

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Zamawiający**

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej-Gliwice Spółka z o.o.  
ul. Królewskiej Tamy 135, 44-100 Gliwice.

### **1.2. Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest budowa przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów zasilającego budynki przy ul. H. Bieńka o numerach 4 i 5 w Gliwicach.

### **1.3. Zakres opracowania**

Opracowanie niniejsze stanowi projekt Budowlano-Wykonawczy przyłącza ciepłowniczego o średnicach 2xDN50 i 2xDN40 zasilającego budynki przy ul. Horsta Bieńka o numerach 4 i 5. Projektowane przyłącze przebiegać będzie między punktem C1 podłączenia do istniejącej preizolowanej sieci ciepłowniczej 2xDN100 a punktami: C2 i C1.1 podłączenia do zasilanych w ciepło budynków.

Długość łączna trasy projektowanego przyłącza wynosić będzie 205 m.

### **1.4. Cel opracowania**

Celem opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji projektowej, która będzie podstawą realizacji przedmiotowego przyłącza ciepłowniczego.

### **1.5. Podstawa opracowania i materiały wejściowe**

- Umowa nr DZ nr 93/2017 zawarta w dniu 24.04.2017r. pomiędzy PEC Gliwice Sp. z o.o. a Zakładem Usług Projektowych –sieci uzbrojenia terenu mgr inż. Janusz Bania
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa zaktualizowana do celów projektowych przez firmę „Przedsiębiorstwo Usług Geodezyjno-Kartograficznych i Projektowania- Pomiarów Specjalne”, Gliwice ul. Dworcowa 28.
- Pomiar wysokościowy terenu wykonany przez w/w firmę geodezyjną
- Uzgodnienia rozwiązań projektowych w fazie roboczej z PEC Gliwice
- Protokół z Narady Koordynacyjnej w dniu 17 sierpnia 2017r - znak sprawy : GE.6630.130.2017
- Decyzja Nr ZDM-436/314/DS/2017/2148 z dn. 10.07.2017
- Warunki techniczne do projektowania i wykonania, przyłącza sieci do obiektów zlokalizowanych na terenie miasta Gliwice przewidzianych do podłączenia do m.s.c. w 2017r. wydane dn.10.04.2017r przez Dział Inwestycji PEC Gliwice Sp. z o.o.
- Wizja w terenie w rejonie trasy projektowanego przyłącza oraz w pomieszczeniach planowanych węzłów wymiennikowych
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (z późniejszymi zmianami)

### **1.6. Warunki własnościowe**

Na podstawie mapy zasadniczej z naniesionymi granicami i numerami działek własnościowych ustalono, że trasa przedmiotowego przyłącza przebiegać będzie po terenie działek o numerach: 67, 68, 379, 83, 84 położonych w obrębie ewidencyjnym Żorek w Gliwicach.

## 2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

### 2.1. Ogólna charakterystyka i uwarunkowania

Przedmiotowe przyłącze ciepłownicze wykonane zostanie z ułożonych podziemnie rur preizolowanych o średnicach 2xDN50 i 2xDN40. Łączna długość trasy przyłącza wyniesie 205m. Źródłem zasilania będzie istniejąca sieć ciepłownicza 2xDN100 wykonana z rur preizolowanych, do której wykonane zostanie podłączenie w punkcie C1 za pomocą trójników preizolowanych z dolnym odejściem.

Trasę projektowanego przyłącza ukształtowano biorąc pod uwagę: istniejące uzbrojenie, minimalizację długości trasy przyłącza, obiekty budowlane występujące w rejonie trasy, ustalone miejsca lokalizacji wymiennikowni w zasilanych w ciepło budynków, Zapewnienie prostopadłego skrzyżowania z ulicą Bieńka i bieżnią lekkoatletyczną na terenie szkoły oraz zapewnienie odpowiedniej kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów.

### 2.2. Parametry techniczne

Projektowane przyłącze wysokich parametrów służy do przesyłu wody gorącej o parametrach nominalnych:

- temperatura wody zasilającej (dla $t_{zew} = -20^{\circ}\text{C}$ )	- $135^{\circ}\text{C}$
- temperatura wody powrotnej (dla $t_{zew} = -20^{\circ}\text{C}$ )	- $80^{\circ}\text{C}$
- ciśnienie	- 1,6 MPa

### 2.3. Trasa projektowanego przyłącza

Projektowane przyłącze podłączone zostanie na terenie placu przy Zespole Szkolno-Przedszkolnym nr 8 przy ul. Okrzei za pomocą trójników prostopadłych w pkt. C1 do sieci 2xDN100 z odejściami o średnicy 2xDN50. Za odcinkiem O1-Z1 wykonany zostanie krótki prostopadły odcinek Z1-Z2 stanowiący ramię kompensacyjne układu typu Z. Na prowadzonym w kierunku południowo-wschodnim odcinku Z2-Z3 trasa przyłącza prowadzona będzie równolegle do ogrodzenia boiska szkolnego. Odcinek Z3-Z4 prowadzony będzie w kierunku północno-wschodnim w pasie trawnika między boiskiem a bieżnią lekkoatletyczną. Na odcinku Z4-Z5 prowadzonym w kierunku południowo-wschodnim wykonane zostaną przewiertki pod bieżnią lekkoatletyczną i przejście wykopem otwartym pod ulicą H. Bieńka. Za opisanym odcinkiem zaprojektowany został odcinek Z5-Z6 tworzący układ kompensacyjny typu Z. Odcinek Z6-Z7 prowadzony będzie między zasilanymi w ciepło budynkami przy ul. Bieńka. Odcinek Z7-C2 będzie stanowił podłączenie do zasilanego w ciepło budynku przy ul. H. Bieńka.

Na opisanym powyżej odcinku Z6-Z7 zlokalizowane zostanie odgałęzienie O1 o średnicy 2xDN40, poprowadzone na początkowym krótkim odcinku O1-Z1.1 w kierunku północno-wschodnim prostopadle do odcinka Z6-Z7 a następnie na odcinku Z1.1-Z1.2 w kierunku południowo-wschodnim. Od załomu Z1.2 trasa opisywanego fragmentu przyłącza przebiegać będzie w kierunku północno-wschodnim pod chodnikiem przy budynku H. Bieńka 5.

Końcowy odcinek opisywanego fragmentu przyłącza Z1.3-C1.1 stanowić będzie podłączenie do zasilanego w ciepło w/w budynku.

### 2.4. Ułożenie i łączenie rurociągów

Rurociągi preizolowane należy układać na zagęszczonej i wypoziomowanej podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Odcinki rur należy montować tak by rurociągi zasilania i powrotu ułożone były na tym samym poziomie.

Rury przewodowe stalowe rur preizolowanych należy łączyć przez spawanie elektryczne. Spawanie rur stalowych należy wykonać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania jak w PN-EN 277-2 zaakceptowaną przez właściciela sieci. Spawanie rur wykonać metodą E lub TIG. Wszystkie połączenia spawane powinny być wykonywane co najmniej w dwu warstwach

tj. najpierw powinna być wykonana warstwa przetopowa, a później co najmniej jedna zewnętrzna warstwa lica spoiny.

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 zalać je pianką izolacyjną. Przewiduje się zastosowanie dla rurociągów projektowanego przyłącza muf termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie z korkami wtapianymi.

W końcowej fazie robót rurociągi sieci ciepłej należy zasypać piaskiem, tak aby zapewnione było przykrycie wierzchu rur warstwą o grubości minimum 20 cm. 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 i części organicznych. Pierwszą warstwę piasku należy ułożyć do poziomu osi rurociągów zasypując przestrzeń między rurociągami a następnie między rurociągiem a wykopem. Zagęszczenie należy wykonać ręcznie przy użyciu ubijaka. Drugą warstwę piasku należy ułożyć do poziomu 20cm powyżej wierzchu rurociągów i zagęścić jak pierwszą warstwę. Powyżej wierzchu obsypki należy ułożyć taśmy ostrzegawcze nad każdą z rur.

Pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem z wykopów pozbawionym ostrych przedmiotów i części organicznych. Nadsypywany nad rurociągami grunt należy warstwami zagęścić przy zastosowaniu wibratorów. Maksymalna grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 30cm.

Zasypywany grunt powinien zostać zagęszczony do osiągnięcia wskaźnika  $I_s = 0,95$  wg. normalnej próby Proctora za wyjątkiem warstw konstrukcyjnych pod ulicą H. Bieńka gdzie należy zagęszczać warstwy do osiągnięcia wskaźnika  $I_s = 1,0$ .

Należy odtworzyć nawierzchnie wykonane z kostki lub z płyt betonowych.

Przewiduje się obsianie trawą miejsc, w których wystąpi zniszczenie istniejących trawników po przywróceniu na powierzchni gruntu wierzchniej warstwy humusu.

## 2.5. Skrzyżowanie z bieżnią lekkoatletyczną i ul. H. Bieńka

Na odcinku Z4-Z5 projektowane przyłącze ciepłownicze będzie krzyżować się z bieżnią lekkoatletyczną zlokalizowaną na terenie szkolnym, oraz z ulicą H. Bieńka.

Przewiduje się wykonanie pod bieżnią lekkoatletyczną przewiertu poziomego z systemem kontroli sterowania w celu umieszczenia pod bieżnią stalowych rur ochronnych 2xDN200.

Rury przewiertowe zabezpieczone winny być powłoką ochronną Protec II (lub inną o równoważnych parametrach technicznych), a miejsca połączeń odcinków rur przewiertowych należy zabezpieczyć materiałem Protec II GW do nakładania ręcznego. Rury przewiertowe umieszczone zostaną na odcinku od komory nadawczej w rejonie załomu Z4 do komory odbiorczej za ogrodzeniem terenu szkoły.

Przejście pod ulicą Horsta Bieńka zaprojektowano jako wykonane metodą otwartego przekopu na całej szerokości jezdni z wykorzystaniem stalowych rur 2xDN200 jako rur ochronnych. Zastosowanie metod bezwykopowych dla przejścia rurami pod tą ulicą jest niemożliwe ze względu na znaczną ilość i poziomy ułożenia przewodów uzbrojenia podziemnego. Rury ochronne posiadać winny powłokę antykorozyjną 3LPEnv a miejsca połączeń spawanych należy zabezpieczyć rękawami termokurczliwymi.

Zgodnie z warunkami ZDM w Gliwicach jezdnia ulicy ma zostać odtworzona dla kategorii obciążenia ruchem KR2, z odtworzeniem istniejącej nawierzchni z kostki granitowej.

Propozycję odtworzenia nawierzchni ulicy i warstw konstrukcyjnych przedstawiono na schemacie montażowym.

Rury preizolowane prowadzone wewnątrz rur ochronnych i przewiertowych należy

podeprzeć przy pomocy płóz ślizgowych wykonanych z twardego polietylenu, rozstaw płóz w rurach ochronnych i przewiertowych przedstawiono na schemacie montażowym. Końce rur ochronnych i przewiertowych przewidziano zabezpieczyć manszetami wykonanymi z elastomeru.

## **2.6. Armatura odcinająca**

Na odcinku C1-Z1 przedmiotowego przyłącza zabudowane zostaną zawory odcinające oznaczone jako Zo1, zawory te usytuowane będą na rurociągach DN50 i umożliwią odcięcie całego projektowanego przyłącza.

Zawory odcinające Zo2 zabudowane zostaną na odcinku Z7-C2 przyłącza, na rurociągach 2xDN40. Zawory te umożliwią odcięcie zasilania w ciepło wymiennikowni w budynku przy ul. H. Bienka 4.

Na odcinku O1-Z1.1, na rurociągach 2xDN40 zaprojektowano lokalizację zaworów odcinających, oznaczonych jako Zo3 umożliwiających odcięcie wymiennikowni ciepła w budynku przy ul. H. Bienka 5.

Opisane zawory zostaną umieszczone w gruncie a na końcach ich trzpieni zabudowane zostaną skrzynki uliczne umożliwiające ich obsługę.

## **2.7. Podłączenia odbiorców ciepła**

Wymiennikownie ciepła zlokalizowane zostaną w pomieszczeniach piwnicznych budynków przy ul. H. Bienka nr 4 i nr 5. Podłączenia do pomieszczeń wymiennikowni wykonane zostaną za pośrednictwem rur preizolowanych DN40 uszczelnionych w przejściach przez ściany przy pomocy gumowych pierścieni oraz zewnętrznego uszczelnienia typu WGC.

Odcinki przyłącza zakończone zostaną w pomieszczeniach wymiennikowni zaworami odcinającymi DN40, które wyznaczą granicę zakresu realizacji inwestycji.

Przed opisanymi zaworami na rurociągach proj. przyłącza, w pomieszczeniach wymiennikowni wykonane zostaną, poprowadzone nad rurociągami przyłączy, złącza obiegowe DN15 wyposażone w dwa zawory odcinające oraz odpowietrzenie DN15 wyprowadzone z górnej części opisanego złącza obiegowego.

## **2.8. Skrzyżowania z uzbrojeniem**

Na trasie projektowanego przyłącza występują skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem. Są to skrzyżowania z: przewodami kanalizacji deszczowej i sanitarnej, z gazociągami, z wodociągami, z kablami energetycznymi niskiego napięcia oraz z kanalizacją teletechniczną. Opisane skrzyżowania mają charakter bezkolizyjny.

W miejscach skrzyżowań z kablami energetycznymi i kanalizacją teletechniczną zaprojektowano zabezpieczenia dwudzielnymi rurami ochronnymi montowanymi na kablach i na kanalizacji teletechnicznej, rury te należy uszczelnić na końcach pianką poliuretanową. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia o prowadzeniu prac w pobliżu ich sieci.

Wszelkie prace ziemne w pobliżu uzbrojenia należy prowadzić pod nadzorem właścicieli uzbrojenia.

## **2.9. Instalacja alarmowa**

Projektowane przyłącze ciepłownicze wykonane zostanie z rur preizolowanych wyposażonych w druty instalacji alarmowej, które po połączeniu w złączach mufowych tworzyć będą instalację alarmową. W węzłach wymiennikowych podłączanych budynków druty instalacji alarmowej należy wyprowadzić spod pokryw końcowych rurociągów i spiąć konektorami. Połączenie drutów z konektorami wykonać przez zacisk i lutowanie. Zakłada się że połączenie instalacji alarmowej projektowanego przyłącza z

instalacją alarmową sieci źródłowej wykonane zostanie po wykonaniu pomiarów sprawdzających instalacji sieci istniejącej i po stosownej decyzji przedstawiciela PEC Gliwice. Badany przy napięciu 24V opór pomiędzy przewodem impulsowym a rurą nie powinien być mniejszy niż 200 MΩ.

## **2.10. Warunki 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 253/448/488/489 i posiadać aprobatę techniczną.

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

## **2.11. Próba szczelności**

Próbę szczelności rurociągów należy wykonać przy zastosowaniu wody z miejskiej sieci wodociągowej (po uzgodnieniu z właścicielem wodociągów). 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 z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę. 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.

## **2.12. Czyszczenie i płukanie rurociągów**

Rurociągi dostarczane na teren budowy powinny być zabezpieczone fabrycznie przed zanieczyszczeniami w czasie transportu, magazynowania i montażu poprzez założone kołpaki zaślepiające. Rury muszą być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz wpływami atmosferycznymi.

Ewentualne zanieczyszczenia stałe należy usunąć mechanicznie przed montażem tak by ślady usunięcia nie spowodowały powstania ostrych krawędzi.

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.

## **2.13. Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacja termiczna**

Zabezpieczenie antykorozyjne i izolację termiczną przewiduje się wykonać na rurociągach zlokalizowanych w pomieszczeniach węzłów cieplnych podłączanych budynków.

Przed przystąpieniem do malowania powierzchni rurociągów należy je oczyścić metodą szrotkowania do stopnia czystości St2 wg PN-ISO-8501-1, a następnie pomalować trzykrotnie farbą Cekor R.

Do wykonania izolacji termicznej przewiduje się zastosowanie otulin z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej zbrojonej. Materiał izolacji termicznej winien spełniać wymagania normy PN-B-0241:2000 i charakteryzować się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C nie wyższym niż 0,04 W/m K.

## 2.14. Uwagi realizacyjne

Przed rozpoczęciem robót należy dokonać z właścicielami terenu protokolarnego przekazania placu budowy. Harmonogram prac oraz czynności wymagające odbioru wykonawca uzgodni z Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej w Gliwicach.

Prace ziemne prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. " W sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47, poz. 401".

Zgodnie z warunkami Zarządu Dróg Miejskich rury ochronne w ulicy Horsta Bieńka umieszczane będą przy zastosowaniu wykopów otwartych z zamknięciem ruchu.

Zaleca się wykonania odcinka przyłącza pod ulicą H. Bienka wraz z przewiertem pod ulicą H. Bieńka, potrzebne będzie zachowanie szczególnej dokładności w poziomie wykonania przewiertu pod bieżnią by możliwe było połączenie z odcinkiem przejścia pod ulicą.

Przed zasypaniem sieci należy wykonać pomiary geodezyjne celem wykonania dokumentacji powykonawczej określającej przebieg i głębokość ułożenia sieci z określeniem współrzędnych położenia elementów charakterystycznych sieci jak: załomy, odgałęzienia, armatura, skrzyżowania z uzbrojeniem.

## 2.15. Warunki wykonania

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 – 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 448:2009 – 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 488:2009 – 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.

### 3. WYKAZ WYROBÓW BUDOWLANYCH

#### 3.1. Elementy preizolowane projektowanego przyłącza

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.1	Rura preizolowane 12 m – 60,3x2,9/125 z al.	szt.	26	
1.2	Rura preizolowane 6 m – 60,3x2,9/125 z al.	szt.	1	
1.3	Rura preizolowane 12 m – 48,3x2,6/110 z al.	szt.	4	
1.4	Kolano prefabrykowane 90° – 60,3/125 o ramionach 1x1m	szt.	8	
1.5	Kolano prefabrykowane 90° – 60,3/125 o ramionach 1x1,5m	szt.	2	na załomie Z6
1.6	Kolano prefabrykowane 90° – 60,3/125 o ramionach 1x2,0m	szt.	3	na załomie Z4 i na Z5-powrót
1.7	Kolano prefabrykowane 90° – 48,3/110 o ramionach 1x1m	szt.	5	
1.8	Kolano prefabrykowane 90° – 48,3/110 o ramionach 1x1,5m	szt.	3	na załomie Z1.1 i Z7- zasilanie
1.9	Zawór preizolowany 60,3/125	szt.	2	standardowy - bez dodatkowych króćców
1.10	Zawór preizolowany 48,3/110	szt.	4	standardowy -bez dodatkowych króćców
1.11	Trójnik prostopadły Ø114,3/200-Ø60,3/125-114,3/200, dług. trójnika L=1,5m, dług. odejścia B=1,0 m	szt.	2	w pkt. C1
1.12	Trójnik prostopadły Ø60,3/125- Ø48,3/110 –Ø60,3/125, dług. trójnika L=1,0m, dług. odejścia B=1,0 m	szt.	2	w pkt. O1
1.13	Złącze mufowe termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z pianką i korkami wtapianymi – Ø200	kpl.	4	
1.14	Złącze mufowe termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z pianką i korkami wtapianymi – Ø125	kpl.	58	
1.15	Złącze mufowe termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z pianką i korkami wtapianymi – Ø110	kpl.	23	
1.16	Pokrywa końcowa (końcówka termokurczliwa) 48,3/110	szt.	4	
1.17	Pierścień uszczelniający Ø110	szt.	8	
1.18	Poduszka piankowa (z pianki polietylenowej) 1000x125x40	szt.	52	Wykonać z poduszek 1000x1000x40-7szt.
1.19	Poduszka piankowa (z pianki polietylenowej) 1000x110x40	szt.	32	Wykonać z poduszek 1000x1000x40-4szt.
1.20	Taśma ostrzegawcza PEC Gliwice	rolka (100m)	5	

### 3.2. Elementy poza dostawą rur preizolowanych

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn	Ilość	Nr normy lub kat.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
2.1	Rura stalowa 219,1x6,3-P235GH-TC1 z izolacją zewnętrzną 3LPE <sub>env</sub> i wewnątrz malowane farbą epoksydową	m	18,0	PN-EN 10217-2	Jako rury ochronne 2x9m pod ul. Horsta Bieńka
2.2	Rura stalowa 219,9x6,3-P235GH-TC1 z izolacją zewnętrzną powłoką poliuretanową PROTEC II o grubości min. 1,5 mm, i wewnątrz malowane farbą epoksydową	m	32,0	PN-EN 10217-2	Jako rury przewiertowe 2x16m
2.3	Płoz dystansowa polietylenowa BR o wysokości H=35mm dla rury o średnicy Dz125mm	szt.	40	wg kat. firmy Integra	
2.4	Manszeta uniwersalna 219/125	szt.	8	wg kat. firmy Integra	
2.5	Skrzynka uliczna żeliwna do zaworów H=270	szt	6		do wody lub gazu
2.6	Płyta betonowa podkładowa do skrzynki ulicznej Ø340/Ø276mm, H=100mm	szt	6	Katalog firmy Kubwit	
2.7	Płyta betonowa do skrzynki ulicznej 300x300 z otworem D195mm, H=70mm	szt	6	Katalog firmy Kubwit	
2.8	Zwężka stalowa Ø60,3x2,9/48,3x2,6-materiał St37	szt.	2	DIN 2617	
2.9	Rura PE100 Dz140x5,4	mb	5	rury polietylen. do wody lub gazu	do osłony trzpieni zaworów
2.10	Rura osłonowa dwudzielna typu Arot PS160 L=3m	szt.	2		
2.11	Rura osłonowa dwudzielna typu Arot PS110 L=3m	szt.	2		

### 3.3. Elementy sieci tradycyjnej w pomieszczeniach węzłów ciepłych

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Nr normy lub kat.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
3.1	Kurek kulowy pełoprzelotowy, kołnierzowy do wody gorącej DN40, PN2.5MPa, t=150°C typ AH12c	szt.	4	wg. kat. firmy Zawgaz	
3.2	Kołnierz stalowy płaski do przyspawania DN40, PN2,5 MPa, typ 01-A-St35	szt.	8	PN-EN 10216-2:2004	
3.3	Zawór kulowy z końcówkami do spawania dla wody gorącej DN15 , PN 2,5MPa, PN 1.6MPa, t=150°	szt.	6	wg. kat. firmy Zawgaz	
3.4	Rura przewodowa bez szwu 48,3x2.6-P235GH	mb	1,0	PN-EN 10216-2:2004	
3.5	Rura przewodowa bez szwu 21,3x2,3-235GH	mb	3,5	PN-EN 10216-2:2004	
3.6	Łuk gładki krótki 21,3x2,6 R=28 materiał St37	szt.	8	DIN2605-2	



3.7	Przejście szczelne typu WGC dla rury Dz110	szt.	4		kat. firmy Integra
3.8	Płaskownik stalowy 20x60x3mm	szt.	4		
3.9	Konektor nieizolowany płaski, męski 6,3mm	szt.	4		
3.10	Konektor nieizolowany płaski, żeński 6,3mm	szt.	4		
3.11	Izolacja rurociągów z wełny mineralnej, $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$ dla $t_0 = 40^\circ\text{C}$ dla rur Dz 48,3 o grubości $g=40 \text{ mm}$ z płaszczem z folii aluminiowej zbrojonej	mb	1.0		
3.12	Izolacja rurociągów z wełny mineralnej, $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$ dla $t_0 = 40^\circ\text{C}$ dla rur Dz 21,3 o grubości $g=20 \text{ mm}$ z płaszczem z folii aluminiowej zbrojonej	mb	2,0		na złączu obiegowym