

## **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 przyłączy ciepłowniczych wysokich parametrów zasilających budynki mieszkalne przy ul. Okrzei 11 i 13 w Gliwicach.

### **1.3 Zakres opracowania**

Opracowanie niniejsze stanowi projekt Budowlano-Wykonawczy przyłączy ciepłowniczych o średnicach 2xDN80, 2xDN65, 2xDN50 i 2xDN40. Projektowane przyłącza zasilac będą budynki przy ul. Okrzei nr 11 i nr 13. Łączna długość trasy projektowanych przyłączy wynosić będzie 136,4m.

### **1.4 Cel opracowania**

Celem opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji projektowej, która będzie podstawą realizacji przedmiotowych przyłączy ciepłowniczych.

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

- Umowa DZ nr 286/2019 zawarta w dniu 22.06.2019r. pomiędzy PEC Gliwice Sp. z o.o. a Zakładem Usług Projektowych–sieci uzbrojenia terenu oraz Aneks nr 1 DZ 67/2020 z dn. 12.10.2019r do w/w umowy
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa z zasobów wydziału Geodezji i Kartografii UM w Gliwicach
- Pomiary wysokościowe terenu wykonane przez Przedsiębiorstwo Usług Geodezyjno-Kartograficznych i Projektowania „Pomiary Specjalne” Janusz, Piotr Dudek
- Wizja w terenie w rejonie trasy projektowanych przyłączy
- Ustalenie z ZBM II TBS Sp. z o.o. ROM 6 miejsc podłączeń do budynków
- pomiary geodezyjne, powykonawcze przyłącza źródłowego 2xDN125
- Ustalenia z PEC Gliwice
- Katalogi i poradniki producentów rur preizolowanych, program obliczeniowy Logstor calculator
- 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 przedmiotowych przyłączy przebiegać będzie przez działki terenu o numerach 818/7,820, 828, 827/2, 826/2 położone w obrębie ewidencyjnym Zatorze.

## 2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

### 2.1 Ogólna charakterystyka i uwarunkowania

Przedmiotowe przyłącza ciepłownicze do budynków przy ul. Okrzei 11 i Okrzei 13 wykonane zostaną z ułożonych podziemnie rur preizolowanych o średnicach 2xDN80, 2xDN65, 2xDN50, 2xDN40. Długość łączna trasy przyłączy wyniesie 136,4m. Źródłem zasilania będzie preizolowana sieć ciepłownicza 2xDN125 zlokalizowana na działce 818/7 w rejonie budynku przy ul. Chorzowskiej 13. Podłączenie do sieci źródłowej zostanie wykonane w punkcie C1 przy zastosowaniu trójników prostokątnych. Na odcinku C1-C2 trasa projektowanego przyłącza 2xDN80 przebiegać będzie po trasie przyłącza do budynku przy ul. Okrzei 9 o średnicy 2xDN50. Odcinek trasy C1-O1 jest wspólny dla obu w/w przyłączy.

Trasę projektowanych przyłączy ukształtowano biorąc pod uwagę: potrzebę powiększenia średnicy przyłącza na początkowym odcinku C1-C2, uzyskanie minimalnej długości trasy, istniejące uzbrojenie podziemne, kompensację wydłużeń termicznych rurociągów, ustalone miejsca wejścia do zasilanych w ciepło budynków.

### 2.2 Parametry techniczne

Projektowane przyłącze wysokich parametrów służyć będzie 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 projektowanych przyłączy

Od miejsca wpięcia do sieci źródłowej w punkcie C1 trasa wspólna dla projektowanych przyłączy prowadzona będzie na odcinkach C1-Z1, Z1-Z2, Z2-C2 po trasie istniejącego przyłącza zasilającego budynek przy ul. Okrzei 9. Dodatkowo, wspólnym odcinkiem dla projektowanych przyłączy będzie odcinek O1-O2.

Na odcinku Z2-C2 zlokalizowane będzie w punkcie O1 odgałęzienie 2xDN65 dla potrzeb zasilania budynków przy ul. Okrzei nr 11 i 13. Odcinek O1-Z1.1 poprowadzony zostanie prostopadle do odcinka Z2-C2 w kierunku południowo-wschodnim. Za załomem Z1.1 trasa przyłącza przebiegać będzie w kierunku północno-zachodnim równolegle do ściany budynku hali widowiskowo-sportowej. Na odcinku Z1.2-Z1.5 trasa przyłącza przebiegać będzie między budynkiem przy ul. Okrzei 11 a budynkiem hali widowiskowo-sportowej na przeważającej części wzdłuż murku oporowego przy budynku Okrzei 11. Za załomem Z1.5 trasa przyłącza skręca w kierunku północno-wschodnim i przebiegać będzie wzdłuż ściany budynku oficyny przy ul. Okrzei 11 w obrębie podwórzowego zieleńca. Na odcinku Z1.6-Z1.7 trasa przyłącza przebiegać będzie równolegle do tylnej ściany budynku przy ul. Okrzei 13, odcinek ten utworzy ramię układu kompensacyjnego typu „Z”. Końcowy odcinek Z1.7-C2 przyłącza do budynku przy ul. Okrzei 13 poprowadzony zostanie w kierunku północno-wschodnim przez część podwórka wyłożonego trylinką.

Na wyżej opisanym odcinku Z1.1-Z1.2 zlokalizowane zostanie w punkcie O2 odgałęzienie do budynku przy ul. Okrzei 11. Odcinek O2-Z2.1 przebiegać będzie w kierunku północno-wschodnim przechodząc za ogrodzeniem na teren podwórka przy oficynie budynku Okrzei 11. Na odcinku Z21-C2.1 trasa przyłącza przebiegać będzie przez teren podwórka w kierunku północno-zachodnim. W punkcie C2.1 wykonane

zostanie przy pomocy kolan pionowych podłączenie przyłącza do pomieszczenia gospodarczego w oficynie budynku przy ul. Okrzei 11.

## 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 eksploatatora. 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 cieplnej 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 ostrymi przedmiotami i częściami organicznymi. Nadsypywany nad rurociągami grunt należy warstwami zagęścić przy zastosowaniu wibratorów. Maksymalna grubość zagęszczanej warstwy nie powinna przekraczać 30cm. Grunt należy zagęścić do uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_s=0,98$  w miejscach utwardzonych kostką betonową i  $I_s=0,95$  na terenach trawników.

Nawierzchnie utwardzone kostką betonową i trylinką należy starannie odtworzyć zachowując istniejące warstwy konstrukcyjne i ich grubość.

## 2.5 Armatura odcinająca

Na przedmiotowych przyłączach ciepłowniczych zaprojektowano zawory odcinające w punktach oznaczonych jako Zo1, Zo2, Zo3, Zo4. Zastosowane zawory wykonane będą jako elementy preizolowane.

Na trzpieniach zaworów odcinających osadzone zostaną rury wykonane z polietylenu, na końcach tych rur zabudowane zostaną skrzynki uliczne umożliwiające obsługę zaworów przy pomocy klucza nasadowego. Skrzynki uliczne osadzone zostaną na

betonowych podstawach a ich górne części zostaną ustabilizowane odpowiednimi nakładkami betonowymi  
Szczegóły zabudowy skrzynek ulicznych przedstawiono na schemacie montażowym.

## 2.6 Podłączenia odbiorców ciepła

W budynku przy ul. Okrzei 11 wymiennikownia ciepła zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu gospodarczym zlokalizowanym na parterze po południowej stronie oficyny. Podłączenie rurociągów przyłącza o średnicy 2xDN50 do zasilanego w ciepło budynku zostanie wykonane przy zastosowaniu pionowych kolan prefabrykowanych. Za końcami tych kolan na odcinkach pionowych rurociągów zabudowane zostaną zawory odcinające stanowiące granicę realizacji inwestycji. Przed opisanymi zaworami zabudowane zostanie poziomo złącze obiegowe o średnicy DN15 wyposażone w dwa zawory odcinające. Z górnej części odcinka rury między tymi zaworami wyprowadzony zostanie przewód odpowietrzający z odcięciem.

W budynku przy ulicy Okrzei 13 wymiennikownia zlokalizowana zostanie w piwnicy budynku zlokalizowanej od strony podwórza. Przedmiotowe przyłącze o średnicy 2xDN40 zakończone zostanie w pomieszczeniu wymiennikowni zaworami odcinającymi. Przed opisanymi zaworami odcinającymi przyłącza, wykonane zostanie, poprowadzone nad rurociągami przyłącza, złącze obiegowe DN15. Złącze obiegowe wyposażone będzie w dwa zawory odcinające i odpowietrzenie DN15 wyprowadzone z górnej części złącza obiegowego.

Miejsca przejść rurociągów preizolowanych przez ściany budynków należy uszczelnić w sposób przedstawiony na schemacie montażowym z zastosowaniem gumowych pierścieni uszczelniających do rur preizolowanych oraz przejścia szczelnego WGC.

## 2.7 Instalacja alarmowa

Projektowane przyłącza ciepłownicze wykonane zostaną z rur preizolowanych wyposażonych w druty miedziane, które po połączeniu w złączach muflowych tworzyć będą instalację alarmową. W węzłach wymiennikowych podłączanych budynków druty instalacji alarmowej należy wyprowadzić spod pokryw końcowych rurociągów i spiąć konektorami. Połączenia drutów z konektorami wykonać przez zacisk i lutowanie.

Zakłada się, że wykonane zostanie połączenie instalacji alarmowej projektowanych przyłączy z instalacją alarmową źródłowej sieci o średnicy 2xDN125, decyzję ostateczną w tej sprawie podejmie inspektor nadzoru inwestora po wykonaniu pomiarów kontrolnych instalacji istniejącej.

Badany przy napięciu 24V opór pomiędzy przewodem impulsowym a rurą nie powinien być mniejszy niż 200 MΩ.

## 2.8 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.

## 2.9. Próba szczelności

Próbę szczelności rurociągów należy wykonać przy zastosowaniu wody z sieci ciepłowniczej lub z miejskiej sieci wodociągowej (po uzgodnieniu z właścicielem

wodociągów). Wartość ciśnienia próbnego winna wynosić 2,0 MPa.

Przed próbą rurociągu 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.

## **2.10. 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.

Płukanie rurociągu należy przeprowadzić przy zastosowaniu wody wodociągowej przez wypływ. Szybkość płukania ma wynieść 1,5m/s.

## **2.11. 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.

## **2.12. 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".

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

Należy starannie odtworzyć nawierzchnie występujące na trasie przedmiotowych przyłączy.

### 2.13. 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 MATERIAŁÓW

#### 3.1. Elementy preizolowane

| Poz. | Wyszczególnienie   | Jedn. | Ilość | Uwagi  |
|------|--|-------|-------|--|
| 1    | 2  | 3     | 4     | 5  |
| 1.1  | Rura preizolowana 12 m – 88,9x3,2/160 z al.  | szt.  | 4     |  |
| 1.2  | Rura preizolowana 6 m – 88,9x3,2/160 z al.   | szt.  | 1     |  |
| 1.3  | Rura preizolowana 12 m – 76,1x2,9/140 z al.  | szt.  | 12    |  |
| 1.4  | Rura preizolowana 12 m – 60,3x2,9/125 z al.  | szt.  | 2     |  |
| 1.5  | Rura preizolowana 6 m – 48,3x2,6/110 z al.   | szt.  | 1     |  |
| 1.6  | Rura preizolowana 6 m – 139,7x3,6/225 z al.  | szt.  | 1     |  |
| 1.7  | Kolano prefabrykowane 90° – 88,9/160<br>o ramionach 1x1m   | szt.  | 4     | na załomach Z1, Z2                               |
| 1.8  | Kolano prefabrykowane 90° – 76,1/140<br>o ramionach 1x1m   | szt.  | 8     | na załomach Z1.1,<br>Z1.2, Z1.5, Z1.6            |
| 1.9  | Kolano prefabrykowane 90° – 76,1/140<br>o ramionach 1x1,5m   | szt.  | 2     | na załomie Z1.7                                  |
| 1.10 | Kolano prefabrykowane 90° – 60,3/125<br>o ramionach 1x1m   | szt.  | 2     | na załomie Z2.1                                  |
| 1.11 | Kolano prefabrykowane pionowe 90° – 60,3/125<br>o ramionach 2x1,5m                                       | szt.  | 2     | w punkcie C2.1                                   |
| 1.12 | Zawór preizolowany 88,9/160 z pojedynczym króćcem<br>odpowietrzeń (zalecana wys. króćca zaworu H=515mm)  | szt.  | 2     | Zawór<br>odpowietrzający ze<br>stali nierdzewnej |
| 1.13 | Zawór preizolowany 60,3/125  | szt.  | 4     | Zo2, Zo4   |
| 1.14 | Zawór preizolowany 48,3/110  | szt.  | 2     | Zo3  |
| 1.15 | Trójnik prostopadły Ø139,7/225- Ø88,9/160 - Ø139,7/225,<br>dług. trójnika L=1,5m, dług. odejścia B=1,0 m | szt.  | 2     | w pkt. C1  |
| 1.16 | Trójnik prostopadły Ø88,9/160- Ø76,1/140 –Ø88,9/160,<br>dług. trójnika L=1,0m, dług. odejścia B=1,0 m    | szt.  | 2     | w pkt. O1  |
| 1.17 | Trójnik prostopadły Ø76,1/140- Ø60,3/125 –Ø76,1/140,<br>dług. trójnika L=1,0m, dług. odejścia B=1,0 m    | szt.  | 2     | w pkt. O2  |
| 1.18 | Redukcja prefabrykowana Ø88,9/160- Ø60,3/125   | szt.  | 2     | R1   |
| 1.19 | Redukcja prefabrykowana Ø76,1/140- Ø48,3/110   | szt.  | 2     | R1.1   |
| 1.20 | Złącze mufowe termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z<br>pianką i korkami wtapianymi – Ø225              | kpl.  | 6     |  |
| 1.21 | Złącze mufowe termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z<br>pianką i korkami wtapianymi – Ø160              | kpl.  | 20    |  |
| 1.22 | Złącze mufowe termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z<br>pianką i korkami wtapianymi – Ø140              | kpl.  | 32    |  |

|      |   |              |    |   |
|------|---|--------------|----|---|
| 1.23 | Złącze mufowe termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z pianką i korkami wtapianymi – Ø125  | kpl.         | 18 |   |
| 1.24 | Złącze mufowe termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z pianką i korkami wtapianymi – Ø110  | kpl.         | 6  |   |
| 1.25 | <b>Mufa kolanowa sieciowana radiacyjnie - 76,1/140</b><br>Tuleja elastyczna Ø140, korki odpowietrzające, korki wtapiane, chusteczki czyszczące, kolano stalowe Ø76,1x2,9 R=180 mm, pierścienie dystansowe, pianki izolacyjne w paczkach | szt.         | 4  | Z1.3, Z1.4                              |
| 1.26 | <b>Mufa kolanowa sieciowana radiacyjnie - 60,3/125</b><br>Tuleja elastyczna Ø125, korki odpowietrzające, korki wtapiane, chusteczki czyszczące, kolano stalowe Ø60,3x2,9 R=170 mm, pierścienie dystansowe, pianki izolacyjne w paczkach | szt.         | 2  | Z2.1a                                   |
| 1.27 | Pokrywa końcowa (końcówka termokurczliwa) 60,3/125  | szt.         | 2  |   |
| 1.28 | Pokrywa końcowa (końcówka termokurczliwa) 48,3/110  | szt.         | 2  |   |
| 1.29 | Pierścień uszczelniający Ø125   | szt.         | 6  | na podłączeniu budynku                  |
| 1.30 | Pierścień uszczelniający Ø110   | szt.         | 4  | na podłączeniu budynku                  |
| 1.31 | Poduszka piankowa (z pianki polietylenowej) 1000x160x40   | szt.         | 44 | wykonać z poduszek 1000x1000x40-8 szt.  |
| 1.32 | Poduszka piankowa (z pianki polietylenowej) 1000x140x40   | szt.         | 94 | wykonać z poduszek 1000x1000x40-14 szt. |
| 1.33 | Poduszka piankowa (z pianki polietylenowej) 1000x125x40   | szt.         | 20 | wykonać z poduszek 1000x1000x40-3 szt.  |
| 1.34 | Taśma ostrzegawcza PEC Gliwice  | rolka (100m) | 3  |   |

### 3.2. Elementy poza dostawą rur preizolowanych

| Poz. | Wyszczególnienie   | Jedn | Ilość | Nr normy lub kat.                 | Uwagi            |
|------|--|------|-------|-----------------------------------|------------------|
| 1    | 2  | 3    | 4     | 5                                 | 6                |
| 2.1  | Skrzynka uliczna żeliwna do zaworów H=270                            | szt  | 6     |                                   | do wody lub gazu |
| 2.2  | Płyta betonowa podkładowa do skrzynki ulicznej Ø340/Ø276mm, H=100mm  | szt  | 6     | Katalog firmy Kubwit              |                  |
| 2.3  | Płyta betonowa do skrzynki ulicznej 300x300 z otworem D195mm, H=70mm | szt  | 6     | Katalog firmy Kubwit              |                  |
| 2.4  | Rura PE100 Dz125x4,8   | mb   | 6     | rury polietylen. do wody lub gazu |                  |
| 2.5  | Rura osłonowa dwudzielna typu Arot PS110 L=3m                        | szt. | 6     |                                   |                  |
| 2.6  | Rura osłonowa dwudzielna typu Arot PS160 L=3m                        | szt. | 2     |                                   |                  |



### 3.3 Elementy sieci tradycyjnej w pomieszczeniach węzłów

| Poz. | Wyszczególnienie   | Jedn. | Ilość | Nr normy lub kat.     | Uwagi               |
|------|--|-------|-------|-----------------------|---------------------|
| 1    | 2  | 3     | 4     | 5                     | 6                   |
| 3.1  | Kurek kulowy pełnoprzelotowy, kołnierзовый do wody gorącej DN50, PN1,6MPa, t=150°C, typ AH12c  | szt.  | 2     | wg. kat. firmy Zawgaz |                     |
| 3.2  | Kurek kulowy pełnoprzelotowy, kołnierзовый do wody gorącej DN40, PN1,6MPa, t=150°, typ AH12c   | szt.  | 2     | wg. kat. firmy Zawgaz |                     |
| 3.3  | Zawór kulowy z końcówkami do spawania dla wody gorącej DN15, PN1.6MPa, t=150°  | szt.  | 6     | wg. kat. firmy Zawgaz |                     |
| 3.4  | Kołnierz stalowy płaski do przyspawania DN50, PN1,6 MPa, typ 01-A-St35   | szt.  | 4     | PN-EN 10216-2:2004    |                     |
| 3.5  | Kołnierz stalowy płaski do przyspawania DN40, PN1,6 MPa, typ 01-A-St35   | szt.  | 4     | PN-EN 10216-2:2004    |                     |
| 3.6  | Rura przewodowa bez szwu 60,3x2.9-P235GH   | mb    | 1,5   | PN-EN 10216-2:2004    |                     |
| 3.7  | Rura przewodowa bez szwu 48,3x2.6-P235GH   | mb    | 0,5   | PN-EN 10216-2:2004    |                     |
| 3.8  | Rura przewodowa bez szwu 21,3x2,3-235GH  | mb    | 4,5   | PN-EN 10216-2:2004    |                     |
| 3.9  | Łuk gładki krótki materiał 21,3x2,6 R=28 St37  | szt.  | 10    | DIN2605-2             |                     |
| 3.10 | Przejście szczelne typu WGC dla rury Dz125   | szt.  | 2     |                       | kat. firmy Integra  |
| 3.11 | Płaskownik stalowy 20x60x3mm   | szt.  | 4     |                       |                     |
| 3.12 | Konektor nieizolowany płaski, męski 6,3mm  | szt.  | 4     |                       |                     |
| 3.13 | Konektor nieizolowany płaski, żeński 6,3mm   | szt.  | 4     |                       |                     |
| 3.14 | Izolacja rurociągów z wełny mineralnej, $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$ dla $t_0 = 40^\circ\text{C}$ dla rur Dz 60,3 o grubości $g=50 \text{ mm}$ z płaszczem z folii aluminiowej zbrojonej | mb    | 1,5   |                       |                     |
| 3.15 | 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   |                       |                     |
| 3.16 | 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 |

**3.4. Elementy studzienki So1**

| Poz. | Wyszczególnienie   | Jedn. | Ilość | Materiał        | Uwagi |
|------|--|-------|-------|-----------------|-------|
| 1    | 2  | 3     | 4     | 5               | 6     |
| 4.1  | Płyta żelbetowa pokrywowa 1000/1200 z otworem Ø600               | szt.  | 1     | beton C35/45    |       |
| 4.2  | Ława żelbetowa o wymiarach 1300x400x80mm                         | szt   | 2     | beton C20/25    |       |
| 4.3  | Błoczki betonowe o wymiarach 380x250x120mm                       | szt   | 24    | beton C20/25    |       |
| 4.4  | Właz kanałowy żeliwny z zamknięciem Ø600, klasy D400 wg.PN-EN124 | szt.  | 1     | żeliwo sferoid. |       |
| 4.5  | Krąg betonowy Ø1000/1200 H=500                                   | szt.  | 1     | beton C35/45    |       |