

INWESTOR : Przedsiębiorstwo Komunalne „Therma” Spółka z o.o.  
43-300 Bielsko-Biała ul. Michała Grażyńskiego 108

## PROJEKT PRZYŁĄCZA

TEMAT :  
„Budowa przyłącza ciepłowniczego w technologii rur preizolowanych  
2xDN65/160-50/140mm do budowanego budynku mieszkalnego  
wielorodzinnego na działce nr 589/11 przy ul. Browarnej w Bielsku-Białej”

TECHNOLOGIA :


**LOGSTOR**

LOKALIZACJA

Województwo : śląskie  
Gmina : Bielsko-Biała  
Miasto : Bielsko-Biała  
Obręb ewidencyjny : 0004 – Górne Przemieście  
Działki nr : 950, 1065, 1066, 870, 589/8, 589/14, 589/10, 589/11

BRANŻA : Instalacyjna – sieci ciepłownicze

PROJEKTANT : mgr inż. Jan PAWNUK  
uprawnienia do projektowania nr 876/93

  
mgr inż. Jan PAWNUK  
Upr. budowlana do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej inżynierskiej  
z ograniczeniem do sieci i instalacji ciepłowniczych  
Kw. ewid: upr.proj. - 867/93; upr. wykon. 262/93

Bielsko-Biała, 15 kwiecień 2021

**ZAKŁAD USŁUGOWY Jan PawnuK**  
42-600 Tarnowskie Góry ul. Kasztanowa 6

---

## **SPIS TREŚCI**

### **1. Wstęp**

- 1.1 *Przedmiot i zakres opracowania*
- 1.2 *Podstawa opracowania*

### **2. Opis techniczny**

- 2.1 *Stan istniejący*
- 2.2 *Stan projektowany*
- 2.3 *Materiały preizolowane*
- 2.4 *Kompensacja wydłużeń termicznych*
- 2.5 *Montaż sieci preizolowanej*
- 2.6 *Roboty spawalnicze*
- 2.7 *Mufowanie złączy spawanych*
- 2.8 *Instalacja sygnalizacji zawilgocenia*
- 2.9. *Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu*
- 2.10 *Wytyczne montażu linii kablowej dla potrzeb telemetrii*

### **3. Próby i odbiory techniczne**

### **4. Uwagi końcowe**

### **5. Zestawienie materiałów**

### **6. Załączniki**

- *Warunki przyłączenia nr 36/056/20 z dnia 06.08.2020.*
- *Umowa przyłączeniowa nr 586/P/2020 z dnia 13.11.2020.  
Browarna Spółka z o.o. Spółka komandytowa  
43-502 Czechowice-Dziedzice ul. Legionów 211  
oraz Aneks nr 1/2021 z dnia 25.01.2021.*
- *Uzgodnienie branżowe Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej  
Decyzja nr ADD.4402.99.1.2021.AP z dnia 01.02.2021.*
- *Uzgodnienie branżowe TAURON Dystrybucja S.A.  
nr TD/OBB/OMD/2021-01-08/0000004  
TDOBB/OMD/UB/WC/1/2021 1015739133 z dnia 07.01.2021.*
- *Uzgodnienie branżowe Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.  
Gazownia w Bielsku-Białej nr PSGZA.0155.763.28.21  
z dnia 11.01.2021.*
- *Uzgodnienie branżowe AQUA S.A.  
nr IIT/UL/02832/2020/2021 z dnia 11.01.2021.*
- *Uzgodnienie branżowe Orange Polska S.A.  
1392/183/21 z dnia 13.01.2021.*

- *Uzgodnienie branżowe Netia S.A.  
nr NTTG-508-6200/20 z dnia 03.01.2021.*
- *Uzgodnienie branżowe P.K. „Therma” Spółka z o.o.  
nr 108RI/026/20 z dnia 28.12.2020.*
- *Uzgodnienie branżowe Wydział Informatyki UM B-B  
nr INF.133.6.219.2020.MP z dnia 29.12.2020.*
- *Uzgodnienie branżowe MAR-TEL Marek Totoń  
nr 9/JS/E/01/2021 z dnia 21.01.2021.*
- *Uzgodnienie własnościowe Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej  
nr ADE.4411.56.2021.MW z dnia 22.02.2021.*
- *Uzgodnienie własnościowe Miasto Bielsko-Biała  
Umowa nr 6852.40.2021.BJ z dnia 26.03.2021.*
- *Oświadczenie projektanta*
- *Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta*
- *Kserokopia zaświadczenia o przynależności projektanta do PIIB*
- *Kserokopie wypisów z rejestru gruntów*

## **7. Część rysunkowa**

- *Kopia mapy ewidencyjnej w skali 1 : 1000*
- *Nr 01           Projekt zagospodarowania terenu*
- *Nr 02           Profil podłużny*
- *Nr 03           Schemat montażowy*
- *Nr 04           Schemat instalacji sygnalizacji zawilgocenia*
- *Nr 05           Schemat linii kablowej dla potrzeb telemetrii*
- *Nr 06           Zawory preizolowane z odwodnieniem S-1 (rys. typowy)*
- *Nr 07           Ułożenie rurociągów w wykopie (rys. typowy)*
- *Nr 08           Szczegół włączenia do sieci kanałowej*
- *Nr 09           Zakończenie rurociągów w budynku (rys. typowy)*
- *Nr 10           Zabezpieczenie gazociągu (rys. typowy)*
- *Nr 11           Zabezpieczenie kabli energetycznych i teletechnicznych  
(rys. typowy)*

## **1. WSTEP**

### **1.1 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowy przyłącza ciepłowniczego w technologii rur preizolowanych 2xDN65/160-50/140mm do budowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego na działce nr 589/11 przy ul.Browarnej w Bielsku-Białej.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi część technologiczno-instalacyjna obejmująca :

- prowadzenie sieci
- wybór i wskazanie trasy
- rozwiązanie kompensacji
- dobór materiałów
- wytyczne montażowe
- rozwiązanie systemu alarmowego (instalacja sygnalizacji zawilgocenia)
- wytyczne montażu linii kablowej dla potrzeb telemetrii.

### **1.2 Podstawa opracowania**

Projekt sieci ciepłej opracowano na podstawie :

- umowy inwestora – P.K. „Therma” Sp. z o.o.
- warunków przyłączenia wydanych przez Dział Programowania Rozwoju Ciepłownictwa P.K. „Therma” Sp. z o.o. nr 36/056/20 z dnia 06.08.2020.
- umowa przyłączeniowa nr 586/P/2020 z dnia 13.11.2020.  
Browarna Spółka z o.o. Spółka komandytowa  
43-502 Czechowice Dziedzice ul.Legionów 211  
oraz Aneks Nr 1/2021 z dnia 25.01.2021.
- uzgodnień branżowych
- uzgodnień własnościowych (Gmina Bielsko-Biała, MZD B-B)
- inwentaryzacji w terenie istniejącego stanu sieci ciepłej
- inwentaryzacji dróg i chodników
- inwentaryzacji zieleni
- katalogów i materiałów wyjściowych do projektowania sieci ciepłych

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1 Stan istniejący**

W rejonie ul.Kazimierza Pułaskiego na odcinku od komory KS12 do komory KS35 istnieje magistralna kanałowa sieć ciepłownicza 2xDN300mm. W roku 2000 wybudowano rozdzielczą osiedlową sieć ciepłowniczą preizolowaną FINPOL o średnicy 2xDN80/160mm w kierunku budynków przy ul.Solnej 7-14.

### **2.2 Stan projektowany**

W związku z planowanym podłączeniem do sieci ciepłowniczej budowanego na działce nr 589/11 budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul.Browarnej 12 planuje się wybudowanie przyłącza ciepłowniczego w technologii rur preizolowanych o średnicy 2xDN65/160-50/140mm.

Projektowane przyłącze ciepłownicze zlokalizowane będzie na działkach Gminy Bielsko-Biała (nr 950, 1065, 1066, 870, 589/8, 589/14, 589/10) oraz działce nr 589/11 własności Browarna Spółka z o.o. Spółka Komandytowa. Działki stanowiące pasa drogowy ul.Kazimierza Pułaskiego i ul.Browarnej są w zarządzie i administracji Miejskiego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej. Lokalizacja projektowanego przyłącza ciepłowniczego została uzgodniona z właścicielami terenu.

Wzdłuż granicy z działką nr 592/25 rosną krzewy ozdobne liściaste oraz krzewy iglaste (żywoтники - na sąsiedniej działce), które należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót budowlano-montażowych. Nie planuje się wycięcia żadnych drzew i krzewów podlegających ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody.

Projektowana trasa sieci ciepłowniczej uwzględnia istniejące oraz projektowane uzbrojenie podziemne. Przebieg projektowanego ciepłociągu pokazano na projekcie zagospodarowania terenu oraz na schemacie montażowym.

#### **Parametry przyłącza ciepłowniczego – woda ciepła wysokoparametrowa**

Średnica 2xDN65/160mm	L=88,00m
Średnica 2xDN50/140mm	L=20,50m
Łączna długość przyłącza	L=108,50m
Ciśnienie obliczeniowe	2,5 MPa
Ciśnienie robocze	do 1,6 MPa
Temperatury obliczeniowe	120/60°C

Izolacja termiczna	0,028 W/mK (wg EN 253)
Maksymalne zagłębienie sieci (w osi rur)	1,64m
Maksymalny spadek sieci	1,3%

Przewiduje się mechaniczne oraz ręczne wykonanie wykopów. W ul.Kazimierza Pułaskiego przewiduje się wykonanie sieci w wykopie otwartym, a pod ul.Browarną przewiduje się wykonanie przewiertu. Wykopy należy oznakować i zabezpieczyć zgodnie z normą PN-B-10736 : 1999.

Wykopy o ścianach pionowych i głębokości powyżej 1,00m należy zabezpieczyć deskowaniem ażurowym. Ziemię z wykopów odkładać w odległości min. 1,50m od krawędzi wykopu. Roboty ziemne w pasie drogowym ul.Kazimierza Pułaskiego oraz ul.Browarnej należy prowadzić z całkowitym odwozem urobku. Wykopy należy oznakować i zabezpieczyć barierami ochronnymi o wysokości 1,10m. Należy zapewnić bezpieczne dojście oraz dojazd do budynków.

Należy zachować wymiary przekroju wykopu wskazane na rysunku typowym w celu zapewnienia dostępu dla wykonania połączeń spawanych oraz montażu muf. Na przygotowanym i oczyszczonym dnie wykopu (podłożu kanału ciepłowniczego) należy wykonać 20cm podsypkę z zagęszczonego piasku pod rurociągi preizolowane. Podsypka z piasku nie powinna zawierać gliny i ostrych kamieni. Granulacja piasku winna wynosić 0,8mm.

Po zakończeniu montażu i dokonaniu odbiorów, rurociągi należy zasypać warstwą zagęszczonego piasku minimum 20cm, a następnie ułożyć osiowo nad rurami taśmę oznakowania. Podczas zasypywania wykopu należy zwrócić szczególną uwagę, aby w wykopie nie znalazły się kamienie i inne ostre przedmioty, które mogłyby uszkodzić zewnętrzny płaszcz rurociągów.

### **2.3 Materiały preizolowane**

Sieć ciepła zostanie wykonana zgodnie z następującymi normami opracowanymi przez CEN (Europejski Komitet Normalizacji) :

□ **PN-EN 253**

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 płaszczu osłonowego z polietylenu.

- PN-EN 448  
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 płaszczu osłonowego z polietylenu.
- PN-EN 489  
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.
- PN-EN 488  
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.

Przedmiotowe przyłącze ciepłownicze zaprojektowano z rur preizolowanych LOGSTOR w systemie stałym oraz z giętych rur preizolowanych CASAFLEX UNO (BRUGG) z pogrubioną warstwą izolacji termicznej PLUS.

Do wykonania sieci zaprojektowano rury preizolowane proste, rury gięte, łuki (kolana) preizolowane  $R=2,5D$  oraz armaturę preizolowaną. Miejsca spawów (łączenia rur) rurociągów należy zabezpieczyć mufami termokurczliwymi z korkami wtapianymi PE.

Przejście rurociągami przez ścianę zewnętrzną budynku oraz ścianę kanału ciepłowniczego należy uszczelnić gumowymi pierścieniami (tulejami ściennymi), a końcówki rur preizolowanych w pomieszczeniu węzła cieplnego i w kanale należy zabezpieczyć nasadkami termokurczliwymi. Szczegóły wykonania wg załączonych rysunków.

Rury dostarczane są jako kompletne elementy preizolowane składające się z rury stalowej przewodowej w izolacji z pianki poliuretanowej z zatopionymi wewnątrz przewodami instalacji alarmowej (system impulsowy) i płaszczu ochronnego z polietylenu HDPE.

Rura przewodowa LOGSTOR o średnicy od Dz76,1x2,9mm do Dz60,3x2,9mm wykonana jest ze stali P235GH zgodnie z normą PN-EN10217-2 lub PN-EN10217-5. Ukosowanie końców rur wg normy PN-EN ISO 9692-1.

Izolację termiczną stanowi bezfreonowa sztywna pianka poliuretanowa PUR o współczynniku przewodnictwa termicznego max 0,028 W/mK w 50°C. Pianka spełnia wszystkie wymogi normy PN-EN253 : 2009. Rura zewnętrzna osłonowa wykonana jest z twardego polietylenu PE (koloru czarnego) zapewniającego skuteczną ochronę pianki i rury stalowej.

Giętka rura preizolowana CASAFLEX UNO posiada falistą rurę przewodową ze stali chromowo-niklowej X5CrNi 18-10 wg normy EN100088. Izolację stanowi giętka bezfreonowa pianka z poliizocjanuranu o wytrzymałości do 160°C i współczynniku przewodnictwa termicznego max 0,032 W/mK w 50°C. Na izolacji z pianki zamontowana jest stalowa siatka wzmacniająca i folia wielowarstwowa PE-LD. Pofalowany płaszcz zewnętrzny wykonany jest z czarnego polietylenu PE-LD ekstrudowanego bezszwowo.

#### **2.4 Kompensacja wydłużeń termicznych**

Kompensację wydłużeń termicznych rurociągów preizolowanych przewiduje się przez zastosowanie układów samokompensacji typ „L” i „Z”. Na załomach kompensacyjnych przewiduje się poszerzenie wykopu i pogrubienie warstwy piasku oraz ułożenie poduszek kompensacyjnych (mat piankowych) typ PE grubości 40mm.

Poduszki kompensacyjne winny być wykonane z pianki polietylenowej (PE) o zamkniętych porach, o gęstości 20-25kg/m<sup>3</sup>, niechłonna wody oraz nieulegające degradacji. Ilość, wymiary oraz rozmieszczenie poduszek kompensacyjnych (mat piankowych) pokazano na schemacie montażowym (rys. nr 03).

Giętki rurociąg CASAFLEX nie wymaga żadnej kompensacji.

#### **2.5 Montaż sieci preizolowanej**

Włączenie do istniejącej sieci kanałowej 2xDN300mm zaprojektowano w ul. Kazimierza Pułaskiego. Odgałęzienie zaprojektowano poprzez wpalenie kolan (łuków) stalowych bez szwu o średnicy Dz88,9x4,5mm R=2,5D. Za kolanami należy zabudować zwężki stalowe symetryczne Dz88,9x4,5m – Dz76,1x2,9mm PN25 i wykonać połączenie z projektowanymi rurociągami. Szczegóły wykonania włączenia wg rysunku nr 08.

Na rurociągach przyłącza planuje się zabudowanie preizolowanych zaworów odcinających (S-1) DN65/160mm z odwodnieniem z zaworem kulowym ze stali nierdzewnej DN32mm.



Trzpienie zaworów odcinających oraz kulowe zawory odwodnień należy zabezpieczyć kapturami ochronnymi wykonanymi z rury PVC160mm z korkiem. Zawory należy zabudować w studziencie z kręgu żelbetowego Fi1200mm (h=100cm) z pierścieniem odciążającym typ PO-1500/250 z pokrywą żelbetową typ PP-200/80 oraz włazem żeliwnym Fi800mm typ DO-800 (klasa D400). Zawory zlokalizowano w pasie drogowym ul.Kazimierza Pułaskiego.

Przyłącze ciepłownicze na odcinku do załomu Z-2 zaprojektowano rurami oraz kolanami preizolowanymi 2xDN65/160mm. Pomiędzy załomami Z-2 i Z-3 zaprojektowano wykonanie przyłącza rurociągami z giętkiej rury preizolowanej CASAFLEX UNO o średnicy 2xDN65/162mm. Na dalszym odcinku tj. do redukcji R-1 (za ul.Browarną) zaprojektowano przyłącze z rur preizolowanych 2xDN65/160mm. W miejscach połączenia rurociągów LOGSTOR i CASAFLEX (BRUGG) należy zabudować złącza przyłączeniowe CFL65/162 PLUS typ 25 oraz mufy przejściowe SFL162-KMR160.

Załomy kompensacyjne (Z-2 i Z-3) przed złączami przyłączeniowymi K-1 i K-2 planuje się wykonać kolanami preizolowanymi różnoramiennymi DN65/160mm o długościach L=1,50x1,00m.

Przejście rurociągami przyłącza pod ul.Browarną, zgodnie z zaleceniami MZD B-B, planuje się wykonać metodą przewiertu. Zaprojektowano przewiert stalowymi rurami 2xDN250mm o długości L=7,00m. Rurociągi przyłącza w rurach przewiertowych należy układać na płozach dystansowych INTEGRA typ „B” o wys. 24mm. Rozstaw płóz dystansowych co ok. 1,50m. Od strony załomu Z-5 pierwsze płozy dystansowe należy zamontować w odległości ok. 2,00m od końca rury przewiertowej. Końcówki stalowych rur przewiertowych należy zabezpieczyć manszetami typ „N”. Załom Z-5 wykonać kolanami preizolowanymi różnoramiennymi o długości L=1,50x1,00m (dłuższy odcinek od strony ulicy i rury przewiertowej).

Redukcję średnicy R-1 planuje się wykonać zwężkami stalowymi symetrycznymi Dz76,1x2,9mm-Dz60,3x2,9mm PN25 oraz mufami redukcyjnymi D160mm-D140mm. Odcinek przyłącza ciepłowniczego od redukcji R-1 do pomieszczenia węzła cieplnego w budynku przy ul.Browarnej 12 zaprojektowano rurociągami preizolowanymi o średnicy 2xDz60,3x2,9/140mm. Otwory w żelbetowej ścianie fundamentowej należy wykonać metodą wiercenia koronowego. Od zewnętrznej strony ściany fundamentowej należy zabudować przejścia szczelne typ WGC dla płaszczu rury D140mm.

Po wykonaniu montażu rurociągów odtworzyć pionową izolację przeciwwilgociową. W przejściu rurociągami przez w/w ścianę zabudować pierścienie uszczelniające oraz tuleję ochronną PE lub taśmą smarną. Rurociągi preizolowane należy zakończyć za ścianą i zabezpieczyć nasadkami termokurczliwymi. Rurociągi przyłącza sprowadzić rurami i kolanami stalowymi bez szwu do poziomu ok. 0,5m powyżej posadzki wymiennikowni. W najwyższym punkcie przyłącza zabudować odpowietrzenia z zaworami zaporowymi kołnierzowymi DN20mm PN25 fig. 218 klasa szczelności „A”. Szczegóły podłączenia węzła cieplnego wg odrębnego opracowania. Wykonanie izolacji rurociągów stalowych planuje się wraz z izolowaniem rurociągów węzła cieplnego.

Rurociągi preizolowane układać w zagęszczonej obsypce piaskowej na głębokościach pokazanych na profilu podłużnym sieci.

Profil przyłącza ciepłowniczego zaprojektowano zgodnie ze spadkiem od budynku w kierunku włączenia do istniejącej sieci kanałowej w ul.Kazimierza Pułaskiego. Ewentualny spust wody z rurociągów przyłącza na zaworach preizolowanych z układem odwodnienia (S-1).

Po zakończeniu montażu przyłącza ciepłowniczego należy bezwzględnie wykonać płukanie rurociągów zgodnie z instrukcją opracowaną przez P.K. „Therma” Sp. z o.o. Zaleca się płukanie rurociągów odcinkami, wodą zimną z hydrantu lub za pomocą „WUKO”. Po uzgodnieniu z Inwestorem dopuszcza się wykonanie płukania rurociągów wodą ciepłą z sieci ciepłowniczej.

## **2.6 Roboty spawalnicze**

Prace montażowe i spawalnicze winny być wykonane wyłącznie przez pracowników (spawaczy – monterów) posiadających odpowiednie uprawnienia.

Rurociągi preizolowane stalowe o średnicy od Dz76,1x2,9mm do Dz60,3x2,9mm dopuszcza się spawać gazowo. Stalowe kolana odgałęzienia Dz88,9x4,5mm do rurociągu magistralnego Dz323,9x8,0mm należy spawać elektrycznie. Zaleca się wykonanie spawania metodą TIG w osłonie argonu. Kształtki przyłączeniowe K-1 i K-2 nie wymagają spawania do karbowanej rury chromowo-niklowej.

Połączenia spawane należy wykonać zgodnie z normą PN-EN13480-1:2005 „Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania”. Spoiny w ilości 100% należy poddać badaniom radiograficznym.

Wymagana klasa jakości spoin spawanych min. „C” wg normy PN-EN ISO5817:2005. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się, po uzgodnieniu z Inwestorem, wykonanie zamiennie badań ultradźwiękowych.

Nie przewiduje się wykonania wodnej próby szczelności rurociągów.

### **2.7 Mufowanie złączy spawanych**

Miejsca połączeń spawanych należy izolować mufami termokurczliwymi usieciowanymi radiacyjnie typ SX-WP o średnicy D160mm i D140mm oraz muf redukcyjnych SX-WP D160-D140mm (w punkcie R-1). Miejsca zabudowania złączy przyłączeniowych K-1 i K-2 należy izolować mufami przejściowymi typ CFL162 – KMR160.

Przewiduje się ręczne piankowanie muf. Otwory po piankowaniu należy zabezpieczyć wtapianymi korkami stożkowymi PE. Przed wykonaniem piankowania należy wykonać próby szczelności wszystkich muf powietrzem o ciśnieniu min. 0,2 bar.

### **2.8 Instalacja sygnalizacji zawilgocenia**

Przyłącze ciepłownicze będzie wykonane z rur preizolowanych z systemem alarmowym impulsowym (LOGSTOR). Projektuje się zabudowanie rur preizolowanych posiadających po dwa gołe przewody alarmowe o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> ułożone w izolacji termicznej. Rury gięte CASAFLEX posiadają po trzy przewody alarmowe. Do połączenia z systemem alarmowym sieci LOGSTOR należy wykorzystać przewody koloru białego i zielonego (przeznaczone dla systemu nordyckiego – impulsowego).

Połączenia przewodów sygnalizacyjnych należy wykonać starannie, stosując zaciskanie i lutowanie tulejek kontaktowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na równoległe prowadzenie przewodów (w miejscach muf) względem rury stalowej. Prawdliwość połączenia przewodów alarmowych należy sprawdzić omomierzem wykonując test na sprawdzenie ciągłości pętli oraz test na sprawdzenie izolacji przewodów alarmowych z rurą.

Projektuje się wykonanie dwóch obwodów alarmowych tj. dla rurociągu zasilającego oraz rurociągu powrotnego.

Instalacja sygnalizacji zawilgocenia do okresowej kontroli reflektometrem oraz omomierzem w węźle cieplnym budynku przy ul. Browarnej 12 (projektowany punkt pomiarowy).

Nie przewiduje się zabudowania stacjonarnego urządzenia kontrolno-pomiarowego, a tylko wyprowadzenie przewodów alarmowych poza nasadki termokurczliwe. W miejscu włączenia do sieci kanałowej przewody alarmowe spiąć na krótko pod nasadkami termokurczliwymi.

Projektowana długość pętli alarmowej jednej rury sieci wynosi ok. 220m.

Rezystancja izolacji winna wynosić  $R_{iz} \geq 10 \times L_{max} / L \geq 10 \times 2000 / 220 \geq 90,9 M\Omega$ .

Rezystancja pętli alarmowej mierzona omomierzem o napięciu pomiarowym do 50V winna wynosić  $R_p \leq 26 \times L / L_{max} \leq 26 \times 220 / 2000 \leq 2,86\Omega$ .

Powyższe wartości wyliczono na podstawie wytycznych (instrukcji) Inwestora.

Sposób połączenia przewodów alarmowych pokazano na rysunku nr 04 - *Schemat instalacji sygnalizacji zawilgocenia*. Po wykonaniu pomiarów końcowych protokoły z pomiarów wraz z wykresami z reflektometru należy przekazać Inwestorowi.

### **2.9 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu**

Projektowane rurociągi ciepłownicze krzyżują się z istniejącym podziemnym uzbrojeniem terenu tj. : wodociągi, kanalizacja ogólnospławna, kanalizacja i kable teletechniczne oraz nieczynna kanałowa sieć parowa. W rejonie budowanego obiektu przedmiotowy ciepłociąg krzyżuje się także z projektowanym wodociągiem oraz kanalizacją deszczową.

Na etapie budowy przyłącza ciepłowniczego część uzbrojenia projektowanego może być już zabudowana w terenie. Szczegóły należy uzgodnić bezpośrednio z kierownikiem budowy.

Roboty ziemne (wykopy) w odległości poniżej 2,0m od istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić ręcznie, ze szczególną ostrożnością i pod nadzorem użytkownika, stosując się ściśle do zaleceń zawartych w uzgodnieniach branżowych. Odkryte przewody na czas prowadzenia robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Zabezpieczenia istniejących kabli teletechnicznych oraz gazociągów należy wykonać wg załączonych rysunków typowych.

W przypadku odkrycia niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy fakt ten niezwłocznie zgłosić jego właścicielowi celem dokonania dalszych ustaleń.

### **2.10 Wytyczne montażu linii kablowej telemetrii**

Wraz z montażem przedmiotowej sieci cieplnej planuje się ułożenie linii kablowej dla potrzeb telemetrii kablem telekomunikacyjnym dla systemów cyfrowych typu XzTKMNXpw 2x(4x2x0,6+1x2x0,6). Kabel telemetryczny należy układać podwójnie na piasku pomiędzy preizolowanymi rurami ciepłowniczymi. Na całej długości kable telemetryczne planuje się układać w dwóch oddzielnych rurach ochronnych PE-HD Dz 40x2,4mm. Ułożone i zasypane piaskiem kable należy oznakować taśmą z folii koloru niebieskiego. Ułożenie kabli winno odbywać się wraz z układaniem sieci ciepłowniczej, najlepiej przez wykonawcę sieci.

W miejscu połączenia z siecią kanałową należy pozostawić w kanale ciepłowniczym pętlę kabla o długości ok.5m.

Pod ul.Browarną kable telemetryczne wraz z rurami ochronnymi należy zabudować w stalowej rurze przewiertowej DN200mm przeznaczonej dla rurociągu powrotnego. Końcówki rur ochronnych PE-HD w budynku należy szczelnie zabezpieczyć uszczelniaczem typu elastomerycznego (nie stosować pianki PUR).

W pomieszczeniu węzła cieplnego budowanego budynku przy ul.Browarnej 12 należy zabudować skrzynkę przyłączową telemetrii wraz z wyposażeniem wg załączonego rysunku typowego.

Po zakończeniu montażu sieci telemetrycznej należy wykonać komplet pomiarów elektrycznych ułożonych kabli, a protokoły z pomiarów przekazać Inwestorowi.

### **3. PRÓBY I ODBIORY TECHNICZNE**

Przed zasypaniem sieci należy przeprowadzić próby i odbiory techniczne tj. :

- badania radiograficzne złączy spawanych rurociągów preizolowanych
- próby ciśnieniowe muf
- testy systemu alarmowego
- grubość oraz stopień zagęszczenia podsypki i zasyпки piaskowej
- pomiar kabli telemetrycznych

#### **4. UWAGI KOŃCOWE**

- Całość robót związanych z realizacją sieci preizolowanej należy wykonać ściśle według wymogów i warunków określonych przez LOGSTOR.
- Roboty montażowe wykonywać przez uprawnionego wykonawcę zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II" , przepisami bhp oraz przepisami prawa budowlanego.
- Osoby prowadzące i nadzorujące roboty powinny posiadać odpowiednie uprawnienia.
- Roboty ziemne i montażowe należy prowadzić w taki sposób, aby nie uszkodzić istniejącego drzewostanu.
- Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.
- Teren, przez który prowadzony jest ciepłociąg należy po zakończeniu prac montażowych uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.
- Płukanie rurociągów wykonać pod nadzorem inwestora i użytkownika sieci tj. P.K. "Therma" Sp. z o.o. w Bielsku-Białej wg instrukcji „Zapewnienie czystości w sieciach ciepłych podczas wykonywania robót”.

#### **5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

1.	Rura preizolowana prosta Dz76,1x2,9/160mm L=12m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	6
2.	Rura preizolowana prosta Dz60,3x2,9/160mm L=12m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	4
3.	Rura preizolowana gięta CASAFLEX UNO (BRUGG) Dz75,8x0,6/162mm typ CFL 75/162 PLUS izolacja PLUS z alarmem L=45,00m	szt.	2
4.	Łuk preizolowany 90° Dz 76,1x2,9/160 mm R=2,5D równoramienny L=1,00x1,00m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	4
5.	Łuk preizolowany 90° Dz 76,1x2,9/160 mm R=2,5D różnoramienny L=1,50x1,00m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	6
6.	Łuk preizolowany 90° Dz60,3x2,9/140mm R=2,5D równoramienny L=1,00x1,00m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	2
7.	Zawór preizolowany odcinający Dz76,1x2,9/160mm z odwodnieniem z zaworem kulowym ze stali nierdzewnej DN32mm izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	2
8.	Kaptur ochronny z rury PVC 160 mm z korkiem H=400mm	szt.	4

9.	Złączka przyłączeniowa (CASAFLEX – BRUGG) CFL75/162 PLUS typ 25	kpl.	4
10.	Mufa przejściowa – połączeniowa (CASAFLEX – BRUGG) typ CFL162 – KMR160	kpl.	4
11.	Pianka PUR dla mufy przejściowej CFL162 – KMR160	szt.	4
12.	Złącze termokurczliwe usieciowane radiacyjnie D160 typ SX-WP z korkami wtapianymi	szt.	18
13.	Komponenty pianki dla złącza termokurczliwego D160	szt.	18
14.	Złącze termokurczliwe usieciowane radiacyjnie D140 typ SX-WP z korkami wtapianymi	szt.	6
15.	Komponenty pianki dla złącza termokurczliwego D140	szt.	6
16.	Złącze termokurczliwe usieciowane radiacyjnie redukcyjne D160-D140 typ SX-WP z korkami wtapianymi	szt.	2
17.	Komponenty pianki dla złącza termokurczliwego redukcyjnego D160-D140	szt.	2
18.	Mata piankowa PE 2000x1000x40mm	szt.	12
19.	Nasadka termokurczliwa DN65mm/D160mm	szt.	2
20.	Nasadka termokurczliwa DN50mm/D140mm	szt.	2
21.	Pierścień gumowy uszczelniający D160mm	szt.	4
22.	Pierścień gumowy uszczelniający D140mm	szt.	4
23.	Złączki do alarmu (100 szt.)	kpl.	1
24.	Taśma krepowa (50 m)	szt.	2
25.	Podtrzymki przewodów (50 szt.)	kpl.	3
26.	Taśma informacyjno-ostrzegawcza dla ciepłociągu (szeroka)	m	220
27.	Kabel telemetryczny typ XzTKMNXpw 2x(4x2x0,6+1x2x0,6)	m	225
28.	Taśma oznakowania dla kabla telemetrycznego (niebieska)	m	110
29.	Skrzynka telemetryczna z wyposażeniem	kpl.	1
30.	Rura ochronna PE-HD Dz40x2,4mm	m	220
31.	Krąg żelbetowy Fi 1200 mm H=100cm	szt.	1
32.	Pierścień odciążający dla kręgu Fi 1200 mm typ PO-1500/250	szt.	1
33.	Pokrywa żelbetowa dla kręgu Fi 1200 mm odciążającym i otworem pod wąż Fi 800 mm typ PP-200/80	szt.	1
34.	Wąż żeliwny Fi 800 mm typ DO-800 (klasa D400)	szt.	1
35.	Zawór zaporowy kołnierzowy prosty DN20mm PN25 fig. 218 klasa szczelności "A" (śruby dławicowe oczkowe ocynkowane)	szt.	2

36.	Kołnierz stalowy szyjkowy DN20mm PN25	szt.	4
37.	Kolano stalowe bez szwu Dz88,9x4,5mm R=2,5D	szt.	2
38.	Kolano stalowe bez szwu Dz60,3x2,9mm R=1,5D	szt.	2
39.	Zwężka stalowa symetryczna Dz88,9x4,5mm-Dz76,1x2,9mm PN25	szt.	2
40.	Zwężka stalowa symetryczna Dz76,1x2,9mm-Dz60,3x2,9mm PN25	szt.	2
41.	Rura stalowa bez szwu Dz273,0x8,0mm (do przewiertu)	m	16
42.	Rura stalowa bez szwu Dz76,1x2,9mm	m	1
43.	Rura stalowa bez szwu Dz60,3x2,9mm	m	3
44.	Rura stalowa bez szwu Dz26,9x2,6mm	m	3
45.	Płozy dystansowe INTEGRA typ „B” wys. 24mm	kpl.	8
46.	Manszeta INTEGRA typ „N” dla rury DN250/160mm	szt.	4
47.	Przejście szczelne typ WGC dla rury płaszczka D140mm	kpl.	2