 90°	szt.	6	
6.	Łuk preizolowany poziomy 1x1m 1x42,1x26/160 90°		3	
7.	Mufa termokurczliwa D 200/60	szt.	20	
8.	Mufa termokurczliwa D 160/42	szt.	10	
9.	Pierścień uszczelniający D 200	szt.	4	
10.	Pierścień uszczelniający D 160	szt.	2	
11.	Końcówka termokurczliwa D200/60	szt.	4	
12.	Końcówka termokurczliwa D160/42,4 ,26,9	szt.	2	
13.	Mata kompensacyjna	szt.		Dokładną ilość ustalić na montażu
14.	Taśma ostrzegawcza 0,15m	m.	150	
15.	Taśma smarna DENSO 0,15*20,0m	szt.		
16.	Mufa końcowa D200	szt.	4	
17.	Mufa końcowa D160		2	
18.	Mata kompensacyjna	szt.		Dokładną ilość ustalić na montażu
19.	Rura typ AROT	mb	2	
<b>II. Materiały tradycyjne</b>				
20.	Zawór kulowy DN 50	szt.	4	
21.	Zawór kulowy DN 32	szt.	1	
22.	Zawór kulowy. DN 20	szt.	1	
23.	Zawór kulowy DN15	szt.	2	
24.	Rura stalowa DN50	m	5	
25.	Rura stalowa DN32	m	1	
26.	Rura stalowa DN20	m	1	
27.	Rura stalowa DN15	m	2	
28.	Kolano hamb. DN50 R1,5D N – 90° St37.0	szt.	4	
29.	Kolano hamb. DN32 R1,5D N – 90° St 37.0	szt.	1	
30.	Kolano hamb. DN R1,5D N – 90° St 37.0			
31.	Łubki PUR w osł. z PVC. DN50; 95°C – 20mm dla ti>12°C i λ50=0,030 W/mK			Dokładną ilość ustalić na montażu
32.	Łubki PUR w osł. z PVC. DN32; 70°C – 15 mm dla ti>12°C i λ50=0,030 W/mK			
33.	Łubki PUR w osł. z PVC. DN20; 70°C – 15mm dla ti>12°C i λ50=0,030 W/mK			
34.	Rura ochronna stalowa DN400 2x L=10 m	Szt	2	lub płyty odciążające
35.	Rura ochronna stalowa DN350 1x L=10 m	Szt	1	

**Uwaga:**

**Dopuszcza się zmianę producenta urządzeń na równorzędne lub lepsze pod warunkiem zachowania parametrów technicznych.**