

Zakład Usługowy - Jan Pawnuk

42-600 Tarnowskie Góry, ul. Kasztanowa 6

tel. 606106362 NIP 645-105-76-43

TEMAT:

**PRZYŁĄCZE SIECI CIEPŁNEJ DO BUDYNKU
PRZY UL. KONARSKIEGO 10 W GLIWICACH**

FAZA PROJEKTU: **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

AUTOR: *mgr inż. Jan PAWNUK*

INWESTOR:

PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁNEJ – GLIWICE Sp. z o.o.

NR EWID.DZIAŁEK: 154; 163 obręb Politechnika m. Gliwice

Projekt zawiera:

Część opisowa : 12 stron

Część rysunkowa: rys nr 1 ÷ nr 7

Gliwice, maj 2017

Spis treści

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
3. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO.....	3
3.1 Trasa przyłącza sieci ciepłej.	3
3.2 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu.....	4
4. OBLICZENIA PROJEKTOWE.....	5
4.1 Obliczenia izolacji ciepłej.....	5
4.2 Obliczenia wytrzymałościowe.....	5
5. TECHNOLOGIA WYKONANIA PRZYŁĄCZA SIECI CIEPŁEJ.....	6
5.1 Roboty ziemne i budowlane.	6
5.2 Roboty montażowe.....	7
5.3 Instalacja alarmowa przyłącza preizolowanego.....	8
5.4 Czyszczenie, płukanie rurociągów i próby szczelności	8
5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna	9
5.6 Ogólne warunki wykonania przyłącza sieci ciepłych	10
6. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH.....	11
6.1. Plac budowy.....	11
6.2 Ochrona stanu środowiska.....	11
7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	12

Część rysunkowa

Rys.1 Projekt zagospodarowania terenu - Trasa przyłącza sieci ciepłej

Rys.2 Profil przyłącza sieci ciepłej .

Rys.3 Schemat montażowy przyłącza

Rys.4 Wymiary wykopu i ułożenie rur.

Rys.5 Zawór preizolowany ze skrzynką żeliwną

Rys.6 Wejście rur przyłącza do węzła ciepłego

Rys.7 Schemat instalacji alarmowej

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt wykonano na podstawie:

1. Zlecenia i umowy z PEC -Gliwice;
2. warunków technicznych dla projektowanego przyłącza wydanych przez PEC Gliwice
3. mapy zasadniczej o treści S+U+E zaktualizowanej do celów projektowych przez Pomiary Specjalne Janusz Dudek : nr pracy GE.6640.198. 2017
4. katalogów zastosowanych wyrobów, norm i wytycznych projektowania systemu rur preizolowanych oraz oprogramowanie do obliczeń .

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zawiera projekt *budowlano - wykonawczy* przyłącza sieci ciepłej do budynku mieszkalnego przy ul.Konarskiego 10 w Gliwicach. Podłączany budynek jest obecnie w fazie budowy.

3. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

3.1 Trasa przyłącza sieci ciepłej.

Przebieg projektowanego przyłącza sieci ciepłej został przedstawiony na projekcie zagospodarowania terenu z uzbrojeniem terenu i granicami działek (rys.1). Projektowane przyłącze ciepłe zlokalizowane jest na terenie działek nr **154 i 163 w obrębie Politechnika m. Gliwice**. Trasa przyłącza została uzgodniona z dyrekcją ZSO nr 10 w Gliwicach oraz inwestorem nieruchomości Konarskiego 10. Trasa projektowanego przyłącza uwzględnia **projektowane** uzbrojenie terenu, głównie kanalizację do realizowanego budynku Konarskiego 10.

Projektowane przyłącze sieci ciepłej o parametrach nominalnych 135/75 °C i ciśnieniu 16 bar zostanie wykonane z rur i kształtek preizolowanych spełniających wymogi norm *EN-PN-253:2003 ze zmianami A1 i A2 z 2005r; EN-PN-448:2003; EN488:2003 EN-PN-489:2003*. Rury przewodowe stalowe gatunku P235GH dla ciśnienia PN16 powinny być dostarczone z certyfikatem 3.1.B wg EN 10204.

Zgodnie ze wskazaniem PEC Gliwice dobrano średnicę przewodową rur

preizolowanych DN50: 60,3*2,9/125.

Przyłącze ciepłe zostanie włączone do istniejącego przyłącza sieci ciepłowniczej 2*DN65/140 zasilającego budynek przy ul. Zimnej Wody 7. Podłączenie przyłącza wykonać przy pomocy trójnika prefabrykowanego prostopadłego z odgałęzieniem ustawionym dołem. Trójnik prefabrykowany należy zabudować w miejscu obecnej redukcji średnicy DN65-DN50 którą należy zdemonstować i powtórnie zamontować łącząc bezpośrednio z trójnikiem. Na trasie przyłącza zaprojektowano zawory odcinające ze skrzynkami żeliwnymi do ich obsługi (wg rys. 5). Projektowane przyłącze sieci ciepłej przebiegać będzie głównie terenem boiska szkolnego ZSO nr 10 z wyjątkiem końcowego odcinka zlokalizowanego w drodze wewnętrznej nieruchomości Konarskiego 10. Na całej szerokości drogi wewnętrznej rury przyłącza zostaną ułożone w rurach ochronnych DN150 (168,3*4,0). Rury ochronne powinny być ułożone w trakcie budowy drogi wewnętrznej i zamocowane z jednej strony w ścianie oporowej na granicy działek terenu a z drugiej strony w ścianie budynku. Przejście rur ochronnych przez ściany uszczelnić łańcuchami uszczelniającymi ŁU-2 (Integra). Rury preizolowane wprowadzić do rur ochronnych na płozach typu BR o wysokości 15 mm (wg rys. 6). Rurociągi przyłącze zostaną wprowadzone bezpośrednio do pomieszczenia węzła ciepłego w którym zabudowana zostanie kompaktowa stacja wymienników ciepła. Na rys.2 przedstawiono projektowany profil przyłącza. Rurociągi zostaną ułożone ze spadkiem od budynku do sieci rozdzielczej. W węźle cieplnym należy zabudować redukcje średnicy, kulowe zawory odcinające DN40 oraz spinkę rozruchową z zaworami DN15 z odpowietrzeniem.

3.2 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu

Na podstawie zaktualizowanej mapy zasadniczej stwierdzono, że projektowane przyłącze nie krzyżuje się z innym istniejącym obecnie uzbrojeniem. W drodze wewnętrznej przy budynku wystąpi skrzyżowanie z projektowanym kolektorem kanalizacji deszczowej Ø200. Rurociągi preizolowane w rurach

ochronnych zostaną ułożone pod kolektorem kanalizacji. **Przed rozpoczęciem układania rur w drodze wewnętrznej należy upewnić się czy kanalizacja deszczowa została już wykonana.**

***PROJEKTANT NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA ROZBIEŻNOŚĆ
MIĘDZY UZBROJENIEM PODANYM NA MAPIE GEODEZYJNEJ A STANEM
PO WYKONANIU WYKOPÓW.***

4. OBLICZENIA PROJEKTOWE

4.1 Obliczenia izolacji cieplnej.

Obliczeń strat ciepła dokonano wg algorytmu zawartego w Zał. D normy PN-EN 13941:2006. Założono stosowanie jako izolacji bezfreonowej pianki poliuretanowej spienianej cyklopentanem o współczynniku $\lambda=0,028$ W/mK.

DN, mm	Dz, mm	g, mm	Dosł, mm	qstr, W/m (z+p)
50	60,3	2,9	125	48

Obliczone przy zasilaniu czynnikiem o parametrach 135/75°C wartości jednostkowych strat ciepła rurociągów preizolowanych podane powyżej są niższe niż wartości dopuszczalne wg dawnej normy PN-82/B-02024.

4.2 Obliczenia wytrzymałościowe.

Projektowane przyłącze zakwalifikowano wg PN-EN 13941 jako sieć klasy A wobec czego posłużono się standardowymi wytycznymi projektowania sieci preizolowanych zalecanymi przez producentów systemów preizolacji. Przyjęto technikę układania samokompensacji z maksymalnym poziomem naprężeń 150 MPa. Dla prawidłowej pracy przyłącza należy obłożyć poduszkami ze spienionego PE **załomy kompensacyjne oraz odgałęzienia trójników prefabrykowanych** .

Zakwalifikowanie projektu do klasy A wymaga badania radiograficznego lub ultradźwiękowego min 10% spoin obwodowych poddanych próbom szczelności lub 50% spoin nie poddanych tym próbom. Inwestor może żądać sprawdzenia większej ilości spawów, nawet do 100%, oraz może zastrzyć kryteria oceny poszczególnych wad spoin.

5. TECHNOLOGIA WYKONANIA PRZYŁĄCZA SIECI CIEPŁNEJ.

5.1 Roboty ziemne i budowlane.

Roboty ziemne i montażowe przyłącza ciepłego należy skoordynować z innymi robotami budowlano-montażowymi związanymi z budową obiektu kubaturowego. W tym celu należy uzgodnić harmonogram robót z generalnym wykonawcą obiektu. Szczególnie istotna jest koordynacja robót w pasie drogi wewnętrznej gdzie należy ułożyć rury ochronne z rurami preizolowanymi.

Rury projektowanego preizolowanego przyłącza sieci ciepłej zostaną ułożone w wykopie o wymiarach jak na rys.4. Na dnie wykopu wykonać podsypkę piaskową grubości min. 10 cm, która powinna być zniwelowana wg rzędnych i spadków podanych na profilu sieci. Piasek użyty do wykonywania podsypki nie może zawierać ostrych kamieni lub innych przedmiotów mogących uszkodzić rurę osłonową. Ułożenie rur w wykopie wykonać zachowując wymiary podane na rys.4. Jeżeli jest to konieczne, należy poszerzyć wykop w miejscach spawania rur w celu zapewnienia swobodnego dostępu przy pracach spawalniczych i mufowaniu. ***Uwaga: Przy robotach ziemnych, szczególnie w głębokich wykopach, należy bezwzględnie zabezpieczyć wykopy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.***

Zasypywanie rurociągów można rozpocząć po wykonaniu wszelkich prac montażowych i powinno poprzedzić je oczyszczenie wykopu z wszelkiego rodzaju odpadów montażowych, śmieci, kamieni i brył gruntu rodzimego opadającego ze ścian wykopu. Po usunięciu podpórek spod rur i ułożeniu poduszek kompensacyjnych należy wykonać pierwszą warstwę zasypową do wysokości min. 10 cm nad płaszczyzną rury osłonowej. Przestrzeń między rurami i wokół nich należy zasypać piaskiem i zagęszczać ręcznie kolejne warstwy piasku do poziomu zasypki min. 20 cm nad rurami. Nad zasypką piaskową należy ułożyć taśmę ostrzegawczą, a następnie należy wykop zasypywać gruntem rodzimym z wykopu.

Nad trzpieniami zaworów odcinających zabudować tzw. skrzynki żeliwne do ich obsługi, np. typ 1950 Hawle wg rys. 6. Izolację przejść rur ochronnych przez ściany budynków oraz zakończenie izolacji rurociągów wykonać wg rys.6.

Przed zasypaniem sieci należy wykonać pomiary geodezyjne celem wykonania dokumentacji powykonawczej określającej przebieg i ułożenie sieci z określeniem współrzędnych położenia elementów charakterystycznych sieci jak: załomy, odgałęzienia, armatura, skrzyżowania z uzbrojeniem. Należy również określić rzędne wysokościowe sieci na załomach i odgałęzieniach.

5.2 Roboty montażowe.

Rurociągi należy układać i montować zgodnie ze schematem montażowym na rys.3 zachowując szczegółowe wytyczne stosowanej technologii rur preizolowanych. Podane na schemacie montażowym długości odcinków są wielkościami średnimi dla zasilania i powrotu. Dokładne długości odcinków należy ustalić na budowie. Przy łączeniu odcinków rur i elementów preizolowanych dopuszcza się 2° odchyłkę od współosiowości oraz elastyczne gięcie rur w wykopie wg danych producenta preizolacji. Do wykonania załomów kompensacyjnych przewidziano wykorzystanie kolan prefabrykowanych o kątach $<90^\circ$ równoramiennych 1*1 m lub różnoramiennych 1*1,5 . Jako rozwiązanie zamienne dopuszcza się zastosowanie w uzgodnieniu z inwestorem muf kolanowych elastycznych o dowolnym kącie załamania. Projektowane rurociągi o średnicy DN65 i DN50 należy łączyć przez spawanie elektryczne metodą TIG. Po wykonaniu prac spawalniczych należy zbadać 100% spawów na rurociągach preizolowanych metodą ultradźwiękową i powinny spełniać one wymagania jakości B wg EN25817:1992.

Dla izolacji połączeń spawanych na przyłączy należy zastosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z fabrycznie naniesionym lepiszczem oraz korkami wtapianymi. Do wypełnienia muf stosować piankę konfekcjonowaną w pojemnikach przeznaczonych dla określonej średnicy muf. Izolację złącz spawanych, tzw. mufowanie wraz z łączeniem drutów alarmowych powinny wykonać odpowiednio przeszkolone i wyposażone ekipy monterów.

Na projektowanej sieci zastosowano samokompensację sieci ciepłej na załomach kompensacyjnych typu „L” i „Z”. Załomy kompensacyjne i odgałęzienia trójników

należy przed wykonaniem zasyпки obłożyć poduszkami kompensacyjnymi zgodnie ze schematem montażowym na rys. 3.

5.3 Instalacja alarmowa przyłącza preizolowanego

Projektowane przyłącze ciepłownicze należy wykonać z rur i kolan preizolowanych z drutami tzw. instalacji alarmowej systemu impulsowego. Druty alarmowe w rurach i kolanach połączyć w obwód wg schematu na rys. 7. Włączenie obwodu instalacji alarmowej projektowanego przyłącza do obwodu pomiarowego instalacji zasilającej budynek Zimnej Wody 7 można wykonać po uzyskaniu akceptacji służb eksploatacyjnych PEC Gliwice na podstawie wyników pomiarów sprawdzających stan techniczny obwodów i zawilgocenia izolacji. W węźle cieplnym druty alarmowe wyprowadzić nad nasadki, zewrzeć konektorkami z izolacją i zabezpieczyć taśmą izolacyjną przed zerwaniem. Do rury przewodowej przyspawać kawałek płaskownika który będzie pełnił funkcję uziemienia w czasie pomiarów instalacji alarmowej przy pomocy omomierza lub reflektometru. Połączenia przewodów sygnalizacyjnych w mufach należy wykonać szczególnie starannie, stosując zaciskanie i lutowanie z użyciem tulejek kontaktowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na równoległe prowadzenie przewodów alarmowych względem rury stalowej. **W mufach izolacyjnych nie stosować wkładek filcowych.**

5.4 Czyszczenie, płukanie rurociągów i próby szczelności

Rurociągi dostarczane na teren budowy powinny być zabezpieczone fabrycznie przed zanieczyszczeniami oraz wpływami atmosferycznymi w czasie transportu, magazynowania i montażu poprzez założone kołpaki zaślepiające. Ewentualne zanieczyszczenia stałe należy usunąć mechanicznie przed montażem, tak by ślady usunięcia nie spowodowały powstania ostrych krawędzi lub przekroczenia dopuszczalnej odchyłki wymiaru rury.

Płukanie rurociągu należy przeprowadzić przy zastosowaniu wody wodociągowej przez wypływ. Szybkość płukania ma wynieść 1,5m/s. Pobór próbki wody (min.1,5 litra) powinien nastąpić w końcowej fazie płukania z dolnej części

przewodu odpływowego w obecności przedstawiciela PEC. Jako kryterium czystości proponuje się przyjąć maksymalną zawartość zawiesin w wodzie płuczącej na poziomie 5mg/l lub zastosować inne kryterium podane przez eksploatatora. Próbę szczelności rurociągów należy wykonać przy zastosowaniu wody z miejskiej sieci wodociągowej (po uzgodnieniu z właścicielem wodociągów) lub uzdatnionej wody z sieci ciepłowniczej. Wartość ciśnienia próbnego winna wynosić 2,0 MPa. Przed próbą rurociąg należy dokładnie odpowietrzyć. Rurociąg powinien być utrzymywany pod ciśnieniem próbnym, przez co najmniej 30 minut. Następnie ciśnienie powinno być obniżone do wartości ciśnienia roboczego, a wszystkie elementy i połączenia spawane powinny być poddane dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni i połączeń. Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie i powoli. W czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i spoinach nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni. Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w świadectwie próby. Po wykonaniu prób szczelności można przystąpić do izolacji połączeń spawanych mufami izolacyjnymi.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna

Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna zostaną wykonane na rurociągach tradycyjnych w pomieszczeniu węzła cieplnego. Przed przystąpieniem do malowania powierzchnie rurociągów należy oczyścić metodą szrotkowania do stopnia czystości St2 wg PN-ISO-8501-1, a następnie pomalować trzykrotnie farbą Cekor R. Do izolacji termicznej przewiduje się zastosowanie otulin z PUR (ewentualnie z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej). Materiał izolacji termicznej winien spełniać wymagania normy PN-B-02421:2000 i charakteryzować się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C nie wyższym niż 0,035 W/m K.

5.6 Ogólne warunki wykonania przyłącza sieci ciepłych

Montaż rurociągów, kontrola połączeń, próba szczelności oraz rozruch winny być prowadzone zgodnie z normą PN-EN-13941-Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, wymaganiami producenta rur preizolowanych i "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Materiały stosowane na projektowane odcinki sieci winny odpowiadać normom:

PN-EN 253:2009 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieć ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu

PN-EN 448:2009 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieć ciepłowniczych. Kształtki – zespoły z rury stalowej przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu

PN-EN 488:2009 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieć ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

PN-EN 489:2009 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieć ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

6. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH

6.1. Plac budowy

Roboty budowlano- montażowe na terenie budowy obiektu skoordynować z generalnym wykonawcą. Plac budowy na terenie szkoły powinien zostać ogrodzony, odpowiednio oznakowany oraz zabezpieczony przez wykonawcę robót.

Przy robotach ziemnych, szczególnie w głębokich wykopach należy bezwzględnie zabezpieczyć wykopy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

Na terenie budowy będą przez okres ok. 7 dni składowane rury preizolowane. Przewiduje się zabudowanie rur i kształtek w krótkim czasie po przywiezieniu na plac budowy. Piasek zostanie zasypany do wykopów bezpośrednio po przywiezieniu na plac budowy. Wykopy prowadzić z odkładem urobku. Wystąpi konieczność odwozu pewnej objętości ziemi.

Roboty budowlane przy użyciu zagęszczarki do gruntu oraz agregatu prądotwórczego będą prowadzone w godzinach od 7 do 16 przez ok. 7 dni. Nie przewiduje się specjalnych zabezpieczeń przed hałasem.

6.2 Ochrona stanu środowiska

Z tytułu prowadzenia budowy sieci nie wystąpi konieczność wycięcia drzew i krzewów starszych niż 10 latnie.

Nie występuje zagrożenie dla obiektów kultury i pomników przyrody

Ochrona stanu środowiska będzie polegać będzie również na właściwym zagospodarowaniu odpadów zgodnie z obowiązującymi przepisami. W czasie budowy przedmiotowego odcinka sieci ciepłej mogą powstać następujące odpady, które zostaną przekazane do odpowiednich jednostek: złom stalowy, gruz budowlany, pianka PUR, ziemia z wykopów. Wymienione odpady powinny zostać wywiezione z terenu budowy bezpośrednio w trakcie robót.

Ze względu na prosty charakter robót nie jest wymagany plan bioz.

7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp	Materiały preizolowane - rury czarne ze szwem, płaszcz HDPE, alarm impulsowy	Ilość
	DN65/140 (76,1*2,9)	
1	Trójnik prostopadły DN65/DN50	2
2	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie D140 z pianką konfekcjonowaną i korkami wtapianymi	4 kpl

	DN50/125 (60,3*2,6)	
1	Rura preizolowana prosta DN50/125 L=12m	4
2	Kolano równoram. DN50, 1*1m <90	6
3	Kolano DN50 nierównoram. 1,5*1m 90	2
4	Zawór preizolowany odcinający DN50 ze skrzynką żeliwną	2 kpl
5	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie D125 z pianką konfekcjonowaną i korkami wtapianymi	18 kpl
6	Nasadka termokurczliwa D125	2

Przepust pod drogą wewnętrzną

1	Rura ochronna DN150: 168,3*4,0 z powłoką 3LPE	2*6m
2	Płózy BR na rurę D125, H=15 mm	10 kpl
3	Łańcuch uszczelniający ŁU -2 na rurę D125, otwór Ø200, 17 ogniów	4 szt
4	Manszeta uszczelniająca Dn200/Dn125	4 szt

	Akcesoria	
1	Taśma ostrzegawcza (100m)	1
2	Poduszka kompens. PE 125*1000*40	16
3	Tulejki zaciskowe (50 szt)	1
4	Wsporniki drutów (50 szt)	1
5	Taśma papierowa	2
	Materiały instal. do podłączenia jednej kompaktowej SWC	
1	Rura stalowa czarna bez szwu DN40, mb	4
2	Rura stalowa czarna bez szwu DN15, mb	1
3	Kolano stalowe czarne R=1,5D DN40	6
4	Kolano stalowe czarne R=1,5D DN15	5
5	Zawór kulowy spawany DN40	2
6	Zawór kulowy spawany DN15	3
7	Redukcja stalowa czarna DN50/DN40	2
8	Otuliny izolacyjne PUR z płaszczem PCV DN40,40mm, mb	4