

Zakład Usługowy - Jan Pawnuk

42-600 Tarnowskie Góry, ul. Kasztanowa 6

tel. 606106362 NIP 645-105-76-43

TEMAT:

**Przyłącze ciepłe do SWC w budynku usługowego U1
na Os. Glivia przy ul. Daszyńskiego w Gliwicach**

FAZA PROJEKTU: **PROJEKT WYKONAWCZY**

AUTOR: *mgr inż. Jan PAWNUK*

Inwestor podłączanej obiektu: RENNER Sp. z o.o.

INWESTOR PRZYŁĄCZA :

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

Gliwice, marzec 2021

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.....	5
4. OBLICZENIA PROJEKTOWE	6
4.1 Obliczenia izolacji ciepłej.	6
4.2 Obliczenia wytrzymałościowe.....	6
5. TECHNOLOGIA WYKONANIA PRZYŁĄCZA SIECI CIEPŁEJ.....	7
5.1 Roboty ziemne i budowlane.	7
5.2 Roboty montażowe.	8
5.3 Instalacja alarmowa przyłącza preizolowanego	9
5.4 Czyszczenie, płukanie rurociągów i próby szczelności	10
5.5 Ogólne warunki wykonania przyłącza sieci ciepłych i stosowalności materiałów	11
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	12

Informacja BIOZ

Część rysunkowa

- Rys.1 Projekt zagospodarowania terenu - Trasa przyłącza sieci ciepłej
- Rys.2 Schemat montażowy przyłącza sieci preizolowanej.
- Rys.3 Profil przyłącza sieci ciepłej
- Rys.4 Wymiary wykopu i ułożenie rur.
- Rys.5 Zawór preizolowany ze skrzynką żeliwną
- Rys.6 Wejście rur przyłącza do węzła ciepłego
- Rys.7 Zabezpieczenie skrzyżowania kabli energetycznych z rurami preizolowanymi
- Rys.8 Schemat instalacji alarmowej

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Niniejszy projekt wykonano na podstawie:

1. Zlecenia / umowy z inwestorem przyłącza PEC -Gliwice Sp z o.o. .
2. warunków technicznych dla projektowanego przyłącza wydanych przez PEC Gliwice
3. aktualnej mapy zasadniczej do celów projektowych oraz projektu zagospodarowania terenu i uzbrojenia wod-kan dla budynku B-C oraz U1 realizowanego przez Renner Sp z o.o. przy ul. Daszyńskiego w Gliwicach
4. katalogów zastosowanych wyrobów, norm i wytycznych projektowania systemu rur preizolowanych oraz oprogramowania do obliczeń

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zawiera projekt *wykonawczy* przyłącza sieci ciepłej do SWC z budynku usługowym U-1 na Os. Glivia przy ul. Daszyńskiego w Gliwicach realizowanym obecnie przez Renner Sp z o.o. Odpowiednio do potrzeb ciepłych zasilanego budynku dobrano średnicę przewodową rur preizolowanych przyłącza **DN40/110**. Początkowy odcinek przyłącza zaprojektowano o średnicy **DN65/140** uwzględniając rezerwę mocy ciepłej dla planowanej rozbudowy przyłącza i podłączenia bud. Ł-M.

3. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

3.1 Trasa przyłącza sieci ciepłej.

Przebieg projektowanego przyłącza sieci ciepłej został przedstawiony na mapie do celów projektowych z projektem uzbrojenia terenu branży wod-kan i kablami energetycznymi w rejonie zasilanego budynku usługowego na osiedlu mieszkaniowym (rys.1). Na rys. 2 przedstawiono schemat montażowy przyłącza wraz z projektem zagospodarowania terenu osiedla i projektowanym uzbrojeniem.

Dla niniejszego etapu projektowania dokonano uzgodnień branżowych z Tauron.

Stacja wymienników ciepła w budynku usługowym zostanie zlokalizowana w

podpiwniczonej części budynku od strony ul. Daszyńskiego w miejscu wskazanym przez projektanta osiedla. Projektowane przyłącze ciepłe zlokalizowane jest na terenie działki nr **235/10** obejmującej teren etapu III realizowanej zabudowy mieszkaniowej i należących do inwestora tj RENNER Sp z o.o.

Przyłącze ciepłe do budynku U1 zostanie włączone do istniejącej sieci ciepłowniczej preizolowanej 2*DN100 zasilającej obecnie SWC w bud. B. Włączenie wykonane zostanie trójnikiem prostopadłym z odgałęzieniem górą. Na projektowanym przyłączy za załomem Z zostaną zabudowane kulowe zawory odcinające DN65 ze skrzynkami żeliwnymi do ich obsługi co umożliwi etapową realizację przyłącza i jego rozbudowę bez konieczności przerw w dostawie ciepła do zasilanych budynków.

Trasa przyłącza zostanie poprowadzona początkowo w pasie planowanego parkingu przy budynku a następnie od trójnika T1 w strefie trawnika. Trasa przyłącza znajduje się poza pasami dróg osiedlowych i gminnych. W strefie parkingu na rurociągami przyłącza zaprojektowano naziom nad rurami preizolowanymi zapewniający bezpieczną eksploatację przyłącza bez konieczności stosowania rur ochronnych. Przed wejściem przyłącza do węzła ciepłego w budynku U1 zaprojektowano zawory odcinające DN40 ze skrzynkami żeliwnymi (wg rys. 6)

Profil przyłącza przedstawiony na rys.3 ukształtowano tak by wyeliminować odpowietrzenia na trasie oraz uniknąć kolizji z projektowanymi kablami energetycznymi.

W pomieszczeniu węzła ciepłego na rurociągach przyłącza w dostępnym miejscu zabudować kulowe zawory odcinające DN40 oraz spinkę rozruchową z zaworami DN15 oraz ewentualnie lokalne odpowietrzenie z zaworem DN15 przed stacją kompaktową. Szczegóły podłączenie rur przyłącza do kompaktu ustalić w ramach nadzoru autorskiego ze względu na brak projektu technologii węzła ciepłego.

3.2 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu.

Na podstawie zaktualizowanej mapy zasadniczej oraz projektu uzbrojenia terenu branży wod-kan i elektrycznej stwierdzono, że projektowane przyłącze krzyżuje się z projektowanym uzbrojeniem podziemnym: kablami SN i nN oraz kanalizacją deszczową. Wzajemnie usytuowanie uzbrojenia skoordynowano wspólnie dla tych trzech branż. Profil przyłącza zaprojektowano tak by występujące skrzyżowania miały charakter bezkolizyjny. W miejscach skrzyżowań z kablami energetycznymi i kanalizacją teletechniczną należy zastosować zabezpieczenia zgodnie z wytycznymi w normie: **N SEP-E-004- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe**

Zgodnie z w/w normą skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi i energetycznymi należy zabezpieczyć dwudzielnymi rurami Arota o średnicy Ø110 mm (Ø160 mm dla kabli energ. sN i kanalizacji teletechnicznej) na długości 3m w miejscach skrzyżowań z projektowanym przyłączem. Rury uszczelnić na końcach pianką poliuretanową.

Dla skrzyżowań z projektowanymi sieciami kanalizacyjnymi nie projektuje się specjalnych zabezpieczeń.

Wszelkie prace ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia należy prowadzić pod nadzorem właścicieli uzbrojenia zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniach branżowych . Na terenie projektowanego osiedla istniejące uzbrojenie związane z byłą jednostką wojskową przewidziane jest do likwidacji.

Na obecnym etapie prac trudno określić kolejności realizacji uzbrojenia terenu.

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

4. OBLICZENIA PROJEKTOWE

4.1 Obliczenia izolacji ciepłej.

Zgodnie ze wskazaniem PEC Gliwice dobrano średnicę przewodową rur preizolowanych DN65: 76,1*2,9/140 oraz DN40: 48,3*2,6/110. Obliczeń strat ciepła rurociągów preizolowanych przyłącza 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)
65	76,1	2,9	140	58
40	48,3	2,6	110	45

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 190 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 zaostrzyć kryteria oceny poszczególnych wad spoin.

5. TECHNOLOGIA WYKONANIA PRZYŁĄCZA SIECI CIEPLNEJ.

Wykonawca przyłącza ciepłego powinien uzgodnić harmonogram prowadzenia robót ziemnych, budowlanych i montażowych z inwestorem i generalnym wykonawcą osiedla. Powinien również ustalić które z innych projektowanych sieci lub przyłączy zostały już wykonane w szczególności kable energetyczne.

5.1 Roboty ziemne i budowlane.

Rury projektowanego preizolowanego przyłącza sieci ciepłej zostaną ułożone w wykopie o wymiarach jak na rys.4. Na dnie wykopu wykonać podsypkę piaskową grubości min. 15 cm, która powinna być zniwelowana wg rzędnych i spadków podanych na profilu sieci. Piasek na podsypkę i obsypkę rurociągów powinien mieć granulację o wielkości do 8mm, w tym ziaren o wielkości poniżej 0,075mm max. 9% a ziaren o wielkości poniżej 0,02mm max.3%, dopuszcza się występowanie frakcji grubszych 8-16mm w ilości do 15%. Piasek nie powinien zawierać kamieni, zbryleń, ostrych 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.

Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać pomiary geodezyjne celem wykonania dokumentacji powykonawczej określającej przebieg i ułożenie rur przyłącza z określeniem współrzędnych i rzędnych położenia elementów charakterystycznych sieci jak: załomy, odgałęzienia, armatura, ewentualne skrzyżowania z uzbrojeniem. 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 poziomu osi rurociągów zasypując przestrzeń między rurociągami a następnie między rurociągiem a wykopem. Zagęszczenie należy wykonać ręcznie przy użyciu

ubijaka. Kolejną warstwę zasypki wykonać do wysokości min. 20 cm nad płaszczem rury osłonowej i zagęścić ręcznie. Nad zasypką piaskową należy ułożyć taśmę ostrzegawczą, a następnie należy wykop zasypywać gruntem rodzimym z wykopu (w rejonie punktu włączenia przyłącza) ewentualnie warstwami podbudowy pasa drogowego.

Maksymalna grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 20cm. Nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć w miejsce uzgodnione ze służbami Inwestora.

Przejście rur preizolowanych przez ścianę do pomieszczenia węzła wykonać wg rys. 6 z zastosowaniem tzw. przejść szczelnych WGC.

Nad zaworami odcinającymi na przyłączy DN65 i DN40 zabudować żeliwne skrzynki np. jak do hydrantów. (rys. 6).

5.2 Roboty montażowe.

Rurociągi należy układać i montować zgodnie ze schematem montażowym na rys.2 zachowując szczegółowe wytyczne stosowanej technologii rur preizolowanych. Odcinki rur należy montować tak by rurociągi zasilania i powrotu ułożone były na tym samym poziomie. 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 $<90^\circ$ równoramiennych 1*1 m lub nierównoramiennych 1*1,5m oraz kolan składanych z muf kolanowych dla załomów innych niż $<90^\circ$. Rury przewodowe stalowe rur preizolowanych należy łączyć przez spawanie elektryczne. Spawanie rur wykonać metodą E lub TIG. Końce rur stalowych przewodowych powinny być oczyszczone do metalicznego połysku z rdzy, farby, tłuszczów, resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń. Stopień korozji łączonych rur nie powinien przekraczać klasy C wg PN ISO 8501-1. Prace spawalnicze powinny być prowadzone przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia zgodnie PN-EN 287-1. Badania gotowych spoin powinny obejmować

wszystkie spoiny i być wykonane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970 i badania radiograficzne. Badania radiograficzne wszystkich połączeń spawanych powinny być prowadzone zgodnie z PN-EN1435. Wadliwość złączy spawanych badanych metodą radiograficzną powinna odpowiadać klasie B. Po wykonaniu wyżej opisanych czynności oraz po wykonaniu próby szczelności, na złączach rur preizolowanych należy połączyć druty instalacji alarmowej i wykonać czynności kontrolne. Następnie należy zamontować połączenia mufowe zapewniające szczelne połączenia z przyległymi końcami rur płaszczowych i zaizolować je pianką izolacyjną.

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 złączy 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 zasypki obłożyć poduszkami kompensacyjnymi zgodnie ze schematem montażowym na rys. 2.

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 jeden niezależny obwód wg schematu na rys. 8. Schemat przedstawia cały obwód pomiarowy w sieci osiedlowej i projektowanym przyłączy. W węźle cieplnym na wejściu rur preizolowanych druty alarmowe wyprowadzić nad nasadki, zewrzeć konektorkami z izolacją i zabezpieczyć taśmą izolacyjną przed zerwaniem. Miejsca te będą punktami pomiarowymi dla omomierza lub reflektometru. W węźle cieplnym do rur przewodowych przyspawać kawałek płaskownika II 3mm długości ok. 20 cm stanowiący punkt uziemienia przy pomiarach lokalizatorem awarii. Ewentualnie w przyszłości po rozbudowie sieci

można zamontować stacjonarny detektor stanu izolacji. 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 sieciowej z systemu ciepłowniczego 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 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 Ogólne warunki wykonania przyłącza ciepłego i stosowalności materiałów

Stosowane do realizacji przedmiotowej sieci wyroby budowlane winny być oznakowane znakiem B lub CE. Wszystkie elementy sieci preizolowanej muszą spełniać wymogi norm PN-EN wymienione poniżej.

Wszystkie stalowe rury oraz materiały użyte do prefabrykacji zespołów rurowych powinny być dostarczone z certyfikatem 3.1.B wg EN10204.

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.

Materiały stosowane na projektowaną sieć winny odpowiadać normom:

PN-EN 253:2009+A2:2015 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.

PN-EN 448:2015 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki – zespoły z rury stalowej przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu

PN-EN 488:2015 – System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci 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 sieci ciepłowniczych. Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu

6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp	Materiały preizolowane - rury czarne ze szwem, płaszcz HDPE, alarm impulsowy	Ilość
	DN100/200	
1	Odgalezienie prostopadłe DN100/200-DN65/140	2
2	Mufa termokurczliwa D200 z pianką i korkami, wsporniki+tulejki	4 kpl
	DN65/140 (76,1*2,9)	
1	Rura preizolowana DN65/140, 12 m	4
2	Odgalezienie prostopadłe DN65/140- DN40/110	2
3	Zawór odcinający DN65/140 ze skrzynką żeliwną	2
4	Kolano nierównoram. DN65, 1,5*1m <90	4
5	Mufa termokurczliwa sieciowana 140 z pianką i korkami+tulejki wsporniki	16 kpl
6	Mufa końcowa D140 z dennicą DN65	2
7	Maty kompensacyjne PE 1000*200*40 mm	40

DN40/110

1	Rura prosta DN40/110, 6m	5
2	Kolano równoramienne DN40, 1*1m,<90°	2
3	Mufa kolanowa D110+kolano stalowe DN40 + pianka + korki	2
4	Zawór odcinający preizolowany DN40/110 + skrzynka żeliwna	2
5	Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie D110 z pianką konfekcjonowaną i korkami wtapiianymi	12 kpl
6	Nasadka termokurczliwa D110	2
7	Pierścień uszczelniający D110	2
8	Przejście szczelne WGC D100	2
9	Taśma znakująca PEC 120 m	1

Materiały instal. do podłączenia kompaktowej SWC

1	Rura stalowa czarna bez szwu DN40, mb	4
2	Rura stalowa czarna bez szwu DN15, mb	3
3	Kolano stalowe czarne R=1,5D DN40	8
4	Kolano stalowe czarne R=1,5D DN15	6
5	Zawór kulowy spawany DN40	2
6	Zawór kulowy spawany DN15 spinka + odpow.	3
8	Otuliny izolacyjne PUR z płaszczem PCV DN40,50mm, mb	4

Zabezpieczenie skrzyżowań z uzbrojeniem

1	Dzielone osłony rurowe do kabli A160PS, 3m	
2	Dzielone osłony rurowe do kabli A110PS, 3m	