

Z.P.U. "Proinstal" s.c. Michał JASONEK & Bogdan LISZKA
43-300 Bielsko-Biała , ul.Sobieskiego 413 tel. 33-818-23-96 , fax 33-818-23-99

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

**PROJEKT PRZYŁĄCZA
CIEPŁOWNICZEGO
W TECHNOLOGII RUR PREIZOLOWANYCH**

LOGSTOR

2 x DN 100/225 mm

**do budowanego budynku biurowo-usługowego
z salą koncertową przy ul.Dworkowej
w Bielsku-Białej.**

LOKALIZACJA

Województwo : śląskie
Gmina : Bielsko-Biała
Miasto : Bielsko-Biała
Obręb ewidencyjny : 0032 – LIPNIK
Działki nr : 970, 5292, 2/42

Projektant : mgr inż. Bogdan LISZKA
upr. nr 66/92 B-B
specjalność instalacyjno-inżynierska


mgr inż. Bogdan Liszka
Uprawnienia w specjalności
Instalacyjno-Inżynierskiej
nr ewid. 66/92 B-B

Bielsko-Biała, 14 październik 2019r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

1.2 Inwestor

1.3 Podstawa opracowania

2. OPIS TECHNICZNY

2.1 Dane wyjściowe-parametry sieci i izolacji

2.2 Opis prowadzenia rurociągów, roboty ziemne

2.3 Roboty montażowe

2.4 Instalacja sygnalizacji zawilgocenia

2.5 Linia kablowa dla potrzeb telemetrii

3. PRÓBY I ODBIORY TECHNICZNE

4. UWAGI KOŃCOWE

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

6. ZAŁĄCZNIKI

- *Warunki przyłączenia Nr 004/040/19 z dnia 20.02.2019. wydane przez Dział Programowania Rozwoju Ciepłownictwa P.K. „Therma” Sp. z o.o.*
- *Umowa przyłączeniowa nr 533/P/2019 z dnia 15.05.2019.*
- *Uzgodnienie Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej Decyzja nr TD.4402.701.1.2019.JZ z dnia 10.09.2019.*
- *Uzgodnienie TAURON Dystrybucja S.A. – nr TD/OBB/OMD/2019-08-26/0000027 TD/OBB/OMD/UB/WC/3423/2019 1014697201 z dnia 26.08.2019.*
- *Uzgodnienie Polska Spółka Gazownictwa – nr PSGZA.0155.763.1807.19 z dnia 14.08.2019.*
- *Uzgodnienie AQUA S.A. – nr UL/01867/2019 z dnia 16.08.2019.*
- *Uzgodnienie Orange Polska – nr 40511/3866/19 z dnia 20.08.2019.*
- *Uzgodnienie Netia S.A. – nr NTTG-508-3719/19 z dnia 21.08.2019.*
- *Uzgodnienie Urząd Miejski w B-B Wydział Informatyki nr INF.133.6.237.2019.MP z dnia 09.08.2019.*
- *Uzgodnienie P.K. „Therma” Spółka z o.o. – nr 108/RI/023/19 z dnia 13.08.2019.*
- *Uzgodnienie MAR-TEL Marek Totoń nr 157/JS/E/08/2019 z dnia 22.08.2019.*
- *Uzgodnienie własnościowe Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej nr TE.4411.288.2019.MW z dnia 01.10.2019.*
- *Oświadczenie projektanta*
- *Kserokopia uprawnień projektowych projektanta*
- *Kserokopia zaświadczenia o przynależności projektanta do PIIB*
- *Wypisy z rejestru gruntów*

7. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- *Wrys z mapy ewidencyjnej*
- *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*
- *Zawory preizolowane z odpowietrzeniem (rysunek typowy)* *rys. nr 06*
- *Przekrój poprzeczny wykopu (rysunek typowy)* *rys. nr 07*
- *Zakończenie rur preizolowanych w budynku (rysunek typowy)* *rys. nr 08*
- *Zabezpieczenie gazociągu (rysunek typowy)* *rys. nr 09*
- *Zabezpieczenie kabli energetycznych i teletechnicznych (rysunek typowy)* *rys. nr 10*

1. WSTEP

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przyłącza ciepłowniczego w technologii rur preizolowanych o średnicy 2xDN100/225mm do budowanego budynku biurowo-usługowego z salą koncertową przy ul.Dworkowej w Bielsku-Białej.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi część technologiczno-instalacyjna sieci, rozwiązanie kompensacji, dobór materiałów, wytyczne montażowe, schemat instalacji sygnalizacji zawilgocenia (system alarmowy) oraz wytyczne montażu linii kablowej dla potrzeb telemetrii.

1.2 Inwestor

Inwestorem bezpośrednim jest Przedsiębiorstwo Komunalne "Therma" Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul.Michała Grażyńskiego 108.

1.3 Podstawa opracowania

- umowa Inwestora
- Warunki przyłączenia Nr 004/040/19 z dnia 20.02.2019. wydane przez Dział Programowania Rozwoju Ciepłownictwa P.K. „Therma” Sp. z o.o.
- Umowa przyłączeniowa nr 533/P/2019 z dnia 15.05.2019.
- aktualny podkład sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500
- uzgodnienia branżowe
- inwentaryzacja istniejącej sieci ciepłej
- inwentaryzacja zieleni
- katalogi i materiały wyjściowe do projektowania

2. OPIS TECHNICZNY

2.1 Dane wyjściowe-parametry pracy sieci i izolacji

Przedmiotowe przyłącze ciepłownicze projektuje się z rur preizolowanych firmy LOGSTOR z pogrubioną warstwą izolacji termicznej PLUS (seria 2) w oparciu o wytyczne projektowania sieci ciepłych ujętych w katalogach i poradniku technicznym.

Charakterystyka ogólna i parametry czynnika grzewczego :

Rurociągi wodne wysokoparametrowe

Woda gorąca o temp. 120/60°C

Ciśnienie obliczeniowe 2,5 MPa, ciśnienie robocze do 1,6 MPa

Średnica 2 x DN 100/225 mm

154,00 m

Maksymalne zagłębienie sieci (w osi rurociągów)

2,20 m

Maksymalny spadek sieci

0,1 %

Temperatura montażu sieci 10°C

Rura przewodowa wykonana jest ze stali P235GH wg normy PN-EN10217-2 lub PN-EN 10217-5. Ukosowanie końców rur wg normy PN-ISO 9692-1.

Izolację termiczną stanowi bezfreonowa pianka poliuretanowa PUR o współczynniku przewodnictwa termicznego max 0,028 W/mK w 50°C. Pianka spełnia wszystkie wymogi normy PN-EN 253 : 2009. W warunkach klimatycznych i eksploatacyjnych panujących w Polsce trwałość pianki wynosi minimum 30 lat.

Rura zewnętrzna osłonowa wykonana jest z twardego polietylenu PE (koloru czarnego) zapewniającego skuteczną ochronę pianki i rury stalowej. Rura osłonowa produkowana jest zgodnie z warunkami technicznymi normy PN-EN 253 : 2009.

Wszystkie elementy sieci preizolowanej dla podziemnych sieci wodnych ciepłowniczych powinny spełniać wymagania techniczne następujących norm :

□ **PN-EN 253 : 2009**

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 : 2009**

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 : 2009**
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 : 2005**
Sieci ciepłownicze. System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

2.2 Opis prowadzenia rurociągów - roboty ziemne

Projektowane przyłącze ciepłownicze zlokalizowane będzie na działkach nr 970 i nr 5292 własności Gminy Bielsko-Biała stanowiących pas drogowy ul.Dworkowej oraz na działce nr 2/42 własności CAVATINA SPV3 Spółka z o.o. tj. Inwestora budowy przedmiotowego budynku. Działki w pasie drogowym ul.Dworkowej są w zarządzie i administracji Miejskiego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej.

Lokalizacja przedmiotowej sieci ciepłowniczej uwzględnia istniejące i projektowane podziemne uzbrojenie terenu oraz została uzgodniona z właścicielem terenu. Trasę sieci pokazano i zwymiarowano na projekcie zagospodarowania terenu oraz na schemacie montażowym.

W rejonie planowanej inwestycji zinwentaryzowano 2 drzewa. Szczegółową inwentaryzację zieleni przedstawiono na rysunku nr 01 (*Projekt zagospodarowania terenu*) określając ich gatunki i obwody pni na wysokości 130cm powyżej terenu.

Nie planuje się wycięcia żadnych drzew i krzewów podlegających ochronie na podstawie Ustawy o ochronie przyrody.

Drzewa, rosnące w bezpośredniej odległości od projektowanego rurociągu, należy zabezpieczyć na czas prowadzonych robót tak, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia poprzez ręczne prowadzenie wykopów, szalowanie wykopów, okrycie odsłoniętych korzeni mokrymi matami oraz ustawienie osłon z desek wokół pni.

Przewiduje się mechaniczne oraz ręczne wykonanie wykopów. 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. Wykopy oznakować i zabezpieczyć barierami ochronnymi o wysokości 1,10 m. W pasie drogowym ul.Dworkowej roboty prowadzić z całkowitym odwozem urobku. Dla robót prowadzonych w pasie drogowym należy opracować oraz uzgodnić projekt organizacji ruchu i oznakowania.

Na przygotowanym i oczyszczonym z kamieni podłożu (dnie wykopu) należy wykonać podsypkę z zagęszczonego piasku grubości minimum 20cm i układać rurociągi preizolowane.

Kompensację wydłużeń projektuje się przez zastosowanie samokompensujących układów typu „L” i „Z”. W miejscu odgałęzienia oraz na załomach przewiduje się poszerzenie wykopu i pogrubienie warstwy piasku oraz ułożenie poduszek kompensacyjnych (mat piankowych typ „PE” gr. 40 mm). Ilość i wymiary oraz rozmieszczenie poduszek kompensacyjnych pokazano na rys. nr 03 – *Schemat montażowy*.

Po zakończeniu robót montażowych i odbiorach rury należy zasypać warstwą zagęszczonego piasku grubości minimum 20cm. Nad rurami ułożyć osiowo taśmę oznakowania. Podczas zasypywania wykopu ziemią należy zwrócić uwagę, aby bezpośrednio na piasek nie padały kamienie i inne elementy o dużej granulacji mogące uszkodzić płaszczyznę rury.

Profil sieci zaprojektowano ze spadkiem od miejsca włączenia do istniejącej sieci preizolowanej ZPU-Międzyrzecz z roku 2007 w kierunku węzła cieplnego w budynku. W pomieszczeniu węzła cieplnego planuje się zabudowanie spustów sieciowych z zaworami zaporowymi kołnierzowymi DN25mm PN25 fig. 218 klasa szczelności „A”.

Projektowane rurociągi sieci ciepłej krzyżują się z istniejącymi gazociągami, wodociągami, kanalizacją deszczową, kablami energetycznymi WN i NN oraz kanalizacją teletechniczną.

Roboty ziemne (wykopy) w odległości poniżej 2,0 m od istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić ręcznie, ze szczególną ostrożnością i pod nadzorem użytkownika, stosując się ściśle do zaleceń zawartych w uzgodnieniach branżowych oraz w uzgodnieniu z narady koordynacyjnej. Odkryte przewody na czas prowadzenia robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych i teletechnicznych oraz gazociągu należy wykonać wg załączonych rysunków typowych.

Roboty ziemne w rejonie istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić ręcznie oraz ze szczególną ostrożnością. Odkryte uzbrojenie należy na czas prowadzenia robót zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

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

2.3 Roboty montażowe

W roku 2007 została wykonana w rejonie ul.Dworkowej – Władysława Broniewskiego sieć preizolowana ZPU-Międzyrzecz o średnicy 2xDN125/225-100/200mm. Dla zasilania budowanego budynku biurowo-usługowego przy ul.Dworkowej planuje się wykonanie preizolowanego przyłącza ciepłowniczego o średnicy 2xDN100/225mm.

Włączenie do istniejącej sieci preizolowanej z roku 2007 planuje się w pasie chodnika przy ul.Dworkowej. Należy zdemonstrować istniejące redukcje DN125/225-DN100/200mm i zabudować trójniki odgałęzienia. W przypadku konieczności przedłużenia odcinka sieci 2xDN125/225mm od miejsca zdemonstrowanych redukcji do trójnika odgałęzienia należy zabudować odcinek rurociągu o średnicy 2xDN125/225mm (ok.1,00m). W miejscu włączenia planuje się zabudowanie prefabrykowanych prostopadłych trójników odgałęzienia DN125/225-DN100/225mm. Z uwagi na nieznaczne zagłębienie istniejącej sieci trójniki zabudować jako odgałęzienia dolne.

Za trójnikami odgałęzienia zabudować zwężki stalowe symetryczne DN125-DN100mm oraz mufy redukcyjne D225-D200mm i wykonać połączenia z istniejącymi rurociągami z roku 2007.

Na przyłączy ciepłowniczym planuje się zabudowanie preizolowanych zaworów odcinających DN100/225mm z odpowietrzeniem z zaworem kulowym ze stali nierdzewnej DN40mm. Trzpienie zaworów odcinających oraz kulowe zawory odpowietrzające należy zabezpieczyć kapturami wykonanymi z rury PVC160mm z korkiem. Projektowane zawory należy zabudować w studni z kręgu żelbetowego $\phi 1200\text{mm}$ ($h=600\text{mm}$) z pokrywą żelbetową oraz włazem żeliwnym $\phi 800\text{mm}$ typ BO-800 (klasa B-125). Zawory preizolowane zlokalizowano w pasie wewnętrznej drogi dojazdowej. Szczegóły wykonania studzienki wg rysunku typowego nr 06.

Przejście rurociągami preizolowanymi przez ścianę fundamentową budynku należy uszczelnić gumowymi pierścieniami (tulejami ściennymi). Rurociągi przyłącza ciepłowniczego należy zakończyć w pomieszczeniu węzła cieplnego i zabezpieczyć nasadkami termokurczliwymi. Podłączenie węzła cieplnego wg odrębnego opracowania.

Rurociągi preizolowane o średnicy od Dz139,7x3,6mm do Dz114,3x3,6mm oraz rurociągi stalowe w budynku o grubości ścianki poniżej 4mm dopuszcza się spawać gazowo. Zaleca się jednak wykonanie spawania metodą TIG w osłonie argonu.

Montaż elementów sieci cieplnej należy wykonać wg „Poradnika Technicznego – system rur preizolowanych”. Połączenia spawane wykonać zgodnie z punktem 3.3.18 PN-92/M-34031 „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 ISO 5817 : 2009.

Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach wykonanie zamiennie badań ultradźwiękowych (po uzgodnieniu z Inwestorem). Nie przewiduje się wykonania wodnej próby szczelności.

Po zakończeniu montażu sieci, rurociągi preizolowane należy przepłukać. Płukanie rurociągów wykonać wg instrukcji Inwestora. Zaleca się wykonanie płukania wodą zimną za pomocą WUKO lub z hydrantu.

Połączenia mufowe należy wykonać ściśle według wymogów firmy LOGSTOR po dokonanych badaniach złączy spawanych. Do wykonania sieci zaprojektowano złącza termokurczliwe proste usieciowane radiacyjnie typ SX-WP z korkami wtapianymi stożkowymi PE. W miejscu połączenia trójników odgałęzienia i kolan prefabrykowanych na załomie Z-1 należy zabudować mufy płaszczowe EWELCON D225mm (L=400mm) zgrzewane elektrycznie. Przewiduje się ręczne piankowanie muf. Przed wykonaniem piankowania należy obowiązkowo wykonać próby szczelności muf, powietrzem o ciśnieniu 0,2 bar.

2.4 Instalacja sygnalizacji zawilgocenia

Zastosowane w projekcie rurociągi posiadają przewody sygnalizacji zawilgocenia izolacji piankowej (system impulsowy). Zaprojektowano dwa obwody alarmowe oddzielnie dla rurociągu zasilającego i powrotnego.

Planuje się połączenie z instalacją alarmową istniejącej sieci ZPU-Międzyrzecz wykonanej w roku 2007 w rejonie ul.Dworkowej – Władysława Broniewskiego. Przed połączeniem przewodów alarmowych należy wykonać kontrolne pomiary stanu izolacji istniejącej oraz budowanej sieci. Instalacja sygnalizacji zawilgocenia do okresowej kontroli reflektometrem oraz omomierzem w węźle ciepłym budynku zaplecza stadionu przy ul.Żywieckiej w Bielsku-Białej (istniejący punkt pomiarowy z roku 2007). W pomieszczeniu węzła ciepłego budowanego budynku przewody alarmowe należy wyprowadzić w koszulkach izolacyjnych poza nasadki termokurczliwe i spiąć na krótko.

Przed wykonaniem mufowania należy sprawdzić prawidłowość połączenia przewodów alarmowych przyrządem testującym. Należy wykonać test ciągłości obwodu (poprawność montażu drutów) oraz test zawilgocenia izolacji piankowej. Należy wykonać pomiary końcowe systemu sygnalizacji zawilgocenia, a wydruki z reflektometru przekazać Inwestorowi.

Projektowana długość pętli alarmowej jednej rury sieci wynosi ok. 310,00m.

Rezystancja izolacji winna wynosić $R_{iz} \geq 10 \times L_{max} / L \geq 10 \times 2000 / 310 \geq 64,5M\Omega$.

Rezystancja pętli alarmowej mierzona omomierzem o napięciu pomiarowym do 50V winna wynosić $R_p \leq 26 \times L / L_{max} \leq 26 \times 310 / 2000 \leq 4,0\Omega$.

Powyższe wartości wyliczono na podstawie wytycznych (instrukcji) Inwestora.

Sposób połączenia przewodów alarmowych pokazano na rysunku nr 04 - *Schemat instalacji sygnalizacji zawilgocenia*.

2.5 Wytyczne montażu linii kablowej dla potrzeb telemetrii

Wraz z montażem przyłącza ciepłowniczego planuje się ułożenie linii kablowej dla potrzeb telemetrii kablem telekomunikacyjnym typ XzTKMNXpw 2x(4x2x0,6+1x2x0,6).

Kabel telemetryczny należy układać podwójnie na warstwie piasku pomiędzy rurami ciepłowniczymi i oznakować taśmą z folii koloru niebieskiego. Ułożenie kabla winno odbywać się równocześnie z układaniem sieci ciepłowniczej.

Planuje się wykonanie połączenia z istniejącym kablem telemetrycznym ułożonym w roku 2007 pomiędzy budynkiem przy ul.Dworkowej 5 i budynkiem przy ul.Władysława Broniewskiego 23. W miejscu połączenia należy zabudować szczelne termokurczliwe mufy kablowe (szt. 2). Mufowanie kabli należy wykonać pod nadzorem służb eksploatacyjnych inwestora.

Na całej długości kable telemetryczne należy układać w rurze ochronnej PE-HD Dz40x2,4mm.

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

Po zakończeniu montażu kabla należy wykonać niezbędne pomiary, a protokoły przekazać Inwestorowi. Szczegóły montażu kabla wg rys. nr 05 – *Schemat linii kablowej dla potrzeb telemetrii*.

3. PRÓBY I ODBIORY TECHNICZNE

- Po wykonaniu prac montażowych (spawalniczych) spoiny w ilości 100% należy poddać badaniom radiograficznym.
- Przed montażem muf na złączach należy przeprowadzić testy systemu instalacji sygnalizacji zawilgocenia.
- Przed wykonaniem piankowania należy wykonać próbę szczelności muf, powietrzem o ciśnieniu 0,2 bar.
- Odbiorowi należy poddać jakość podsypki i obsypki piaskowej.

- Należy wykonać pomiary końcowe systemu sygnalizacji zawilgocenia, a wydruki z reflektometru przekazać Inwestorowi.
- Należy wykonać pomiary końcowe linii kablowej dla potrzeb telemetrii.

4. UWAGI KOŃCOWE

- Całość robót wykonać wg wymogów i warunków określonych przez firmę LOGSTOR, zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II" oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i przepisami prawa budowlanego.
- Osoby prowadzące i nadzorujące roboty powinny posiadać odpowiednie uprawnienia.
- Roboty ziemne i montażowe prowadzić tak, aby nie uszkodzić istniejącego drzewostanu.
- Na czas prowadzenia robót w pasie drogowym należy opracować i uzgodnić projekt tymczasowej organizacji ruchu i oznakowania.
- Dla robót prowadzonych w pasie drogowych należy zastosować po zmroku pulsujące pomarańczowe światła ostrzegawcze.
- Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.
- Teren, przez który prowadzony jest ciepłociąg należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

1.	Rura preizolowana prosta Dz 114,3 x 3,6/225 mm, L = 12 m, izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	
2.	Łuk preizolowany Dz 114,3 x 3,6/225 mm, kąt 90 st. R=2,5D, izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym, równoramienny L = 1,00 x 1,00 m	szt.	12
3.	Łuk preizolowany Dz 114,3 x 3,6/225 mm, kąt 90 st. R=2,5D, izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym, różnoramienny L = 1,50 x 1,00 m	szt.	2
4.	Odgałęzienie preizolowane prostopadłe kąt 45 st. Dz 139,7 x 3,6/225 (izolacja standard) – Dz 114,3 x 3,6/225 mm, izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	2
5.	Zawór preizolowany odcinający Dz 114,3 x 3,6/225 mm z odpowietrzeniem z zaworem kulowym ze stali nierdzewnej DN40mm, izolacja PLUS (seria 2) z alarmem impulsowym	szt.	2
6.	Kaptur ochronny z rury PVC160mm L=400mm z korkiem	szt.	4
7.	Złącze termokurczliwe usieciowane radiacyjnie typ SX-WP D225 mm z korkami wtapianymi	szt.	48
8.	Pianka dla złącza termokurczliwego D225	szt.	48
9.	Złącze zgrzewane elektrycznie typ EWELCON D225 mm L=400mm z korkami wtapianymi	szt.	2
10.	Pianka dla złącza EWELCON D225	szt.	2

11.	Nasadka termokurczliwa D225/DN100	szt.	2
12.	Tuleja ścienna gumowa D225	szt.	4
13.	Mata piankowa 2000 x 1000 x 40	szt.	20
14.	Złączki do alarmu (100 szt.)	kpl.	1
15.	Taśma krepowa (50 m)	szt.	3
16.	Podtrzymki przewodów (50 szt.)	kpl.	4
17.	Taśma oznakowania ciepłociągu (szeroka 40 cm)	m	310
18.	Kabel telemetryczny typ XzTKMNXpw 2x(4x2x0,6+1x2x0,6)	m	320
19.	Taśma oznakowania dla kabla (niebieska)	m	160
20.	Skrzynka telemetryczna z wyposażeniem	kpl.	1
21.	Mufa kablowa termokurczliwa	szt.	2
22.	Rura ochronna PE-HD Dz 40 x 2,4 mm	m	155
23.	Krąg żelbetowy ϕ 1200x600mm	szt.	1
24.	Pokrywa żelbetowa dla kręgu ϕ 1200mm z otworem pod właz ϕ 800mm typ PP-200/80	szt.	1
25.	Właz żeliwny ϕ 800mm typ BO-800 klasa B-125	szt.	1
26.	Zawór zaporowy kołnierzowy prosty DN25mm PN25 fig. 218 klasa szczelności "A"	szt.	2
27.	Kołnierz stalowy szyjkowy DN25mm PN25	szt.	4
28.	Rura stalowa bez szwu Dz 33,7 x 2,6 mm	m	2

mgr inż. Bogdan Liszka
 Uprawnienia w specjalności
 Instalacje i pomiary elektryczne
 nr ewid. 66/92 B-B