

Zawartość opracowania

- Opis techniczny
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Rysunki
 - Orientacja C-00
 - Projekt zagospodarowania terenu C-01
 - Schemat montażowy C-02
 - Profil podłużny przyłącza ciepłowniczego C-03
 - Schemat systemu nadzoru rurociągów preizolowanych C-04
 - Schemat ułożenia rurociągów monitoringu C-05
 - Zakończenie przyłącza C-06
 - Montaż armatury preizolowanej C-07
 - Ułożenie rury przewodowej w rurze ochronnej C-08
 - Zabezpieczenie skrzyżowania z siecią gazową C-09
 - Zabezpieczenie skrzyżowania z siecią energetyczną i teletechniczną C-10
 - Schemat wykopu otwartego C-11
 - Schemat obliczeniowy C-12

Opis techniczny

Spis treści:

1. Dane ogólne	5
2. Przedmiot i zakres opracowania	5
3. Podstawa opracowania	5
4. Opis stanu istniejącego	5
4.1. Uwagi ogólne	5
4.2. Geotechniczne warunki posadowienia	5
4.3. Odprowadzenie wód deszczowych	6
4.4. Zagrożenia dla środowiska	6
4.5. Warunki geologiczno-górnice	6
5. Kategoria obiektu	6
6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	6
7. Opis rozwiązań projektowych	6
7.1. Charakterystyka inwestycji	6
7.2. Obszar oddziaływania inwestycji	6
7.3. Trasa przewodów	6
7.4. Skrzyżowania przewodów ciepłowniczych z innym uzbrojeniem	6
7.5. Kompensacja wydłużeń termicznych	7
7.6. Odpowietrzenie i odwodnienie przewodów	7
7.7. Materiały, wyroby i wyposażenie	7
8. Ogólne wytyczne montażu	8
8.1. Prace przygotowawcze	8
8.2. Ułożenie przewodów ciepłowniczych w wykopie	8
8.3. Sposób montażu	8
8.4. System nadzoru rur preizolowanych (SNRP)	9
8.5. Instalacja monitoringu	10
8.6. Badanie złączy spawanych	11
8.7. Próba ciśnieniowa i płukanie rurociągów	11
8.8. Zabezpieczenie antykorozyjne	11
8.9. Izolacja termiczna	11
8.10. Obliczenia hydrauliczne	11
9. Odtworzenie nawierzchni wzdłuż trasy przewodów ciepłowniczych	11
10. Zieleń	12
11. Wytyczne BHP i ppoż.	12
12. Uwagi końcowe	12
13. Zestawienie wyrobów	13
14. Załączniki	14

1. Dane ogólne

Przedmiot inwestycji: Przyłączenie do sieci ciepłowniczej budynków w rejonie ul. Dalekiej w Bytomiu

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp. z o.o.,
41-902 Bytom, ul. Wrocławska 122

Biuro autorskie: ACE Instal sp. z o.o.
40-142 Katowice, ul. Modelarska 31

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przyłącza ciepłowniczego do budynku zlokalizowanego w Bytomiu przy ul. Dalekiej 19.

Przyłącze wykonane będzie z rur preizolowanych pojedynczych z izolacją standardową o średnicach 2x DN80/D160 oraz DN32/D110 mm.

Zakres opracowania obejmuje przyłącze ciepłownicze wpięte do istniejącej sieci ciepłowniczej wybudowanej w technologii preizolowanej. Trasa projektowanego przyłącza przedstawiona jest na rysunku C-01.

Zadanie realizowane będzie w oparciu o artykuł 29a Prawa Budowlanego.

3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- umowa z Zamawiającym,
- warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłowniczej,
- zaktualizowana mapa zasadnicza obszaru objętego zakresem projektu, przeznaczona do celów projektowych,
- inwentaryzacja terenu dla potrzeb projektowych,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016r. poz. 124 z późn. zm.),
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II – Instalacje sanitarne lub równoważne,
- Warunki techniczne projektowania, wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych lub równoważne,
- katalogi i wytyczne projektowania sieci ciepłowniczych,
- normy i normatywy w zakresie projektowania sieci ciepłowniczych.

4. Opis stanu istniejącego

4.1. Uwagi ogólne

Włączenie projektowanych przewodów do istniejącej sieci ciepłowniczej o średnicy 2x DN350/D500 zaprojektowano w punkcie A, zlokalizowanym na parkingu przy ulicy Dalekiej.

Zgodnie z aktualizacją mapy zasadniczej obszaru objętego zakresem niniejszego opracowania w rejonie projektowanego przyłącza znajduje się następujące uzbrojenie podziemne:

- wysokoparametrowa sieć ciepłownicza,
- sieć energetyczna nN i SN,
- sieć teletechniczna,
- sieć wod.-kan.,
- sieć gazowa

oraz napowietrzne linie energetyczne nN i teletechniczne.

Teren inwestycji jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego – uchwałą Rady Miejskiej w Bytomiu nr LIII/759/09 z dnia 28.10.2009 r.

4.2. Geotechniczne warunki posadowienia

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. (Dz. U. z 2012r. poz. 463) warunki gruntowe na terenie objętym zakresem robót przewidzianych w niniejszym projekcie kwalifikuje się do warunków prostych.

Ze względu na proste warunki gruntowe oraz wykopy przekraczające głębokość 1,2 m, projektowane przyłącze stanowi obiekt budowlany drugiej kategorii geotechnicznej.

Z uwagi na istniejące na przedmiotowym terenie proste warunki gruntowe, nie jest konieczne dodatkowe zabezpieczenie przewodów ciepłowniczych.

4.3. Odprowadzenie wód deszczowych

Realizowana inwestycja nie wymaga bieżącego odprowadzania wód gruntowych oraz deszczowych. W okresach dużego lub długotrwałego nasilenia opadów deszczu, wykopy pod przewody ciepłownicze należy chronić przed przedostaniem się wód przypadkowych, poprzez deskowania ścian bocznych wykopu, wychodzące min. 10 cm ponad powierzchnię terenu.

4.4. Zagrożenia dla środowiska

Przedmiotowa inwestycja nie stanowi zagrożenia dla środowiska.

4.5. Warunki geologiczno-górnice

Zgodnie z pismem z Węgłokoks Kraj sp. z o.o., teren, na którym zlokalizowana jest inwestycja znajduje się na obszarze górniczym eksploatowanym przez KWK „Bobrek-Piekary”, poza zasięgiem wpływów od prowadzonej i projektowanej eksploatacji górniczej.

5. Kategoria obiektu

Zgodnie z załącznikiem do ustawy z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2020r., poz. 1333 z późn. zm.) przedsięwzięcie inwestycyjne kwalifikuje się do XXVI kategorii obiektów budowlanych, określonej współczynnikiem kategorii obiektu $k = 8,0$ i współczynnikiem wielkości obiektu $w=1,0$.

6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót budowlanych objęty niniejszym projektem w świetle §6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. (Dz. U. z 2003r., nr 120, poz. 1126), wymaga opracowania informacji bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Informacja BIOZ w formie odrębnego opracowania została załączona do niniejszego projektu, bezpośrednio za opisem technicznym.

7. Opis rozwiązań projektowych

7.1. Charakterystyka inwestycji

Przedmiotowe przyłącze ciepłownicze zaprojektowane zostało z rur preizolowanych pojedynczych z izolacją standardową o średnicach 2x DN80/D160 oraz 2x DN32/D110 mm.

Wydłużenia termiczne kompensowane będą w sposób naturalny, z wykorzystaniem zmian kierunku trasy.

Włączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej zaprojektowano na sieci wyłączonej z eksploatacji.

Wejście przewodów do pomieszczenia węzła cieplnego zaprojektowano przez ścianę zewnętrzną budynku od strony północnej.

Całkowita długość przyłącza ciepłowniczego wynosi ok. 48 m, z czego:

- 2x DN80/D160PE: 32 m,
- 2x DN32/D110PE: 16 m.

Parametry pracy istniejącej sieci ciepłowniczej w miejscu włączenia nowych przewodów wynoszą:

- temperatura czynnika grzewczego: 120/70 °C,
- ciśnienie nominalne w sieci: 1,6 MPa.

7.2. Obszar oddziaływania inwestycji

Obszar oddziaływania projektowanego przyłącza ciepłowniczego jest równy obszarowi o szerokości ok. 0,5 m wyznaczonemu na całej długości przewodów ciepłowniczych. Oś obszaru oddziaływania pokrywa się z osią przyłącza ciepłowniczego.

Obszar oddziaływania w ww. zakresie obejmuje działki nr:

- arkusz mapy 3: 1377/11, 770/11,
- arkusz mapy 6: 4022/22, 1331/27.

7.3. Trasa przewodów

Włączenie nowego przyłącza ciepłowniczego zaprojektowano w punkcie „A” do istniejącej sieci 2x DN350/D500 mm.

Przewody ciepłownicze zaprojektowano do ułożenia metodą wykopu otwartego oraz bezwykopową. Trasę projektowanego przyłącza przedstawiono na rys. C-01 – „Projekt zagospodarowania terenu”, natomiast ułożenie przewodów w ziemi na profilu podłużnym – rys. C-03.

7.4. Skrzyżowania przewodów ciepłowniczych z innym uzbrojeniem

Zgodnie z aktualizacją mapy zasadniczej obszaru objętego zakresem niniejszego opracowania projektowane przewody krzyżują się z następującym uzbrojeniem podziemnym:

- siecią energetyczną nN,
- siecią teletechniczną,
- siecią wod.-kan.,

- siecią gazową.

Na terenie inwestycji występują napowietrzne linie energetyczne nN i teletechniczne. Zwraca się uwagę na ostrożną pracę z użyciem sprzętu mechanicznego (np. dźwigów) w pobliżu tych linii.

Usytuowanie uzbrojenia podziemnego krzyżującego się z projektowanym przyłączem przedstawiono na profilu podłużnym (rys. C-03).

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne, pozwalające na uściślenie lokalizacji istniejącego uzbrojenia podziemnego. Roboty ziemne w rejonie istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać zgodnie z uzgodnieniami z właścicielami uzbrojenia podziemnego.

Uwaga: Nie należy wykluczać istnienia uzbrojenia podziemnego niezainwentaryzowanego. O każdym odkryciu takiego uzbrojenia należy powiadomić nadzór techniczny oraz zabezpieczyć na czas budowy i dalszej eksploatacji.

- **zabezpieczenie kabli energetycznych i kanalizacji teletechnicznej**

Skrzyżowania projektowanego przyłącza ciepłowniczego z istniejącymi kablami energetycznymi oraz kanalizacją teletechniczną należy zlokalizować i odpowiednio zabezpieczyć dwudzielną rurą osłonową o średnicy dostosowanej do przekroju linii kablowych o długości min. 2,0 m (po 1,0 m w obie strony od osi skrzyżowania z przewodami ciepłowniczymi). Końce rury osłonowej należy uszczelnić pianką poliuretanową oraz dodatkowo zabezpieczyć opaskami zaciskowymi w celu uniknięcia ich rozwierania się w momencie uszczelniania.

W czasie prowadzenia robót ziemnych istniejącą kanalizację teletechniczną należy zabezpieczyć przed zarwaniem, podpierając bądź podwieszając ją na konstrukcji drewnianej.

Roboty ziemne i zabezpieczające w rejonie ww. uzbrojenia należy prowadzić ręcznie i pod nadzorem służb technicznych właściciela uzbrojenia, zgodnie z załączonymi uzgodnieniami z Tauron Dystrybucja S.A. oraz Orange Polska S.A.

- **zabezpieczenie sieci gazowej**

W miejscach skrzyżowań z siecią gazową na przewody gazowe nałożyć rury ochronne PE100RC SDR11, przecięte wzdłuż i spawane na budowie. Przewód gazowy należy osadzić w rurze ochronnej przy użyciu płóz centrujących PE, rozmieszczonych w rozstawie co 1,5 m. Skrajne płozy centrujące należy umiejscowić w odległości ok. 0,15 m od krawędzi rury ochronnej. Końce rury ochronnej należy zaślepić rękawami termokurczliwymi.

Ułożenie przyłącza ciepłowniczego i wszystkie prace w rejonie istniejących gazociągów należy prowadzić zgodnie z uzgodnieniem z Gazownią w Bytomiu, pod nadzorem jej służb technicznych.

- **zabezpieczenie sieci wod.-kan.**

Roboty ziemne w rejonie skrzyżowań projektowanego przyłącza ciepłowniczego z siecią wod.-kan. należy prowadzić ręcznie pod nadzorem służb technicznych właściciela uzbrojenia, zgodnie z uzgodnieniem z BPK sp. z o.o.

7.5. Kompensacja wydłużeń termicznych

Dla projektowanego przyłącza ciepłowniczego zastosowano metodę kompensacji naturalnej. Wydłużenia termiczne rur przewodowych przejmowane będą na załamaniach trasy w układzie samokompensacji. Strefy kompensacyjne należy wypełnić poduszkami kompensacyjnymi.

Przyłącze ciepłownicze zaprojektowano przy założeniu maksymalnych naprężeń osiowych w rurze stalowej o wartości nie większych niż 150 MPa.

Wykonawca, składając wniosek materiałowy do zatwierdzenia Zamawiającemu, przedstawi:

- oświadczenie producenta rur preizolowanych o zgodności wnioskowanego systemu rur preizolowanych z zaprojektowanym schematem montażowym,
- schemat ułożenia mat kompensacyjnych dla wnioskowanego systemu rur preizolowanych.

7.6. Odpowietrzenie i odwodnienie przewodów

Odpowietrzenie przewodów zaprojektowano poprzez projektowaną preizolowaną armaturę odcinającą z podwójnym odpowietrzeniem/odwodnieniem zlokalizowaną w miejscu włączenia do istniejącej sieci oraz w pomieszczeniu węzła cieplnego. Odwodnienie zaprojektowano poprzez preizolowaną armaturę odwadniającą zlokalizowaną przed załomem Z2.

7.7. Materiały, wyroby i wyposażenie

Przewody ciepłe zaprojektowano z rur preizolowanych pojedynczych o standardowej izolacji. Średnice projektowanych przewodów wynoszą 2x DN80/D160 oraz 2x DN32/D110.

Wykonanie elementów systemu rur preizolowanych powinno być zgodne z normami:

- PN-EN 253 lub równoważną,
- PN-EN 448 lub równoważną,

- PN-EN 488 lub równoważną,
- PN-EN 489 lub równoważną,
- PN-EN 13941 lub równoważną,
- PN-EN 14419 lub równoważną.

Zespół rurowy stanowi prefabrykat składający się z rur przewodowych stalowych z materiału P235GH, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, spełniający wymagania PN-EN 253 lub równoważnej.

Zmiany kierunku na trasie przyłącza należy wykonać za pomocą preizolowanych trójników prostopadłych 45° oraz kolan preizolowanych.

Łączenie odcinków rur DN80 i DN32 zabezpieczyć przy pomocy muf termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie z podwójnym uszczelnieniem. Połączenia trójników DN350/DN80 na sieci istniejącej zabezpieczyć mufami zgrzewanymi elektrycznie.

Rury oraz elementy preizolowane powinny być wyposażone w 2 niezaizolowane druty miedziane (1,5 mm² umieszczone w izolacji PUR) stanowiące system przewodowej sygnalizacji stanów awaryjnych tzw. typu impulsowego. System alarmowy zapewni możliwość lokalizacji awarii przewodów ciepłowniczych.

Przewody i kształtki niepreizolowane w pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano z rur stalowych czarnych, produkowanych wg PN-EN 253 lub równoważnej oraz PN-EN 10253-2 lub równoważnej z materiału P235GH.

Wszystkie stosowane trójniki (preizolowane i stalowe) muszą być produkowane jako trójniki z wyciągniętą szyjką lub kute wg PN-EN 10253-2 lub równoważnej.

8. Ogólne wytyczne montażu

8.1. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy przewodów (w oparciu o rys. C-01).

Rozpoczęcie robót montażowych winno poprzedzać wykonanie przekopów kontrolnych na trasie, a w przypadku stwierdzenia niezgodności uzbrojenia podziemnego w stosunku do uzgodnień, decyzję co do ewentualnych korekt trasy w terenie winien podjąć kierownik budowy w porozumieniu z projektantem.

8.2. Ułożenie przewodów ciepłowniczych w wykopie

Projektowane preizolowane przewody ciepłownicze należy ułożyć w wykopie zachowując warunek min. 50 cm przykrycia rurociągów ziemią. Przekroczenie drogi wykonać metodą wykopu otwartego w stalowych rurach osłonowych.

Zagłębienia przewodów wzdłuż projektowanej trasy podano na profilu podłużnym (rys. C-03).

Wykop pod przewody preizolowane wykonać mechanicznie przy użyciu koparki, a w miejscach bezpośredniego sąsiedztwa z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, ręcznie pod nadzorem kierownika budowy i właścicieli uzbrojenia podziemnego.

Zwraca się uwagę na ostrożną pracę przy wykonywaniu wykopów w pobliżu ścian budynku.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

Wszystkie prace w rejonie dróg powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016r. poz. 124 z późn. zm.) oraz zgodnie z Decyzją Prezydenta Miasta Bytomia.

8.3. Sposób montażu

Montaż projektowanych przewodów ciepłowniczych z rur preizolowanych należy wykonać zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz profilem podłużnym, przy zachowaniu ogólnych warunków technicznych wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych, wytycznych montażu producenta rur i kształtek preizolowanych oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, stanowiącej osobne opracowanie.

Montaż przewodów należy prowadzić odcinkami na 20 cm podsypce piaskowej. Podsypkę wykonać z piasku bez zawartości gliny i kamieni a następnie zagęścić mechanicznie. Jako materiał stosować ścierny piasek o ziarnach o obłych krawędziach i średniej grubości do 4 mm.

Po wykonaniu połączeń spawanych rur preizolowanych i połączeń przewodów sygnalizacyjnych oraz założeniu muf izolacyjnych należy wykonać obsypkę i zasypkę piaskową. Zasypkę wykonać warstwami do poziomu 20 cm powyżej górnej krawędzi płaszcza osłonowego rury preizolowanej i ręcznie zagęścić.

Zagęszczenie należy wykonać do osiągnięcia wymaganego przez Zamawiającego wskaźnika zagęszczenia.

Po wykonaniu i protokolarnym odbiorze zasypki piaskowej, pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym warstwami z zagęszczeniem.

Włączenie projektowanego przyłącza do istniejącej sieci, należy wykonać poprzez rozcięcie istniejącej sieci preizolowanej a następnie wspawanie preizolowanych trójników redukcyjnych prostopadłych 45° DN350/DN80. Włączenie wykonać na sieci wyłączonej z eksploatacji.

Bezpośrednio za włączeniem zamontować preizolowane zawory odcinające z obustronnym odpowietrzeniem /odwodnieniem DN80 PN25.

Zmianę średnicy przyłącza w punkcie Z2 wykonać przy pomocy preizolowanych trójników prostopadłych redukcyjnych 45° DN80/DN32. Końce przewodów DN80 za trójnikami zaślepić przy użyciu dennic stalowych i zaizolować mufami końcowymi.

Przejścia przewodów ciepłowniczych przez ścianę budynku należy wykonać przy użyciu pierścieni uszczelniających oraz przejść gazoszczelnych. Końce rur preizolowanych należy wprowadzić do budynku na odległość min. 15 cm od ściany i zaizolować końcówkami termokurczliwymi. Rury preizolowane w pomieszczeniu węzła ciepłego zakończyć zaworami kulowymi DN32 PN25 oraz spinką obiegową z odpowietrzeniem DN20.

Zawory odcinające w pomieszczeniu węzła trwale oznaczyć kolorem czerwonym zasilanie, niebieskim powrót. Zawory oraz spinkę w całości zaizolować.

8.4. System nadzoru rur preizolowanych (SNRP)

Podstawę systemu tworzą dwa nieizolowane miedziane przewody alarmowe o średnicy przekroju 1,5 mm² umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do rury przewodowej.

Montaż przewodów sygnalizacyjnych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi w trakcie realizacji zadania wytycznymi PEC Bytom – „Wytyczne systemu nadzoru rurociągów preizolowanych”.

Zgodnie z warunkami technicznymi system nadzoru należy wykonać jako niezależny od istniejącego.

Na włączeniu w pkt. A zaprojektowano trójniki z podwójnymi przewodami systemu alarmowego, co umożliwi rozdział nowego i istniejącego systemu nadzoru.

W pomieszczeniu węzła ciepłego przewody alarmowe należy wyprowadzić spod zakończenia rury preizolowanej w koszulkach termokurczliwych koloru białego na przewód ocynowany i czerwonego na przewód miedziany, a następnie przedłużyć kablem 4x1,5 mm² i wraz z dwoma przewodami masy wprowadzić do puszek przyłączeniowej min. IP65 z przykryciem przezroczystym, a następnie podłączyć do detektora.

Z uwagi na wprowadzony w PEC Bytom zdalny system nadzoru, należy zabudować urządzenie nadzorujące umożliwiające wizualizację parametrów w istniejącym systemie. Urządzenie przystosowane do pracy ciągłej, w obudowie minimum IP65, monitorujące dla każdego kanału osobno rezystancję izolacji, rezystancję pętli pomiarowej, napięcie galwaniczne, przystosowane do transmisji GPRS poprzez moduł wbudowany lub moduł zewnętrzny, zasilanie urządzeń 230V. Moduł komunikacyjny GPRS, pozwalający na wizualizację wymienionych parametrów w istniejącym systemie nadzoru, przesyłanie danych minimum co 15 minut z możliwością zmiany częstotliwości nadawania. Obsługa urządzenia nadzorującego (wprowadzanie parametrów komunikacyjnych, alarmowych i eksploatacyjnych) oraz modułu komunikacji poprzez stronę www lub złącze i urządzenie przenośne, z oprogramowaniem koniecznym do obsługi przekazany bezpłatnie do PEC Sp. z o.o. z możliwością bezpłatnej aktualizacji w czasie eksploatacji urządzeń. Urządzenie nadzorujące umożliwiające wizualizację parametrów na wyświetlaczu własnym lub poprzez urządzenie przenośne typu smartfon.

Detektor łączyć z zaciskami w puszcze przyłączeniowej odpowiednimi kablami elektrycznymi zalecanymi przez producenta urządzenia.

Do urządzenia nadzorującego zasilanego z sieci 230V należy doprowadzić zasilanie elektryczne stosując zabezpieczenie nadprądowe jednofazowe S 301B 6A, przewód YDY 3x2,5 mm² 300/500V oraz gniazdo wtyczkowe pojedyncze 10/16A 250V IP65. Miejsce włączenia do instalacji elektrycznej – rozdzielnia RW do obwodów gniazd wtyczkowych.

Kable należy oznaczyć kolorem czerwonym – zasilanie, niebieskim – powrót. W puszcze przyłączeniowej poszczególne przewody należy oznaczyć i opisać stosując znaczniki do wiązek elektrycznych.

Na rurach stalowych należy przyspawać łącznik uziemienia umożliwiający podłączenie przewodów masy. Umieszczenie łącznika uziemienia wybrać zgodnie z wytycznymi systemu nadzoru PEC Bytom.

Wymaga się wykonanie pomiaru rezystancji izolacji i rezystancji drutu urządzeniem służącym do pomiaru SNRP w rurach preizolowanych. Wartość rezystancji izolacji powinna być większa od 200 MΩ. Wszystkie pomiary przeprowadzić w obecności Inwestora, tj. PEC sp. z o. o. Po wykonaniu pomiarów należy dołączyć „Protokół odbioru technicznego/sprawdzenia systemu alarmowego sieci preizolowanej” do dokumentacji.

Obliczenia:

Rezystancja odbiorowa R_o – minimalna wartość rezystancji izolacji rurociągów preizolowanych 50 MΩ na 1000 m długości drutu w pętli pomiarowej:

$$R_o = \frac{1000 * 50}{L} [M\Omega]$$

Zasilanie:

$$R_o = \frac{1000 * 50}{2 * 51} = 490,2 [M\Omega]$$

Powrót:

$$R_o = \frac{1000 * 50}{2 * 52} = 480,8 [M\Omega]$$

Rezystancja gwarancyjna R_g – minimalna wartość rezystancji izolacji rurociągów preizolowanych 1 MΩ na 1000 m długości drutu w pętli pomiarowej:

$$R_g = \frac{1000 * 1}{L} [M\Omega]$$

Zasilanie:

$$R_g = \frac{1000 * 1}{2 * 51} = 9,8 [M\Omega]$$

Powrót:

$$R_g = \frac{1000 * 1}{2 * 52} = 9,6 [M\Omega]$$

Rezystancja minimalna R_{min} – minimalna wartość rezystancji izolacji rurociągów preizolowanych 0,02 MΩ na 1000 m długości drutu w pętli pomiarowej:

$$R_m = \frac{1000 * 0,02}{L} [M\Omega]$$

Zasilanie:

$$R_m = \frac{1000 * 0,02}{2 * 51} = 0,196 [M\Omega]$$

Powrót:

$$R_m = \frac{1000 * 0,02}{2 * 52} = 0,192 [M\Omega]$$

Rezystancja pętli pomiarowej R_p – rezystancja połączonych drutów tworzących pętlę pomiarową dla oporności drutu miedzianego o średnicy 1,39 mm wynoszącej 0,012 Ω/m:

$$R_p = 0,012 * L [\Omega]$$

Zasilanie:

$$R_p = 0,012 * 2 * 51 = 1,224 [\Omega]$$

Powrót:

$$R_p = 0,012 * 2 * 52 = 1,248 [\Omega]$$

8.5. Instalacja monitoringu

Wzdłuż projektowanego przyłącza ciepłowniczego należy ułożyć przewód typu skrętka min. 2 pary ekranowane ze wzmocnioną izolacją o splocie min. 7 skręceń/m, o przekroju każdej żyły min. 1 mm². Przewód należy układać w kanalizacji teletechnicznej wykonanej z rury RHDPE o przekroju min. 50 mm umożliwiającym wprowadzenie dodatkowego przewodu. Rury RHDPE układać pomiędzy rurami ciepłowniczymi. Jeden z przewodów kanalizacji teletechnicznej należy oznaczyć białą linią biegnącą wzdłuż rury. Przewody kanalizacji należy łączyć za pomocą złączek prostych do rur PE. Złącza muszą zapewnić szczelność połączenia na poziomie min. IP67. Przejście rurociągu kablowego przez ścianę budynku wykonać jako gazoszczelne.

Nad kablami monitoringu ułożyć taśmę ostrzegawczą z napisem: „UWAGA! KABEL TELETECHNICZNY!”

8.6. Badanie złącz spawanych

Przed wykonaniem mufowania, wszystkie połączenia spawane rur przewodowych i kształtek należy poddać kontroli wizualnej oraz badaniom nieniszczącym RT zgodnie z PN-EN ISO 17637 lub równoważnej oraz PN-EN ISO 17636 lub równoważnych. Złącza spawane wykonać metodą TIG 141. Dopuszczalny poziom jakości spoin (wg PN-EN ISO 5817 lub równoważnej) – B.

8.7. Próba ciśnieniowa i płukanie rurociągów

Po zakończeniu robót montażowych, próbę ciśnieniową przewodów ciepłowniczych należy przeprowadzić na ciśnieniu równym 1,5 ciśnienia roboczego tj.: $1,6 \times 1,5 = 2,4$ MPa. Czas próby nie może być krótszy niż 30 min., w czasie którego nie może być spadku ciśnienia. Próbę ciśnieniową przeprowadza się dla każdego z rurociągów osobno.

Po przeprowadzonych próbach rurociąg należy przepłukać wodą w celu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń stałych. W tym celu należy podłączyć sprężarkę przewoźną (kompresor) do rurociągu napełnionego wodą sieciową (można wykorzystać wodę po próbie ciśnieniowej). Należy uruchomić kompresor, a następnie otworzyć zawór na drugim końcu rurociągu. Po bezpiecznym upuszczeniu wody, zawór należy zamknąć, a następnie wykonać to samo dla drugiego rurociągu. W wyniku powstałej mieszanki wodno-powietrznej pod wysokim ciśnieniem dokonuje się płukanie rurociągu.

Po wykonaniu płukania można przystąpić do wykonania włączenia do istniejącej sieci a następnie do napełnienia i uruchomienia nowego przyłącza.

Zrzut wody z rurociągów wykonać do kanalizacji lub w teren, po uzgodnieniu z właścicielem kanalizacji lub terenu.

Próby należy wykonać wg:

- PN-99/B-10405 – Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze, lub równoważną,
- PN-92/M-34031 – Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania, lub równoważną.

8.8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy niepreizolowane przewodów ciepłowniczych, należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą podkładową (1x) i nawierzchniową (1x) odporną na klimat wilgotny i temperaturę do 150°C. Każda warstwa powinna być innego koloru.

Powierzchnie zabezpieczane antykorozyjnie winny być uprzednio oczyszczone do II-go stopnia czystości przez szczotkowanie i odtłuszczenie.

8.9. Izolacja termiczna

Izolację termiczną przewodów ciepłowniczych poza rurami preizolowanymi należy wykonać w pomieszczeniu węzła cieplnego. Izolację termiczną należy nakładać po zakończeniu prób ciśnieniowych. Przewody wysokich parametrów zaizolować matami lub otulinami termoizolacyjnymi z płaszczem zewnętrznym z folii PCV na temperaturę do 135°C.

8.10. Obliczenia hydrauliczne

Średnicę zaprojektowanego przyłącza dobrano uwzględniając zapotrzebowanie cieplne dla budynku przy ul. Dalekiej 19, przy założeniach:

- max spadek ciśnienia 120 Pa/m,
- max prędkość czynnika grzewczego 1 m/s.

Zgodnie z warunkami technicznymi średnica przyłącza wzdłuż ul. Dalekiej została zwiększona w celu dalszej rozbudowy sieci ciepłowniczej.

Zestawienie obliczeń:

Ip.	Moc cieplna [kW]			m [kg/s]	v [m/s]	R [Pa/m]	Δp [kPa]	DN
	c.o.	c.w.u.	razem					
1	35	-	35	0,17	0,03	0	0,01	80
2	35	-	35	0,17	0,16	10	0,34	32

9. Odtworzenie nawierzchni wzdłuż trasy przewodów ciepłowniczych

Po zakończeniu robót montażowych należy przeprowadzić renowację terenu wzdłuż całej trasy projektowanego przyłącza ciepłowniczego.

Rodzaj nawierzchni do renowacji przedstawiono na rys. C-01 – Projekt zagospodarowania terenu.

Całkowita powierzchnia terenu podlegająca renowacji wynosi 105 m², z czego w chwili wykonywania projektu są to:

- | | |
|---|-----------------------|
| – parking z kostki betonowej i płyt ażurowych | – 25 m ² , |
| – droga asfaltowa | – 12 m ² , |
| – chodnik z kostki betonowej | – 31 m ² , |
| – chodnik z płyt betonowych | – 15 m ² , |
| – trawa | – 22 m ² . |

10. Zieleń

Całość trasy przyłącza została zaprojektowana w sposób eliminujący wycinkę zieleni wysokiej.

11. Wytyczne BHP i ppoż.

Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami BHP i ppoż.

Podczas skracania rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne wyczyszczenie (przy pomocy specjalnego skrobaka lub noża) powierzchni rury przewodowej z pianki poliuretanowej. Pianka podgrzana do temperatury powyżej 175°C wytwarza szkodliwe dla zdrowia opary.

Uwaga: Stapianie pianki płomieniem palnika grozi zatruciem. W czasie obróbki cieplnej należy chronić materiał izolujący przed ciepłem i zapaleniem się poprzez stosowanie osłon.

12. Uwagi końcowe

Wykonanie przyłącza ciepłowniczego w technologii rur preizolowanych powinno być prowadzone przez firmę specjalistyczną posiadającą uprawnienia do montażu tego typu sieci. Przyłącze ciepłownicze powinno być wykonane zgodnie z projektem budowlanym, pod nadzorem kierownika budowy z uprawnieniami do kierowania robotami budowlanymi w zakresie sieci ciepłowniczych bez ograniczeń.

Roboty takie jak:

- niwelacja dna wykopu,
- wykonanie podsypki,
- sprawdzenie jakości połączeń spawanych rur przewodowych,
- wykonanie prób szczelności,
- dopuszczenie połączeń do izolowania,
- wykonanie zasypki piaskowej przewodów,
- płukanie przewodów,
- wykonanie zasypki końcowej,
- oraz odstępstwa od projektu budowlanego,

muszą być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy przez Inspektora Nadzoru.

Odstępstwa od projektu budowlanego należy uzgadniać odpowiednio z projektantami, przedstawicielami specjalistycznych służb wykonawcy, Inwestorem i użytkownikiem, bądź z producentem rur preizolowanych.

Podczas wykonawstwa należy stosować się do przepisów zawartych w „Warunkach technicznych projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Badania zgodności z dokumentacją należy przeprowadzać:

- ciągle, w czasie pełnienia nadzoru wykonania przyłącza ciepłowniczego,
- w trakcie przeprowadzania odbiorów częściowych,
- w czasie przeprowadzania odbioru końcowego.

Ewentualne pomyłki oraz opuszczenia w projekcie nie mogą być wykorzystywane przez Wykonawcę. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót powinien poinformować projektanta o wykrytych nieścisłościach w przedmiotowej dokumentacji.

Prace należy prowadzić pod nadzorem PEC sp. z o.o., zgodnie z uwagami właścicieli i zarządców działek oraz zgodnie z pozostałymi załączonymi do opisu technicznego uzgodnieniami.

13. Zestawienie wyrobów

Ip.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
Rury preizolowane – izolacja standardowej grubości			
1.	DN80/D160 L=12,0 m	szt.	5
2.	DN32/D110 L=12,0 m	szt.	3
Kształtki preizolowane – izolacja standardowej grubości			
3.	Kolano preizolowane 90° DN80/D160 L=1,0 m	szt.	2
4.	Kolano preizolowane 90° DN32/D110 L=1,0 m	szt.	4
5.	Trójnik prostopadły 45° DN350/DN80 wznosny z podwójnymi przewodami systemu alarmowego	szt.	2
6.	Trójnik prostopadły 45° DN80/DN32 wznosny	szt.	2
Złącza izolacyjne termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z podwójnym uszczelnieniem			
7.	Złącza D160 mm + pianka PUR	kpl.	16
8.	Złącza D110 mm + pianka PUR	kpl.	10
9.	Mufa końcowa D160 mm + dennica DN80 z materiału P235GH	kpl.	2
Złącza izolacyjne zgrzewane elektrycznie			
10.	Złącza D500 mm + pianka PUR	kpl.	4
Studnia zaworowa S1 – wykonać zgodnie z rys. C-07			
11.	Preizolowana armatura odcinająca z podwójnym odpowietrzeniem/odwodnieniem DN80 + kapturki ochronne	kpl.	2
12.	Płyta zbrojona typu „Jomb” (75x1000x12,5 cm)	szt.	2
13.	Bloczki z betonu zbrojonego B15 (24x12x30 cm)	szt.	24
14.	Krąg betonowy Ø1200 h=250 mm	szt.	1
15.	Płyta pokrywowa Ø1200/ Ø800 h=120 mm	szt.	1
16.	Właz żeliwny B125 Ø800	szt.	1
17.	Elementy odpowietrzenia (2 kolana 90° + korek na łańcuszku)	kpl.	2
Studnia zaworowa S2 – wykonać zgodnie z rys. C-07			
18.	Preizolowana armatura odwadniająca DN80 + kapturki ochronne	kpl.	2
19.	Płyta zbrojona typu „Jomb” (75x1000x12,5 cm)	szt.	2
20.	Bloczki z betonu zbrojonego B15 (24x12x30 cm)	szt.	24
21.	Krąg betonowy Ø1200 h=250 mm	szt.	1
22.	Płyta pokrywowa Ø1200/ Ø800 h=120 mm	szt.	1
23.	Właz żeliwny B125 Ø800	szt.	1
Maty kompensacyjne			
24.	Matą kompensacyjną na rurę D160 mm L=1,0 m, g=40 mm	szt.	47
25.	Matą kompensacyjną na rurę D110 mm L=1,0 m, g=40 mm	szt.	34
26.	Taśma do montażu mat kompensacyjnych	m	wg potrzeb
Rury ochronne			
27.	Rura osłonowa dwudzielna na gazociąg L=3,0 m D315 PE100RC SDR11	szt.	1
28.	Rura osłonowa dwudzielna na gazociąg L=3,0 m D400 PE100RC SDR11	szt.	2
29.	Płoza centrująca na rurę D160 mm	szt.	3
30.	Płoza centrująca na rurę D250 mm	szt.	6
31.	Rękaw termokurczliwy na rury D315/D160 mm	szt.	2
32.	Rękaw termokurczliwy na rury D400/D250 mm	szt.	4
33.	Rura osłonowa dwudzielna na kabel energetyczny L=2,0 m*	szt.	1
34.	Rura osłonowa dwudzielna na kabel lub kanalizację teletechniczną L=2,0 m*	szt.	2
35.	Pianka PUR	dm ³	wg potrzeb
36.	Opaska kablowa	szt.	6
Monitoring			
37.	Rura osłonowa kabla teletechnicznego Ø50 mm	m	100
38.	Złączka skręcana na rurę RHDPE	szt.	wg potrzeb
39.	Taśma ostrzegawcza	m	48
Elementy znakowania trasy sieci			
40.	Taśma ostrzegawcza	m	100
System sygnalizacji			
41.	Złączka zaciskowa do montażu w zespole złącza	szt.	70
42.	Podtrzymka drutu	szt.	210
43.	Taśma papierowa	m	wg potrzeb
44.	Lut	g	wg potrzeb

45.	Pasta lutownicza	g	wg potrzeb
Zakończenie przyłącza			
46.	Pierścień uszczelniający na rurę D110 mm + taśma smarna	szt.	4
47.	Końcówka termokurczliwa DN32/D110 mm	szt.	2
48.	Trójnik redukcyjny DN32/DN20 ze stali P235GH	szt.	2
49.	Zawór kulowy DN32 PN25 z końcówkami do spawania	szt.	2
50.	Rura stalowa bez szwu DN20 ze stali P235GH	m	2
51.	Zawór kulowy DN20 PN25 z końcówkami do spawania	szt.	3
52.	Łuk 90° DN20 ze stali P235GH	szt.	4
53.	Trójnik równoprzelotowy DN20 ze stali P235GH	szt.	1
54.	Przeście szczelne na rurę D110 mm	szt.	2
55.	Przeście szczelne na dwie rury D50 mm	szt.	1
56.	Detektor z transmisją GPRS	szt.	1
57.	Puszka przyłączeniowa w wykonaniu IP65 z przezroczystą pokrywą	szt.	1
58.	Łącznik uziemienia	szt.	2
59.	Przewód YDY 4x1,5 mm ² L=2,0 m	szt.	2
60.	Przewód LiYY 4x0,5 mm ² L=1,0 m	szt.	2
61.	Koszulka termokurczliwa czerwona L=0,5 m	szt.	2
62.	Koszulka termokurczliwa biała L=0,5 m	szt.	2
63.	Gniazdo wtyczkowe 10/16A 250V IP65	szt.	1
64.	Wyłącznik nadprądowy S 301B 6A	szt.	1
65.	Przewód YDY 3x2,5 mm ² 300/500V L=5,0 m	szt.	1
66.	Otulina termoizolacyjna gr. 35 mm na rurę DN32	m	1
67.	Otulina termoizolacyjna gr. 30 mm na rurę DN20	m	2

* średnicę rury osłonowej dobrać na budowie w zależności od średnicy zabezpieczanych kabli

14. Załączniki

- warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłowniczej,
- Decyzja Prezydenta Miasta Bytomia nr DTT.611.264.2020.U.3 z dnia 11.12.2020 r.,
- Decyzja Prezydenta Miasta Bytomia nr DTT.611.264.2020.U.3 z dnia 26.02.2021 r.,
- pismo z Węgłokoks Kraj sp. z o.o. nr TMG/MGM/542/1510.71/12/2020/WK/7117 z dnia 03.12.2020 r.,
- protokół z narady koordynacyjnej nr AGK.6630.10.2021 z dnia 23.02.2021r.,
- uzgodnienia branżowe z:
 - Tauron Dystrybucja S.A. nr TD/OGL/OMD/2020-11-16/0000022 z dnia 16.11.2020 r.,
 - Orange Polska S.A. nr 48425/20 z dnia 25.11.2020 r.,
 - PSG sp. z o.o. nr PSG-ZA.0156.763.403.20 z dnia 08.12.2020 r.,
 - GPW S.A. nr PS/1831/362/2021/3 z dnia 12.02.2021r.,
 - BPK sp. z o.o. nr BPK/3227/11/2020/W z dnia 23.11.2020 r.,
- wykaz działek po trasie projektowanego przyłącza ciepłowniczego,
- wypis z rejestru gruntów,
- uzgodnienia z właścicielami/zarządcami terenu,
- uprawnienia budowlane projektanta wraz z zaświadczeniem przynależności do PIIB.