

INWESTOR :

**Przedsiębiorstwo Komunalne „Therma” Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
43-300 Bielsko-Biała ul.Michała Grażyńskiego 108**

PROJEKT PRZYŁĄCZA

TEMAT : **Budowa przyłącza ciepłowniczego w technologii rur preizolowanych
2 x DN 200/355 – 150/280 mm do budynku hali magazynowo – produkcyjnej
przy ul.Szklanej w Bielsku-Białej.**

TECHNOLOGIA :

LOGSTOR

LOKALIZACJA :

**M.Bielsko-Biała
Województwo śląskie
Gmina Bielsko-Biała
Obręb ewidencyjny – 0038 Stare Bielsko
Działki nr : 1341/57, 1341/56, 3306/7, 1313/2**

BRANŻA :

Instalacyjna – sieci ciepłne

PROJEKTANT :

mgr inż. Iwona HATOSSY
Upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej nr 267/2000

Bielsko-Biała, 20 maj 2020r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp

- 1.1 Inwestor
- 1.2 Przedmiot i zakres opracowania
- 1.3 Podstawa opracowania

2. Opis techniczny sieci ciepłej

- 2.1 Stan istniejący
- 2.2 Stan projektowany
- 2.3 Charakterystyka i parametry pracy sieci
- 2.4 Materiały
- 2.5 Montaż rurociągów
- 2.6 Profil sieci i roboty ziemne
- 2.7 Kompensacja wydłużeń termicznych
- 2.8 Roboty spawalnicze i badania spawów
- 2.9 Płukanie sieci
- 2.10 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem
- 2.11 Próby i odbiory techniczne

3. Opis instalacji sygnalizacji zawilgocenia

4. Wytyczne montażu linii kablowej dla potrzeb telemetrii

5. Uwagi końcowe

6. Specyfikacja materiałów

7. Załączniki

- ❑ Oświadczenie projektanta
- ❑ Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta
- ❑ Kserokopia zaświadczenia o przynależności projektanta do Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
- ❑ Warunki przyłączenia nr 007a/068/20 z dnia 06.04.2020.
- ❑ Uzgodnienie branżowe Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej nr TD.4402.257.2.2020.MP z dnia 18.05.2020.
- ❑ Uzgodnienie branżowe TAURON Dystrybucja S.A. O/B-B nr TD/OBB/OMD/2020-04-07/0000025 TDOBB/OMD/UB/WC/1523/2020 1040146599 z dnia 07.04.2020.
- ❑ Uzgodnienie branżowe Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze Gazownia w B-B nr PSGZA.0155.763.762.20 z dnia 02.04.2020.
- ❑ Uzgodnienie branżowe AQUA S.A. nr TT/UL/802/2020 z dnia 09.04.2020.
- ❑ Uzgodnienie branżowe Orange Polska S.A. nr 16473/1564/20 z dnia 13.04.2020.
- ❑ Uzgodnienie branżowe Netia S.A. nr NTTG-508-1700/20 z dnia 15.04.2020.
- ❑ Uzgodnienie branżowe P.K. „Therma” Sp. z o.o. nr 108RI/007/20 z dnia 27.03.2020.
- ❑ Uzgodnienie branżowe Urząd Miejski B-B Wydział Informatyki nr INF.133.6.44.2020.SW z dnia 04.04.2020.
- ❑ Uzgodnienie branżowe Rejonowy Związek Spółek Wodnych nr RZSW-310/U/2020/DG z dnia 07.04.2020.
- ❑ Wykaz właścicieli / władających działek

8. Część rysunkowa

Mapa ewidencyjna

Projekt zagospodarowania terenu

rys. nr 01

Profil podłużny

rys. nr 02

Schemat montażowy

rys. nr 03

Schemat instalacji sygnalizacji zawilgocenia

rys. nr 04

Schemat linii kablowej dla potrzeb telemetrii

rys. nr 05

Odwodnienia preizolowane S-1 (rysunek typowy)

rys. nr 06/1

Zawory preizolowane S-2Z i S-2P (rysunek typowy)

rys. nr 06/2

Zakończenie rurociągów w budynku (rysunek typowy)

rys. nr 07

Ułożenie rurociągów w wykopie (rysunek typowy)

rys. nr 08

Zabezpieczenie kabli energetycznych i teletechnicznych (rysunek typowy)

rys. nr 09

1. Wstęp

1.1 Inwestor

Przedsiębiorstwo Komunalne „Therma” Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Michała Grażyńskiego 108.

1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przyłącza ciepłowniczego w technologii rur preizolowanych 2xDN200/355 – 150/280mm do budynku hali magazynowo – produkcyjnej przy ul. Szklanej w Bielsku-Białej.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi część technologiczno-instalacyjna obejmująca :

- ☐ prowadzenie sieci
- ☐ dobór materiałów
- ☐ rozwiązanie kompensacji
- ☐ wytyczne montażowe sieci
- ☐ wytyczne wykonania instalacji sygnalizacji zawilgocenia
- ☐ wytyczne montażu linii kablowej dla potrzeb telemetrii

1.3 Podstawa opracowania

- ☐ Umowa z Inwestorem – P.K. „Therma” Sp. z o.o.
- ☐ Warunki przyłączenia nr 007a/068/20 z dnia 06.04.2020.
- ☐ Uzgodnienia branżowe
- ☐ Uzgodnienia własnościowe
- ☐ Inwentaryzacja istniejącej sieci ciepłej
- ☐ Inwentaryzacja dróg
- ☐ Aktualny podkład mapowy w skali 1:500
- ☐ Katalogi elementów preizolowanych sieci ciepłych LOGSTOR

2. Opis techniczny sieci ciepłej

2.1 Stan istniejący

W rejonie planowanej inwestycji istnieje wodna wysokoparametrowa sieć ciepłownicza preizolowana FINPOL o średnicy 2xDN200/355mm wykonana w roku 2019 do obiektu hali produkcyjno-logistycznej przy ul. Szklanej 155 w Bielsku-Białej.

2.2 Stan projektowany

Z związku z planowanym przyłączeniem do sieci ciepłowniczej budowanej hali magazynowo – produkcyjnej w rejonie ul. Szklanej w Bielsku-Białej planuje się wybudowanie przyłącza ciepłowniczego w technologii rur preizolowanych o średnicy 2xDN200/355 – 150/280mm zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia nr 007a/068/20 z dnia 06.04.2020.

Na terenie planowanej inwestycji występuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego zatwierdzony Uchwałą nr XIII/224/2015 z dnia 24.11.2015. Przedmiotowa inwestycja nie wymaga uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (budowa przyłącza ciepłowniczego).

Przyłącze ciepłownicze zaprojektowano trasą uwzględniającą istniejące oraz projektowane uzbrojenie podziemne. Trasę przyłącza pokazano i zwymiarowano na projekcie zagospodarowania terenu oraz na schemacie montażowym.

Projektowane przyłącze ciepłownicze zlokalizowane będzie na działkach będących własnością Skarbu Państwa oraz Firmy Bielsko Logistic Sp. z o.o. w Warszawie. Działki znajdujące się w pasie drogowym ul. Szklanej są w zarządzie i administracji Miejskiego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej.

Nie planuje się wycięcia żadnych drzew i krzewów podlegających ochronie na podstawie Ustawy o ochronie przyrody. W rejonie projektowanego ciepłociągu nie występują żadne drzewa i krzewy.

2.3 Charakterystyka i parametry pracy sieci

Sieć cieplna wodna wysokoparametrowa :

□ 2 x DN 200/355 mm	długość	181,50 m
□ 2 x DN 150/280 mm	długość	23,00 m

Łączna długość przyłącza ciepłowniczego L = 205,00 m

Parametry projektowanej sieci :

□ maksymalne zagłębienie sieci (w osi rurociągu)	1,90 m
□ maksymalny spadek	12,7 %
□ czynnik – woda gorąca o temperaturze obliczeniowej 120/60°C	
□ ciśnienie robocze do 1,6 MPa	
□ ciśnienie obliczeniowe 2,5 MPa	

2.4 Materiały

Elementy sieci preizolowanej powinny spełniać wymagania techniczne następujących norm :

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 płaszcza 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 płaszcza osłonowego 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.

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.

Do wykonania przedmiotowej sieci ciepłowniczej zaprojektowano rury preizolowane w systemie stałym z przewodami instalacji sygnalizacji o zawilgoceniu z pogrubioną warstwą izolacji termicznej PLUS (seria 2). Zaprojektowano rury o standardowej długości handlowej 12,00 m.

Rura przewodowa dla sieci preizolowanej o średnicy od Dz219,1x4,5/355mm do Dz168,3x4,0/280mm wykonana jest ze stali P235GH wg normy 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. Rura zewnętrzna osłonowa dla sieci podziemnej wykonana jest z twardego polietylenu PE (koloru czarnego) zapewniającego skuteczną ochronę pianki i rury stalowej.

Załamania trasy planuje się wykonać kolanami (łukami) prefabrykowanymi R=2,5D równoramiennymi L=1,00x1,00m oraz różnoramiennymi L=2,00x1,50m (wejście do budynku). Odgałęzienia planuje się wykonać preizolowanymi trójnikami prostokątnymi 45°. Na przyłączy ciepłowniczym zaprojektowano preizolowaną armaturę odcinającą oraz odwodnienia (spusty) preizolowane.

Miejsca połączeń spawanych należy izolować mufami termokurczliwymi usieciowanymi radiacyjnie typ SX-WP średnicy od D355mm do D280mm. Przewiduje się ręczne piankowanie muf pianką poliuretanową. Otwory po piankowaniu należy zabezpieczyć wtapiąc korki stożkowe PE.

Przed wykonaniem piankowania należy wykonać próby szczelności wszystkich muf powietrzem o ciśnieniu min. 0,2 bar.

2.5 Montaż rurociągów

Włączenie do istniejącej sieci preizolowanej FINPOL wykonanej w roku 2019 do budynku hali przy ul. Szklanej 155 planuje się wykonać poprzez zabudowanie prefabrykowanych prostokątnych trójników odgałęzienia DN200/355-DN200/355mm. Odgałęzienia należy zabudować jako trójniki dolne. Miejsce włączenia zaprojektowano na terenie działki nr 1341/57 własności Bielsko Logistic Sp. z o.o.

Pomiędzy załomami Z-1 i Z-2 planuje się zabudowanie preizolowanych odwodnień DN200/355mm z zaworem kulowym ze stali nierdzewnej DN50mm. Kulowe zawory odwodnienia należy zabezpieczyć kapturami z rury PVC 160mm z korkiem. Odwodnienia zabudować w studzience z kręgu żelbetowego Ø1200mm (h=100cm) z pokrywą żelbetową typ PP-144/80 i włazem żeliwnym Ø800mm typ BO-800 (klasa B-250). Odwodnienia zlokalizowano w pasie zieleni. Szczegóły wykonania studzienki wg rysunku nr 06/1.

Przyłącze ciepłownicze od odgałęzienia OD-1 do odgałęzienia OD-2 (przed budynkiem budowanej hali) zaprojektowano rurociągami preizolowanymi o średnicy 2xDN200/355mm. Odgałęzienia OD-2 planuje się wykonać prefabrykowanymi trójnikami prostokątnymi DN200/355-DN150/280mm. Odcinek przyłącza do odgałęzienia OD-2 do budynku zaprojektowano rurociągami o średnicy 2xDN150/280mm.

Na przedmiotowym odcinku przyłącza ciepłowniczego projektuje się zabudowanie kulowej preizolowanej armatury odcinającej DN150mm. Trzpienie zaworów należy zabezpieczyć kapturami z rury PVC 160mm z korkiem. W celu umożliwienia swobodniejszego dostępu do armatury z wykorzystaniem przekładni ręcznych będących w posiadaniu Inwestora, zawory preizolowane zaprojektowano w oddzielnych studzienkach S-2Z i S-2P. Studzienki należy wykonać z kręgów żelbetowych Ø1000mm (h=60cm) z pokrywą żelbetową typ PP-120/60 i włazem żeliwnym Ø600mm typ BO-600 (klasa B-125). Studzienki zlokalizowano w pasie zieleni. Szczegóły wykonania studzienek pokazano na rysunku nr 06/2.

Z uwagi na brak podpiwniczenia budynku wejście rurociągami do pomieszczenia węzła cieplnego zaprojektowano kolanami prefabrykowanymi L=2,00x1,50m zabudowanymi w układzie pionowym zgodnie z rysunkiem szczegółowym pokazanym na schemacie montażowym. Przejście przez ścianę fundamentową oraz posadzkę budynku należy uszczelnić gumowymi pierścieniami (tulejami ściennymi). Rurociągi preizolowane wyprowadzić ponad posadzkę pomieszczenia węzła cieplnego i zabezpieczyć nasadkami termokurczliwymi. Szczegóły podłączenia węzła cieplnego wg odrębnego opracowania.

Zgodnie z Decyzją Miejskiego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej przekroczenie drogi gminnej (ul. Szklanej) należy wykonać bezwykopowo tj. przewierciem. Dla przedmiotowej sieci preizolowanej zaprojektowano wykonanie przewiercu dwoma rurami stalowymi o średnicy D_z508,0x11,0mm długości L=14,00m.

Rurociągi preizolowane DN200/355mm w stalowych rurach przewiertowych (ochronnych) należy układać na płozach dystansowych typu INTEGRA typ „R” wysokości 42mm z rolkami. Rozstaw płóz dystansowych co ok. 1,50m oraz 0,15m od końca rury ochronnej. Końcówki rur ochronnych należy zabezpieczyć manszetami typ N-500x350.

2.6 Profil sieci i roboty ziemne

Projektowane rurociągi z rur preizolowanych należy prowadzić na głębokościach pokazanych na profilu podłużnym sieci zachowując naziem gruntu min. 50cm. Rurociągi preizolowane należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 20cm zachowując projektowane spadki sieci.

Zmontowane i zamufowane odcinki sieci podziemnej należy zasypać warstwą zagęszczonego piasku grubości 20cm. Nad rurociągami należy ułożyć taśmę oznakowania.

Przyłącze ciepłownicze zaprojektowano ze spadkiem od budynku w kierunku spustów sieciowych tj. odwodnienia preizolowanego (S-1). Na odcinku przyłącza o średnicy DN150/280mm nie przewiduje się zabudowania dodatkowych odwodnienia.

Przewiduje się mechaniczne oraz ręczne wykonanie wykopów. Wykopy należy oznakować i zabezpieczyć zgodnie z normą PN-B-10736:1999. Dla robót prowadzonych w pasie drogowym należy zastosować po zmroku pomarańczowe światła pulsujące. Wykopy o ścianach pionowych i głębokości powyżej 1,00m zabezpieczyć deskowaniem ażurowym. Ziemię z wykopów należy odkładać w odległości min. 1,50m od krawędzi wykopu. Wykopy oznakować i zabezpieczyć barierami ochronnymi o wysokości 1,10 m. Roboty w pasie drogowym należy prowadzić z całkowitym odwozem urobku.

Po zakończeniu prac montażowych wykopy zasypać gruntem rodzimym, a nadmiar ziemi wywieźć na wysypisko lub zagospodarować we własnym zakresie. Teren po robotach odtworzyć do stanu pierwotnego.

2.6 Kompensacja wydłużeń termicznych

Kompensację wydłużeń termicznych przewidziano przez zastosowanie samokompensacji typu „L” i „Z”. Przewiduje się obłożenie załomów oraz trójkątów odgałęzień poduszkami kompensacyjnymi (matami piankowymi) o grubości 40 mm.

Poduszki kompensacyjne winny być wykonane z pianki polietylenowej (PE) o zamkniętych porach, o gęstości 20-25kg/m³, niechłonne wody oraz nieulegające degradacji. Ilość oraz rozmieszczenie poduszek kompensacyjnych pokazano na rysunku nr 03 – *Schemat montażowy*.

2.7 Roboty spawalnicze i badania spawów

Rurociągi preizolowane o średnicy od Dz219,1x4,5mm do Dz168,3x4,0mm należy spawać elektrycznie. Zaleca się spawanie metodą TIG w osłonie argonu.

Połączenia spawane należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13480-1 : 2005 „Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania”.

Spoiny w ilości 100% należy poddać badaniom radiograficznym. Wymagana klasa jakości spoin „C” wg normy PN-EN ISO5817:2005. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się, po uzgodnieniu z Inwestorem, wykonanie zamiennie badań ultradźwiękowych.

Protokoły z badań wraz ze schematami połączeń należy przekazać Inwestorowi.

Nie przewiduje się wykonania wodnej próby szczelności rurociągów.

2.8 Płukanie sieci cieplnej

Po zakończeniu montażu sieci 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”. Alternatywnie dopuszcza się wykonanie płukania sieci za pomocą wody i sprężonego powietrza.

2.9 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu

Projektowane rurociągi krzyżują się z istniejącym uzbrojeniem podziemnym tj. : kanalizacja deszczowa, kable energetyczne NN oraz kable teletechniczne. Przedmiotowy ciepłociąg krzyżuje się także z uzbrojeniem projektowanym, które na terenie budowy hali może być już częściowo wykonane. Szczegółowe informacje należy uzyskać od kierownika budowy. Miejsca kolizji z istniejącym oraz projektowanym uzbrojeniem terenu zaznaczono na projektach zagospodarowania terenu oraz profilach podłużnych sieci. W przypadku kolizji pionowej i konieczności zmiany głębokości posadowienia projektowanej sieci, rurociągi preizolowane układać z zachowaniem możliwości odwodnienia oraz odpowietrzenia.

Odkryte przewody na czas prowadzenia robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Roboty ziemne (wykopy) w odległości poniżej 2,0m od istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić ręcznie i pod nadzorem jego właściciela. Kolizje rozwiązać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wg zaleceń zawartych w uzgodnieniach branżowych oraz uzgodnieniu z narady koordynacyjnej. Zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych i teletechnicznych należy wykonać wg załączonego rysunku typowego.

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

2.10 Próby i odbiory techniczne

Przed zasypaniem zmontowanej sieci przeprowadzić próby oraz odbiory techniczne w kolejnościach uwzględniających zanikanie prac :

- ❑ przed ułożeniem rur w wykopie sprawdzić właściwe wykonanie podsypki piaskowej, szczególnie na załamaniach trasy (grubość, stopień zagęszczenia),
- ❑ po wykonaniu połączeń spawanych przeprowadzić badania radiograficzne (kontrola podlega 100% spawów), a w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wykonanie badań ultradźwiękowych,
- ❑ przed wykonaniem piankowania sprawdzić szczelność muf przez wykonanie próby powietrznej o ciśnieniu min. 0,2 bar,
- ❑ po zakończeniu montażu i przed zasypaniem końcowym należy sprawdzić spadki rurociągów.

3. Opis instalacji sygnalizacji zawilgocenia

Dla kontroli stanu izolacji i umożliwienia lokalizacji ewentualnych uszkodzeń rurociągi preizolowane wyposażone są w przewody instalacji sygnalizacji zawilgocenia. Zaprojektowano rurociągi z systemem impulsowym. Projektuje się wykonanie dwóch niezależnych obwodów alarmowych tj. dla rurociągu zasilającego oraz rurociągu powrotnego.

Planuje się połączenie z instalacją sygnalizacji zawilgocenia FINPOL wykonanej w roku 2019. Przed połączeniem przewodów alarmowych należy wykonać pomiary kontrolne stanu zawilgocenia istniejącej i budowanej sieci.

Instalacja sygnalizacji zawilgocenia do okresowej kontroli reflektometrem oraz omomierzem w węźle cieplnym hali magazynowo-logistycznej przy ul. Szklanej 155 (istniejący punkt pomiarowy z roku 2019). W węźle cieplnym budowanej hali przewody alarmowe wyprowadzić w koszulkach izolacyjnych poza nasadki termokurczliwe i spiąć na krótko.

Połączenie przewodów wykonać poprzez zaciskanie i lutowanie złączy do alarmu. Szczególną uwagę należy zwrócić na równoległe prowadzenie przewodów (w miejscach muf) względem rury stalowej. Instalację sygnalizacji zawilgocenia wykonać zgodnie z katalogiem LOGSTOR.

Projektowana długość pętli alarmowej jednej rury projektowanej sieci wynosi ok. 413m.

Rezystancja izolacji winna wynosić $R_{iz} \geq 10 \cdot L_{max} / L \geq 10 \cdot 2000 / 413 \geq 48,4 M\Omega$.

Rezystancja pętli alarmowej mierzona omomierzem o napięciu pomiarowym do 50V winna wynosić $R_p \leq 26 \cdot L / L_{max} \leq 26 \cdot 413 / 2000 \leq 5,4 \Omega$.

Powyższe wielkości wyliczono wg wzorów podanych przez Inwestora.

5. Wytyczne montażu linii kablowej dla potrzeb telemetrii

Wraz z montażem 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 warstwie piasku pomiędzy rurami preizolowanymi i oznakować taśmą z folii koloru niebieskiego. Ułożenie kabli winno odbywać się wraz z układaniem sieci ciepłowniczej, najlepiej przez wykonawcę sieci.

W miejscu odgałęzienia planuje się połączenie z jednym z istniejących kabli telemetrycznych ułożonych w roku 2019 do hali magazynowo – logistycznej przy ul. Szklanej 155. Kabel do włączenia określi Inwestor na budowie. W miejscu połączenia należy zabudować szczelne termokurczliwe mufy kablowe (szt. 2). Mufy kablowe należy wykonać pod nadzorem służb eksploatacyjnych Inwestora.

W węźle cieplnym budowanej hali należy zabudować skrzynkę przyłączową telemetrii wraz z wyposażeniem wg załączonego rysunku typowego. Skrzynkę należy zamontować w pobliżu wejścia kabli do budynku, w miejscu łatwo dostępnym na wysokości 80-140cm od podłogi. Na wychodzących ze skrzynki kablach należy trwale opisać adresy obiektów, w których znajduje się drugi koniec kabla.

Przejście kablami przez ścianę fundamentową oraz posadzkę budynku należy wykonać w przepuście kablowym z rury PE-HD Dz40x2,4mm z uszczelnieniem elastomerycznym. Nie należy stosować pianki PUR.

Kable telemetryczne zabudowane w pasie drogowym ul. Szklanej należy dodatkowo układać w rurze ochronnej PE-HD Dz 50x3,2mm przymocowanej do rurociągu powrotnego zabudowanego w stalowej rurze przewiertowej.

Po zakończeniu montażu linii kablowej dla potrzeb telemetrii należy wykonać niezbędne pomiary kabli. Protokoły z pomiaru kabli przekazać inwestorowi.

Szczegóły montażu kabli wg rys. nr 05 – *Schemat linii kablowej dla potrzeb telemetrii*.

6. Uwagi końcowe

- ❑ Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - cz. II oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- ❑ Osoby prowadzące i nadzorujące roboty powinny posiadać odpowiednie uprawnienia.
- ❑ Całość robót montażowych prowadzić zgodnie z zasadami i wytycznymi technologicznymi dostawcy systemu rur preizolowanych.

- Roboty ziemne prowadzić tak, aby nie uszkodzić istniejącego drzewostanu.
- Po wykonaniu prac montażowych i przed zasypianiem sieci należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.
- Po zakończeniu montażu sieci należy wykonać płukanie rurociągów.
- Teren, przez który prowadzony jest ciepłociąg należy po zakończeniu prac montażowych uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

7. Specyfikacja materiałów

1.	Rura preizolowana prosta Dz 219,1 x 4,5/355 mm L=12m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	28
2.	Rura preizolowana prosta Dz 219,1 x 4,5/355 mm L=6m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	1
3.	Rura preizolowana prosta Dz 168,3 x 4,0/280 mm L=12m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	3
4.	Łuk preizolowany 90° Dz 219,1 x 4,5/355 mm R=2,5D równoramienny L=1,00x1,00 m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	10
5.	Łuk preizolowany 90° Dz 168,3 x 4,0/280 mm R=2,5D równoramienny L=1,00x1,00 m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	4
6.	Łuk preizolowany 90° Dz 168,3 x 4,0/280 mm R=2,5D różnoramienny L=2,50x1,50 m izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	2
7.	Odgałęzienie preizolowane prostopadłe 45° Dz 219,1 x 4,5/355 mm – Dz 219,1 x 4,5/355 mm izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	2
8.	Odgałęzienie preizolowane proste – trójnik teowy Dz 219,1 x 4,5/355 mm – Dz 168,3 x 4,0/280 mm izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	2
9.	Zawór preizolowany odcinający Dz 168,3 x 4,0/280 mm izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	2
10.	Odwodnienie preizolowane Dz 219,1 x 4,5/355 mm z zaworem kulowym ze stali nierdzewnej DN 50 mm izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	2
11.	Kaptur ochronny z rury PVC 160 mm z korkiem H=400 mm	szt.	4
12.	Złącze termokurczliwe usieciowane radiacyjnie typ SX-WP D355 z korkami wtapianymi	szt.	56
13.	Komponenty pianki dla złącza termokurczliwego D355	szt.	56
14.	Złącze termokurczliwe usieciowane radiacyjnie typ SX-WP D280 z korkami wtapianymi	szt.	16

15.	Komponenty pianki dla złącza termokurczliwego D280	szt.	16
16.	Mufa końcowa D355 + pianka PUR	kpl.	2
17.	Dennica stalowa Dz219,1 x 4,5 mm PN25	szt.	2
18.	Pierścień uszczelniający D280	szt.	6
19.	Nasadka termokurczliwa D280/DN150	szt.	2
20.	Mata piankowa 2000 x 1000 x 40	szt.	38
21.	Złączki do alarmu (100 szt.)	kpl.	2
22.	Taśma krepowa (50 m)	szt.	5
23.	Podtrzymki przewodów (50 szt.)	kpl.	4
24.	Taśma informacyjno-ostrzegawcza dla ciepłociągu (szeroka)	m	400
25.	Kabel telemetryczny typ XzTKMNXpw 2x(4x2x0,6+1x2x0,6)	m	415
26.	Taśma oznakowania dla kabla telemetrycznego (niebieska)	m	200
27.	Skrzynka przyłączowa telemetry z wyposażeniem	kpl.	1
28.	Mufa kablowa termokurczliwa	kpl.	2
29.	Rura ochronna PE-HD Dz 50 x 3,2 mm	m	20
30.	Krag żelbetowy Ø1200 mm h=100cm	szt.	1
31.	Krag żelbetowy Ø1000 mm h=60cm	szt.	2
32.	Pokrywa żelbetowa dla kręgu Ø1200 mm z otworem pod właz Ø800 mm typ PP-144/80	szt.	1
33.	Pokrywa żelbetowa dla kręgu Ø1000 mm z otworem pod właz Ø600 mm typ PP-120/60	szt.	2
34.	Właz żeliwny Ø800 mm typ BO-800 (klasa B-125)	szt.	1
35.	Właz żeliwny Ø600 mm typ BO-600 (klasa B-125)	szt.	2
36.	Płozy dystansowe INTEGRA dla rury D355 typ „R” wys. 42mm z rolkami	kpl.	20
37.	Manszeta gumowa typ N-500x350	szt.	4
38.	Rura stalowa Dz 508,0 x 11,0 mm	m	28