

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

PROJEKT PRZEBUDOWY

TEMAT :

„Przebudowa istniejącej sieci ciepłej kanałowej na rurociągi preizolowane 2xDN350/500mm od punktu PM-34-1 do komory KN35 w rejonie ul.Słonecznej w Bielsku-Białej”

TECHNOLOGIA :

LOGSTOR

LOKALIZACJA

Miasto : Bielsko-Biała
Obręb ewidencyjny : 0004 – Górne Przedmieście
Działka nr : 945

BRANŻA : Instalacyjna – sieci ciepłe

PROJEKTANT : mgr inż. Jan PAWNUK

Pał
mgr inż. Jan PAWNUK
Upr. budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej inżynierskiej
z ograniczeniem do sieci i instalacji ciepłych
Nr ewid: upr.proj. - 867/93; upr. wykon. 282/93

Bielsko-Biała, 20 maj 2019

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 *Montaż sieci preizolowanej*

2.4.1 *Roboty spawalnicze*

2.4.2 *Mufowanie złącz spawanych*

2.4.3 *Instalacja sygnalizacji zawilgocenia*

2.4.4. *Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu*

2.5 *Wytyczne montażu linii kablowej dla potrzeb telemetrii*

3. Próby i odbiory techniczne

4. Uwagi końcowe

5. Zestawienie materiałów

6. Załączniki

- *Warunki techniczne nr 05/047/19 z dnia 10.01.2019.*
- *Protokół nr GK.6630.129.2019.APN z przeprowadzenia w dniach 08.05. - 13.05.2019. narady koordynacyjnej w Wydziale Geodezji i Kartografii Urzędu Miejskiego w Bielsku-Białej*
- *Decyzja Miejski zarząd Dróg w Bielsku-Białej nr TD.4402.158.1.2019. z dnia 11.03.2019.*
- *Uzgodnienie branżowe TAURON Dystrybucja S.A. nr TD/OBB/OMD/2019-03-06/0000002 TD/OBB/OMD/UB/WC/749/2019 1014279868 z dnia 05.03.2019.*
- *Uzgodnienie branżowe Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Gazownia w Bielsku-Białej nr PSGZA.0155.763.403.19 z dnia 28.02.2019.*
- *Uzgodnienie branżowe AQUA S.A. nr TT/UL/00424/2019 z dnia 26.02.2019.*
- *Uzgodnienie branżowe Orange Polska S.A. 10806/986/19 z dnia 06.03.2019.*
- *Uzgodnienie branżowe Netia S.A. nr NTTG-508-1111/19 z dnia 12.03.2019.*

- *Uzgodnienie branżowe P.K. „Therma” Spółka z o.o. nr 108RI/004/19 z dnia 06.03.2019.*
- *Uzgodnienie branżowe Wydział Informatyki UM B-B nr INF.133.6.51.2019.SW z dnia 26.02.2019.*
- *Uzgodnienie własnościowe Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej nr TE.4411.152.2019.MW z dnia 16.04.2019.*
- *Oświadczenie projektanta*
- *Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta*
- *Kserokopia zaświadczenia o przynależności projektanta do PIIB*
- *Kopia wypisu 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 Schemat komory KN35*
- *Nr 07 Ułożenie rurociągów w wykopie (rysunek typowy)*
- *Nr 08 Zakończenie rurociągów w komorze / kanale (rysunek typowy)*
- *Nr 09 Zabezpieczenie gazociągu (rysunek typowy)*
- *Nr 10 Inwentaryzacja zieleni*

1. WSTEP

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przebudowy istniejącej sieci ciepłej kanałowej 2xDN350mm na rurociągi w technologii rur preizolowanych LOGSTOR 2xDN350/500mm od punktu PNM-34-1 do komory KN35 w rejonie ul.Słonecznej 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 technicznych wydanych przez Dział Programowania Rozwoju Ciepłownictwa P.K. „Therma” Sp. z o.o. nr 05/047/19 z dnia 10.01.2019.
- uzgodnień branżowych
- protokołu nr GK.6630.129.2019.APN z przeprowadzenia w dniach 08.05. - 13.05.2019. narady koordynacyjnej w Wydziale Geodezji i Kartografii Urzędu Miejskiego w Bielsku-Białej
- uzgodnienia własnościowego (Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej)
- 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

Na odcinku od punktu PM-34-1 do komory KN35 w rejonie ul. Słonecznej w Bielsku-Białej istnieje wodna kanałowa sieć ciepłownicza o średnicy 2xDN350mm. Z komory KN35 w kierunku komory KS12 istnieje sieć kanałowa 2xDN300mm, a w kierunku komory SN35 sieć preizolowana FINPOL (2001) o średnicy 2xDN150/250mm. W komorze KN35 zabudowana jest sekcyjna armatura odcinająca DN350mm (przepustnice z króćcami do spawania), zasuwy odcinające DN150mm (z króćcami do spawania) oraz armatura spustowa i odpowietrzająca. Przedmiotowa komora posiada kanalizację odwadniającą. Od punktu PM-34-1 w kierunku komory KN34 przy ul. Stanisława Moniuszki istnieje sieć kanałowa 2xDN350mm.

2.2 Stan projektowany

W miejscu istniejącej sieci na kanałowej 2xDN350mm, na odcinku od punktu PM-34-1 do komory KN35 wzdłuż ul. Słonecznej, planuje się wykonanie preizolowanej sieci ciepłowniczej o średnicy 2xDN350/500mm.

Projektowana sieć ciepłownicza zlokalizowana jest w całości na działce nr 945 będącej własnością Gminy Bielsko-Biała. Przedmiotowa działka stanowi pas drogowy ul. Słonecznej i jest w zarządzie oraz administracji Miejskiego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej. Lokalizacja projektowanej sieci ciepłowniczej została uzgodniona z zarządcą nieruchomości.

W rejonie projektowanej sieci cieplnej zinwentaryzowano 8 drzew, określając ich gatunki oraz obwody. Szczegółową inwentaryzację zieleni przedstawiono na rys. nr 10.

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

Istniejące drzewa rosnące w rejonie projektowanej sieci należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez ręczne prowadzenie wykopów, szalowanie wykopów, okrycie odsłoniętych korzeni mokrymi matami oraz ustawienie osłon z desek wokół pni.

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

Przedmiotowy ciepłociąg zaprojektowano w większości po trasie istniejącej sieci kanałowej. Tylko dwa kompensatory U-kształtowe zaprojektowano częściowo po nowej trasie. Przewiduje się zdemontowanie całej sieci kanałowej biegnącej w chodniku wzdłuż ul. Słonecznej. Należy zdemontować żelbetowe płyty nadkanałowe oraz murowane ściany i rurociągi wraz z izolacją termiczną, punktami stałymi i podporami ślizgowymi. Dopuszcza się pozostawienie żelbetowego podłoża kanału.

Sieć cieplną projektuje się z rur preizolowanych w systemie stałym ze standardową warstwą izolacji termicznej (seria 1).

Parametry sieci cieplnej:

Sieć cieplna wodna wysokoparametrowa

2 x DN 350/500 mm	L = 121,40 m
Ciśnienie obliczeniowe	2,5 MPa
Ciśnienie robocze	do 1,6 MPa
Temperatury obliczeniowe	130/60°C
Izolacja termiczna	0,028 W/mK (wg EN 253)
Maksymalne zagłębienie sieci (w osi rur)	1,60 m
Średnie zagłębienie sieci (dla terenu istniejącego)	1,00 – 1,40 m
Maksymalny spadek sieci	3,5%

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 1,10m. Należy zapewnić bezpieczne dojście oraz dojazd do budynków. Z uwagi na lokalizację sieci w pasie drogowym (chodnik i jezdnia) wykopy należy prowadzić z całkowitym odwozem urobku.

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, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną. 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.

Kompensację wydłużeń termicznych rurociągów preizolowanych przewiduje się zabudowanie dwóch kompensatorów U-kształtowych wykonanych z na etapie budowy z kolan prefabrykowanych. W miejscach kompensacji 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/m³, niechłonna wody oraz nieulegająca degradacji. Ilość oraz rozmieszczenie poduszek (mat piankowych) pokazano na schemacie montażowym (rys. nr 03).

2.3 Materiały preizolowane

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

- **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.

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 płaszczem ochronnym z polietylenu HDPE.

Dla rurociągu o średnicy $D_z 355,6 \times 5,6$ mm rura przewodowa wykonana jest ze stali P235GH zgodnie z normą PN-EN10217-2 lub normą 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 $0,028 \text{ W/mK}$ w 50°C . Pianka spełnia wszystkie wymagania normy PN-EN253 : 2009.

Rura zewnętrzna osłonowa wykonana jest z twardego polietylenu PE (koloru czarnego) zapewniającego skuteczną ochronę pianki i rury stalowej. W warunkach klimatycznych i eksploatacyjnych panujących w Polsce trwałość pianki wynosi minimum 30 lat.

Do wykonania sieci zaprojektowano rury preizolowane proste oraz łuki (kolana) preizolowane $R=2,5D$. Miejsca spawów (łączenia rur) rurociągów należy zabezpieczyć mufami tulejowymi zgrzewanymi elektrooporowo. Przejścia rurociągami przez ścianę komory oraz przemurówkę kanału ciepłowniczego należy uszczelnić gumowymi pierścieniami (tulejami ściennymi), a końcówki rur preizolowanych należy zabezpieczyć nasadkami termokurczliwymi.

2.4 Montaż sieci preizolowanej

W punkcie PM-34-1 planuje się połączenie projektowanych rurociągów preizolowanych z istniejącą siecią tradycyjną $2 \times \text{DN}350\text{mm}$. Cały odcinek sieci preizolowanej do komory KN35 zaprojektowano rurociągami preizolowanymi o średnicy $2 \times D_z 355,6 \times 5,6/500\text{mm}$. W komorze KN35 należy wykonać połączenie projektowanej sieci preizolowanej z istniejącymi rurociągami stalowymi $2 \times \text{DN}350\text{mm}$. Nie przewiduje się wykonanie żadnych dodatkowych robót technologiczno-montażowych w przedmiotowej komorze.

Odcinki rur stalowych w komorze należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie farbą termoodporną do gruntowania oraz farbą nawierzchniową odporną na podwyższone temperatury do 200°C .

Łączna grubość powłok malarskich powinna wynosić 100÷120µm. Powłoki malarskie nakładać po uprzednim oczyszczeniu rurociągów do II-go stopnia czystości, odkurzeniu i odtłuszczeniu. Po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego należy odtworzyć zdemontowane fragmenty izolacji termicznej.

Profil projektowanej sieci ciepłowniczej zaprojektowano zgodnie ze spadkami terenu oraz istniejącej sieci kanałowej tj. od komory KN35 w kierunku punktu PM-34-1. Odwodnienie sieci ciepłowniczej poprzez istniejące spusty sieciowe w komorze KN34 zlokalizowanej przy ul.Moniuszki.

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

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”. Dopuszcza się wykonanie płukania sieci za pomocą wody i sprężonego powietrza.

2.4.1 Roboty spawalnicze

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

Rurociągi preizolowane o średnicy Dz 355,6 x 5,6 mm oraz rurociągi tradycyjne w komorze KN35 i kanale ciepłowniczym należy spawać elektrycznie. Zaleca się spawanie metodą TIG w osłonie argonu. 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 „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.

2.4.2 Mufowanie złączy spawanych

Miejsca połączeń spawanych należy izolować mufami tulejowymi prostymi zgrzewanymi elektrooporowo typ EW o średnicy D500mm. Przewiduje się piankowanie muf z agregatu pianotwórczego.

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.

2.4.3 Instalacja sygnalizacji zawilgocenia

Sieć cieplna będzie wykonana z rur preizolowanych z układem alarmowym impulsowym. Projektuje się zabudowanie rur preizolowanych posiadających po cztery gołe przewody alarmowe o przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ ułożone w izolacji termicznej.

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. Prawidłowość połączenia przewodów alarmowych należy sprawdzić omomierzem wykonując test na sprawdzenie ciągłości pętli oraz test na sprawdzenie izolacji przewodów alarmowych z rurą.

Projektuje się wykonanie obwodów alarmowych (tj. obwód górny i obwód dolny) oddzielnie dla rurociągu zasilającego oraz rurociągu powrotnego.

Instalacja sygnalizacji zawilgocenia do okresowej kontroli reflektometrem oraz omomierzem w komorze KN35 przy ul. Słonecznej (projektowany punkt pomiarowy). W przedmiotowej komorze przewody alarmowe należy wyprowadzić w koszulkach izolacyjnych poza nasadki termokurczliwe. W miejscu połączenia z istniejącą siecią kanałową w punkcie PM-34-1 przewody alarmowe należy spiąć na krótko pod nasadkami termokurczliwymi.

Projektowana długość pętli alarmowej jednej rury sieci wynosi ok. 245 m.

Rezystancja izolacji winna wynosić $R_{iz} \geq 10 \times L_{max} / L \geq 10 \times 2000 / 245 \geq 81,6 \text{ M}\Omega$.

Rezystancja pętli alarmowej mierzona omomierzem o napięciu pomiarowym do 50V winna wynosić $R_p \leq 26 \times L / L_{max} \leq 26 \times 245 / 2000 \leq 3,2 \Omega$.

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.

2.4.4 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu

Projektowane rurociągi ciepłownicze krzyżują się z istniejącym podziemnym uzbrojeniem terenu tj. : gazociągi, wodociągi oraz kanalizacja sanitarna. W pasie drogowym ul.Słonecznej istnieje także nieczynny wodociąg.

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. Zabezpieczenia gazociągów należy wykonać wg załączonego rysunku typowego.

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

2.5 Wytyczne montażu linii kablowej telemetrii

Wraz z montażem przedmiotowej sieci ciepłej 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. 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.

Wzdłuż istniejącej sieci FINPOL z roku 2001 od komory KN35 w kierunku komory SN35 został ułożony kabel telemetryczny. Kabel został zaizolowany i zakończony w komorze KN35.

Na etapie budowy przedmiotowej sieci nie planuje się wykonania połączenia projektowanych kabli telemetrycznych z kablem istniejącym. W komorze KN35 należy pozostawić dwie pętle hermetycznie zaizolowanych kabli o długościach po 5m każda. W kanale ciepłowniczym, w punkcie PM-34-1 pozostawić pętlę kabla długości ok. 5m.

Przejście kablami przez ścianę komory wykonać w przepustach kablowych z rury HD-PE Dz40x2,4mm z uszczelnieniem elastomerycznym (nie stosować pianki PUR). 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 zasypki 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.
- Dla robót budowlano-montażowych prowadzonych w pasie drogowym należy zastosować po zmroku pomarańczowe pulsujące światła ostrzegawcze.
- 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 w zakresie uzgodnionym z właścicielem terenu tj. MZD B-B.
- Płukanie rurociągów wykonać pod nadzorem inwestora i użytkownika sieci tj. P.K. "Therma" Sp. z o.o. w Bielsku-Białej wg instrukcji nr I-Es-07 „Zapewnienie czystości w sieciach ciepłych podczas wykonywania robót”.

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

1.	Rura preizolowana prosta Dz 355,6 x 5,6/500 mm L=12m izolacja standard (seria 1) z alarmem impulsowym 4 przewody	szt.	17
2.	Łuk preizolowany 90° Dz 355,6 x 5,6/500 mm R=2,5D równoramienny L=1,60x1,60 m izolacja standard (seria 1) z alarmem impulsowym 4 przewody	szt.	8
3.	Łuk preizolowany 90° Dz 355,6 x 5,6/500 mm R=2,5D różnoramienny L=2,00x1,60 m izolacja standard (seria 1) z alarmem impulsowym 4 przewody	szt.	8
4.	Złącze tulejowe proste zgrzewane elektrooporowo typ EW D500 z korkami wtapianymi	szt.	34
5.	Komponenty pianki dla złącza zgrzewanego EW D500	szt.	34
6.	Mata piankowa PE 2000 x 1000 x 40	szt.	36
7.	Nasadka termokurczliwa DN350/D500 mm	szt.	4
8.	Pierścień gumowy uszczelniający D500mm	szt.	8
9.	Złączki do alarmu (100 szt.)	kpl.	5
10.	Taśma krepowa (50 m)	szt.	2
11.	Podtrzymki przewodów (50 szt.)	kpl.	6
12.	Taśma informacyjno-ostrzegawcza dla ciepłociągu (szeroka)	m	250
13.	Kabel telemetryczny typ XzTKMNXpw 2x(4x2x0,6+1x2x0,6)	m	260
14.	Taśma oznakowania dla kabla telemetrycznego (niebieska)	m	125
15.	Rura ochronna PE-HD Dz 40 x 2,4 mm	m	2

Pał
mgr inż. Jan PAWNUK
 Upr. budowlano do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 w specjalności instalacyjnej inżynierii
 z ograniczeniem do sieci i instalacji ciepłych
 Nr ewid. opr. proj. - 867/2018 Upr. wykad. 2018/10