

Umowa nr NO/565/2021

## PROJEKT TECHNICZNY

Kategoria obiektu: **XXVI**

Nazwa inwestycji: **Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej na terenie dzielnicy Chwarzno-Wiczlino w Gdyni - etap 1 odcinek wzdłuż ul. Jurkiewicza**

Nazwa opracowania: **Sieć ciepłownicza**

Inwestor: **Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
ul. Opata Hackiego 14  
81-213 Gdynia**

Adres inwestycji: **Gdynia ul. kpt. K. Jurkiewicza, inż. J. Rummla.**

Numery ewid. działek: **Dz. nr ewid. 3245, 3201/2, 3022/2, 2997, 2999, 3001, 2477/2, 3002, 3015, 2288, 2289, 2290, 2291  
obr. 0011 Chwarzno-Wiczlino**

Jednostka ewidencyjna: **226201\_1 M. Gdynia**

Zespół projektowy:

Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień i specjalność	Podpis
Projektant	mgr inż. Andrzej Pietrzak	<b>POM/0029/PWOS/06</b> bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych <b>Izba: POM/IS/0341/06</b>	
Sprawdzający	mgr inż. Bartłomiej Zieliński	<b>POM/0063/POOS/15</b> bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych <b>Izba: POM/IS/0253/15</b>	

05.2023r.

1.0.	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego. ....	4
2.0.	Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego.....	5
2.1.	Parametry wody. ....	5
2.2.	Zakres budowy sieci ciepłowniczej. ....	5
2.3.	Trasa rurociągów sieci ciepłowniczej. ....	5
2.4.	Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów. ....	5
2.5.	Zawory na trasie na sieci ciepłowniczej. ....	5
3.0.	Materiały dla sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych.....	5
3.1.	Wymagania ogólne. ....	5
3.2.	Rurociągi sieci ciepłowniczej.....	6
3.3.	Wymagania dla armatury na sieci preizolowanej. ....	6
3.4.	Odpowietrzenia i odwodnienia na sieci ciepłowniczej. ....	7
3.5.	Układanie rurociągów w wykopie. ....	7
3.6.	Połączenia rurociągów sieci ciepłowniczej.....	8
3.7.	System sygnalizacji i wykrywania nieszczelności. ....	9
3.8.	Złącza mufowe. ....	9
3.9.	Czyszczenie i płukanie sieci ciepłowniczej. ....	9
3.10.	Próby szczelności sieci ciepłowniczej. ....	9
3.11.	Rury ochronne.....	10
3.12.	Oznakowanie sieci ciepłowniczej. ....	10
3.13.	Skrzyżowania projektowanych rurociągów sieci ciepłowniczej. ....	10
3.14.	Skrzyżowania z kablami energetycznymi i kablami teletechnicznymi. ....	10
3.15.	Skrzyżowanie z siecią wodociagową i kanalizacją sanitarną. ....	10
3.16.	Skrzyżowania z sieciami gazowymi. ....	11
3.17.	Przejęcia pod jezdniami i nawierzchniami utwardzonymi.....	11
3.18.	Zabezpieczenie sieci w obrębie wykopu. ....	11
4.0.	Obliczenia sieci ciepłowniczej. ....	11
4.1.	Parametry wody w sieci ciepłowniczej. ....	11
4.2.	Obliczenia wydłużeń termicznych i kompensacji rurociągów preizolowanych. ....	11
4.3.	Dopuszczalne długości $L_{max}$ . ....	12
5.0.	Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia sieci.....	12
5.1.	Roboty ziemne. ....	12
5.2.	Odwodnienie wykopów. ....	13
6.0.	Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni. ....	13
6.1.	Nawierzchnie dróg gruntowych. ....	13
6.2.	Nawierzchnie zielone nieutwardzone. ....	13
7.0.	Podstawowe warunki realizacji robót. ....	13
8.0.	Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów. ....	14
8.1.	Ochrona istniejącej zieleni. ....	14
9.0.	Odbiór sieci ciepłowniczej. ....	14
9.1.	Odbiór robót zanikających i odbiory częściowe. ....	14
9.2.	Odbiór końcowy. ....	15
10.0.	Zestawienie materiałów.....	16

## C Z Ę Ś Ć R Y S U N K O W A

L.p.	Numer rysunku	Tytuł rysunku
1	S-01.1	Plan sytuacyjny – arkusz 1
2	S-01.2	Plan sytuacyjny – arkusz 2
3	S-02.1	Profile sieci ciepłowniczej – część 1
4	S-02.2	Profile sieci ciepłowniczej – część 2
5	S-03.1	Schemat obliczeniowy – część 1
6	S-03.2	Schemat obliczeniowy – część 2
7	S-04.1	Schemat montażowy – część 1
8	S-04.2	Schemat montażowy – część 2
9	S-05.1	Schemat instalacji alarmowej – część 1
10	S-05.2	Schemat instalacji alarmowej – część 2
11	S-06.1	Odwodnienie sieci ciepłowniczej
12	S-06.2	Zawory odcinające, odpowietrzające i odwadniające
13	S-07.1	Przekrój rurociągów pod drogą
14	S-07.2	Przekrój przez wykop
15	S-07.3	Schemat zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia
16	S-07.4	Schemat rury osłonowej stalowej z izolacją termiczną na gazociągu PE

1.0. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.

## OŚWIADCZENIE

---

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 07 lipca 1994r. - Prawo budowlane

oświadczam, że projekt techniczny:

**"Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej na terenie  
dzielnicy Chwarzno-Wiczlino w Gdyni - etap 1 odcinek wzdłuż  
ul. Jurkiewicza"**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego i jest kompletny

w rozumieniu ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane

oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju

z dnia 11.09.2020 r.

w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późniejszymi zmianami.

**mgr inż. Andrzej Pietrzak**  
*upr. nr POM/0029/PWOS/06*  
*Izba POM/IS/0341/06*

**mgr inż. Bartłomiej Zieliński**  
*upr. nr POM/0063/POOS/15*  
*Izba POM/IS/0253/15*

.....  
(podpis projektanta)

.....  
(podpis sprawdzającego)

Zgodnie z art. 34 pkt. 3d oraz pkt 3da Prawa budowlanego, do projektu nie ma obowiązku dołączać kopii uprawnień budowlanych i kopii zaświadczenia wpisu na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

Projektant i sprawdzający są osobami wpisanymi do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane.

## **2.0. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego.**

### **2.1. Parametry wody.**

Parametry wody w sieci ciepłowniczej w Gdyni:

- w okresie sezonu grzewczego 120/65°C,
- w okresie letnim (temperatura stała) 65/25°C,
- maksymalne ciśnienie robocze  $p_r=1,6$  MPa.

### **2.2. Zakres budowy sieci ciepłowniczej.**

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez OPEC Gdynia Sp. z o.o. projektuje się budowę nowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów od sieci ciepłowniczej przy ul. Chwarznieńskiej, wzdłuż ul. Jurkiewicza.

Na projektowanej sieci przewidziano wyposażenie takie jak studnie i komory z zaworami odcinającymi, odpowietrzającymi i odwadniającymi. Ponadto na sieci przewiduje się również elementy instalacji alarmowej.

Trasę projektowanej sieci ciepłowniczej przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu.

### **2.3. Trasa rurociągów sieci ciepłowniczej.**

Sieć ciepłowniczą zaprojektowano w kartach terenu przewidzianych pod drogi publiczne.

Budowa nowej sieci ciepłowniczej może być wykonywana niezależnie od pory roku, za wyjątkiem okresu zimowego przy temperaturach zewnętrznych poniżej 10°C. Dokładny termin realizacji poszczególnych odcinków sieci Wykonawca powinien uzgodnić z gestorem po ustaleniu harmonogramu robót.

Planując trasę sieci uwzględniono lokalizację istniejących drzew i krzewów tak aby zminimalizować ilość niezbędnych wycinek.

Przejścia poprzeczne sieci ciepłowniczej pod istniejącymi ulicami i planowanymi ulicami zabezpieczono rurami ochronnymi z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym.

Średnice przewodów przyjęto na podstawie koncepcji sieci ciepłowniczej z 06.2020r.

Zakres robót związanych z budową sieci ciepłowniczej, trasa projektowanej sieci, średnice rurociągów na poszczególnych odcinkach oraz rozmieszczenie armatury w/g planu sytuacyjnego, profili, schematów sieci oraz zestawienia materiałów.

### **2.4. Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów.**

Trasę projektowanej sieci zaprojektowano tak aby zapewnić dobre, naturalne warunki kompensacji wydłużeń termicznych przewodów na wydłużkach w kształcie litery "U", na załamaniach trasy rurociągów w kształcie liter "L" i "Z".

Zaprojektowany układ sieci ciepłowniczej zapewnia kompensację wydłużeń termicznych rurociągów a naprężenia w rurociągach, na żadnym odcinku sieci, nie przekraczają naprężeń dopuszczalnych  $\sigma=150$  MPa.

Na kilku odcinkach gdzie nie było możliwości zastosowania kompensacji naturalnej zastosowano kompensatory osiowe, preizolowane. Dla zapewnienia prawidłowej pracy kompensatora sieć należy ułożyć jako odcinek prosty po min. 12m z każdej strony kompensatora.

Na wszystkich zmianach kierunku rurociągów preizolowanych układanych w ziemi zaprojektowano montaż poduszek kompensacyjnych piankowych.

Wielkość wydłużeń termicznych, przemieszczenia rurociągów na załamaniach trasy oraz rozkład poduszek kompensacyjnych w/g schematu obliczeniowego.

### **2.5. Zawory na trasie na sieci ciepłowniczej.**

Na rurociągach sieci ciepłowniczej o średnicach  $DN \geq 150$  mm projektuje się sekcyjne zawory odcinające kulowe preizolowane, z pełnym przelotem, z przekładnią ślimakową kątową, ręczną, z mimośrodem.

Zawory z odpowietrzeniami, odwodnieniami, lub bez w zależności od kierunku spadku sieci w miejscach montażu armatury.

Zawory zamontowane w studniach betonowych lub typowych prefabrykowanych komorach.

## **3.0. Materiały dla sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych.**

### **3.1. Wymagania ogólne.**

Sieć ciepłownicza powinna być budowana z zastosowaniem wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 1570) i być oznaczone w sposób trwały i czytelny znakiem „CE” lub „B” zgodnie z art. 5 w/w ustawy.

Własności materiałowe i wytrzymałościowe wyrobów budowlanych powinny być potwierdzane w dołączonych dokumentach kontroli - świadectwach odbioru 3.1 wydawanych w oparciu o normę PN-EN 10204:2006 *Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli*.

Wyroby budowlane, które są objęte normami zharmonizowanymi z właściwą dyrektywą lub są zgodne z wydaną dla nich europejską oceną techniczną oprócz w/w dokumentów kontroli powinny mieć dołączoną:

- deklarację właściwości użytkowych lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną ITB albo COBRTI INSTAL sporządzoną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela,
- ocenę i weryfikację stałości właściwości użytkowych zgodnie z Polską Normą wyrobu (nie mającą statusu normy wycofanej) lub krajową ocenę techniczną,

Aktualność w/w dokumentów należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

Dokumenty te muszą zostać przekazane Inwestorowi razem z protokołem odbioru końcowego.

### 3.2. Rurociągi sieci ciepłowniczej.

Przewody sieci ciepłowniczej o średnicach  $DN \leq 100$  mm układane w ziemi projektuje się z rur preizolowanych stalowych bez szwu, z płaszczem zewnętrznym z twardego polietylenu PE-HD wysokiej gęstości.

Przewody sieci ciepłowniczej o średnicach  $DN > 100$  mm układane w ziemi projektuje się z rur preizolowanych stalowych ze szwem, z płaszczem zewnętrznym z twardego polietylenu PE-HD wysokiej gęstości.

Rury przewodowe muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253+A2:2015-12 lub równoważnej.

Rury preizolowane i kształtki na rurociągach wysokich parametrów sieci OPEC Gdynia: zasilenie z izolacją "Plus", powrót z izolacją „Standard”, w wykonaniu z instalacją alarmową systemu impulsowego.

Rury przewodowe stalowe bez szwu, stal gatunku P235GH, P235TR1, P235TR2 o jakości w/g PN-EN 10216-2:2004, PN-EN 10216-2:2014-02 lub równoważnych oraz ze szwem o jakości w/g PN-EN 10217-5:2004/A1:2006 lub równoważnej o następujących własnościach:

- gęstość  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$ ,
- wytrzymałość na rozciąganie  $345 \div 480 \text{ N/mm}^2$ ,
- granica plastyczności  $> 235 \text{ N/mm}^2$ ,
- moduł sprężystości  $E = 2,04 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$ ,
- współczynnik rozszerzalności liniowej  $\alpha = 1,22 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ,
- gwarantowana szczelność  $5,0 \text{ MPa}$ .

Izolacja z pianki poliuretanowej na rurze przewodowej powinna spełniać wymagania najnowszego wydania normy PN-EN 253 lub równoważnej oraz charakteryzować się następującymi własnościami:

- gęstość całkowita  $80 \text{ kg/m}^3$ ,
- gęstość rdzenia  $60 \text{ kg/m}^3$ ,
- wytrzymałość na ściskanie 10% deformacji  $\geq 0,3 \text{ MPa}$ ,
- przewodnictwo cieplne przy  $t = +50^\circ\text{C}$   $< 0,027 \text{ W/mK}$ ,
- odporność na temperaturę (przez 30 lat)  $120^\circ\text{C}$ .

#### 3.2.1. Średnice rur sieci ciepłowniczej.

Rura przewodowa stalowa				Rura osłonowa PEHD			
DN	Dz	bez szwu	ze szwem	Izolacja normalna		Izolacja pogrubiona	
		g	g	Dzp	gp	Dzp	gp
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
350	355,6	8,0	5,6	500	5,6	560	6,0
300	323,9	7,1	5,6	450	5,2	500	5,6
250	273,0	7,1	5,0	400	4,8	450	5,2
200	219,1	6,3	4,5	315	4,1	355	4,8
150	168,3	4,5	4,0	250	3,6	280	4,1
125	139,7	4,0	3,6	225	3,4	250	3,6
100	114,3	3,6	3,6	200	3,2	225	3,4
80	88,9	3,2	3,2	160	3,0	200	3,2
65	76,1	2,9	2,9	140	3,0	160	3,0
50	60,3	2,9	2,9	125	3,0	140	3,0
40	48,3	2,6	2,6	110	3,0	125	3,0
32	42,4	2,6	2,6	110	3,0	125	3,0

### 3.3. Wymagania dla armatury na sieci preizolowanej.

Stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) do 300 MPa.

Parametry robocze armatury w sieci ciepłowniczej:

- temperatura robocza nośnika  $t_{\text{max}} = 140^\circ\text{C}$ ,
- ciśnienie robocze nośnika  $P_{\text{max}} = 2,5 \text{ MPa}$ .

Armatura zamontowana na głębokości większej niż 1m powinna być wyposażona w wydłużone trzpienie lub obsługa powinna zostać wyposażona w klucze o większej wysokości niż standardowa.

### 3.3.1. Zawory odcinające kulowe.

Na rurociągach sieci ciepłowniczej projektuje się zawory odcinające kulowe preizolowane.

Wymagania dla armatury:

- korpus całkowicie spawany ze stali węglowej z osadzonym w korpusie uszczelnieniem ze zbrojonego teflonu PTFE+C,
- kula wykonana ze szlifowanej i polerowanej stali nierdzewnej X5CrNi18-10, przelot pełny,
- kula podwójnie łożyskowana,
- trzpień ze stali nierdzewnej wyprowadzony do skrzynki ulicznej.

### 3.3.2. Zawory na spustach wody z rurociągów preizolowanych oraz zawory odpowietrzające.

Wymagania dla armatury:

- zawory spustowe przelotowe, kulowe, preizolowane, z trzpieniami wyprowadzonymi do skrzynek ulicznych, rurociąg odwadniający doprowadzony do studzienki schładzającej, szczegół w/g rysunku.
- zawory odpowietrzające/odcinające kulowe z króćcem do spawania, wylot kielichowy gwintowany z zamontowanym korkiem zaślepiającym, zawory zamontowane w studniach lub prefabrykowanych typowych komorach żelbetonowych.

## 3.4. Odpowietrzenia i odwodnienia na sieci ciepłowniczej.

Odwodnienia i odpowietrzenia zlokalizowane na trasie sieci ciepłowniczej zaprojektowano zgodnie z załączonymi rysunkami.

Lokalizacja zaworów odwadniających i odpowietrzających oraz charakterystyka i wielkości elementów zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Odwodnienia wykonane w technologii rur preizolowanych zaprojektowano za pomocą trójników odwodnieniowych.

Odwodnienia (spusty) sprowadzono do studni schładzającej zapewniającej, w warunkach normalnej eksploatacji, schłodzenie wody do temperatury podanej w warunkach gestora.

Przed studnią schładzającą zaprojektowano zawory kulowe preizolowane z trzpieniami wyprowadzonymi do skrzynki ulicznej.

Z uwagi na głębokość montażu armatury zaprojektowano przedłużenie trzpieni zaworów w rurze osłonowej PE De90 mm.

Długość rury osłonowej należy dopasować na budowie w czasie montażu.

W lokalizacjach, w których nie było wystarczająco dużo miejsca w terenie, odwodnienie sieci zaprojektowano za pomocą zawór odwadniających w komorze na sieci.

Temperatura wody spuszczonej z rurociągów sieci ciepłowniczej nie może przekraczać  $t_{max.} = +35^{\circ}\text{C}$ .

Odpowietrzenia zaprojektowano za pomocą typowych zaworów odpowietrzających preizolowanych zlokalizowanych w typowych prefabrykowanych komorach.

Rozmieszczenie armatury pokazano na rysunkach.

#### Średnice odwodnień zalecane do stosowania w sieciach ciepłowniczych:

Średnica nominalna rurociągu DN (mm)	25÷40	50÷65	80÷125	150÷200	200÷250	300÷400
Średnica odwodnienia DN (mm)	20	25	40	50	50÷65	65÷80

Zaprojektowano przewody odwadniające o średnicy DN50.

#### Średnice odpowietrzeń zalecane do stosowania w sieciach ciepłowniczych:

Średnica nominalna rurociągu DN (mm)	25÷80	100÷150	200÷300	350÷450
Średnica odpowietrzenia DN (mm)	15	20	25	32

Zaprojektowano przewody odpowietrzające o średnicach DN25.

## 3.5. Układanie rurociągów w wykopie.

Pod rurociągi preizolowane należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 10 cm z piasku grubego lub średniego o uziarnieniu  $\leq 16$  mm bez gliny, mułu lub kamieni.

Po ułożeniu rur na podsypce należy je obsypać piaskiem o uziarnieniu j.w. na wysokość 30 cm ponad powierzchnię rurociągów, również pomiędzy zewnętrznym płaszczem izolacji rur a ścianą wykopu należy wykonać obsypkę o grubości min. 15 cm (zalecana 30 cm).

Nad trasą sieci ciepłowniczej, na wysokości 30 cm nad rurociągami, należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z napisem: „SIEĆ CIEPŁOWNICZA”.

Nad obsypką piaskową nasypa się warstwa ziemi rodzimej o zmiennej grubości w zależności od głębokości ułożenia rur preizolowanych. W gruncie używanym do zasypywania rurociągów nie może występować gruz ani kamienie mogące uszkodzić płaszcz ochronny izolacji rur sieci ciepłowniczej.

### 3.5.1. Wymagania materiałowe dla podsypki i warstwy nad rurami preizolowanymi.

Piasek używany do wykonania podsypki pod rurociągi oraz wypełnienia wykopu do wysokości 30 cm nad górną krawędź izolacji rur powinien spełniać następujące warunki:

- maksymalna wielkość ziaren  $\leq 16$  mm,
- wskaźnik nierównomierności  $d_{60}/d_{10} > 1,8$
- uziarnienie maksymalnie 9% wagi  $\leq 0,075$  mm lub 3% wagi  $\leq 0,020$  mm
- brak domieszek organicznych.

### 3.6. Połączenia rurociągów sieci ciepłowniczej.

Rurociągi o grubościach ścianek:

- $g \leq 5$  mm – dopuszcza się spawanie palnikiem acetylenowo-tlenowym,
- $g > 5$  mm – należy spawać elektrycznie, elektrodami otulonymi, półautomatem w osłonie  $CO_2$ .

Końce rur do spawania elektrodą otuloną muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996 "Rury stalowe, przygotowanie końców rur i kształtek do spawania".

Łączenie rur należy wykonać zgodnie z wymaganiami dla rur stalowych oraz producenta rur preizolowanych. Spawanie rurociągów mogą wykonywać tylko osoby przeszkolone w technologii łączenia rur preizolowanych. Prace może wykonywać spawacz posiadający ukończony kurs spawania rur spoinami czołowymi w danej metodzie spawania. Ponadto powinien posiadać ważne uprawnienia potwierdzone certyfikatem w/g PN-EN ISO 9606-1 lub normy równoważnej. W czasie spawania należy prowadzić dokumentację wykonawczą t.zw. "Dziennik spawania" wraz z Instrukcją Technologiczną Spawania WPS w/g PN-EN ISO 15609-1 lub normą równoważną.

Stanowisko spawania powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP i p.poż.

Brzegi rur stalowych winny być oczyszczone na zewnątrz i wewnątrz z rdzy, farby i innych zanieczyszczeń do metalicznego połysku, na głębokość 20 mm, do spawania elektrodą otuloną rury muszą być fazowane. Przygotowanie krawędzi rur do spawania musi być zgodne z normą PN-ISO 6761 oraz PN-EN ISO 9692-1:2014 lub ich odpowiednikami. Połączenia rurociągów o różnej grubości ścianki należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13941-1:2019-06 (lub normą równoważną), rozdział 7.5.6.1. tabela 10. Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badanie złączy.

Procedury spawania muszą być określone i dopuszczone zgodnie z normami PE-EN ISO 15609-1, PE-EN ISO 15609-2 lub ich odpowiednikami.

#### Znakowanie spoin:

- złącze musi być identyfikowalne ze spawaczem,
- oznaczenie powinno być naniesione w pobliżu spoiny,
- złącze oznaczone w sposób trwały - farba lub odpowiednie pisaki,
- nie dopuszcza się nabijania oznaczeń na powierzchnię rurociągu.

#### Kontrolę prac spawalniczych należy prowadzić:

- w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna),
- w czasie spawania (kontrola bieżąca),
- po zakończeniu spawania (kontrola końcowa).

Prace spawalnicze należy prowadzić w sposób i w warunkach zewnętrznych zapewniających odpowiednią jakość i trwałość połączenia. W przypadku niekorzystnych warunków zewnętrznych (niska temperatura, opady atmosferyczne, silny wiatr) należy stosować dodatkowe zabezpieczenia n.p. namiot przenośny.

### 3.6.1. Badania połączeń spawanych.

Badaniu wizualnemu (VT) i radiograficznemu (RT) podlega 100% (spoin) złączy obwodowych.

**Badania wizualne** złączy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 17637, kryteria oceny poziomu jakości spoin w/g PN-EN ISO 5817. Dopuszczalny poziom jakości "C".

Badania przeprowadza Wykonawca na swój koszt, ocena jakości powinna być dokonywana przez osoby z certyfikatami kompetencji minimum 2-go stopnia w/g PN-EN ISO 9712:2012 lub równoważnej (osoba przeprowadzająca badania nie musi być pracownikiem laboratorium, wystarczy, że posiada certyfikat kompetencji VT2).

Z wykonanego badania Wykonawca musi posiadać protokół potwierdzający pozytywny wynik badania i dołączyć go do dokumentacji odbiorowej.

Po pozytywnych badaniach wizualnych przeprowadzić badania radiograficzne.

**Badania radiograficzne** złączy wykonane zostaną na zlecenie i koszt **Wykonawcy**. Badania przeprowadzić w oparciu o normę PN-EN ISO 17636-1:2013-06 – klasa techniki badania „A”.

Akceptowany poziom jakości minimum klasy 2 w/g PN-EN ISO 10675-1:2017-02.



**Wykonawcy nie wolno przystąpić do wykonywania czynności mufowania, dopóki nie otrzyma od Laboratorium potwierdzenia drogą elektroniczną o wykonaniu badań radiograficznych złączy spawanych z wynikiem pozytywnym.**

Wadliwe złącza, po ich naprawie, należy ponownie badać metodami nieniszczącymi i do spełnienia kryteriów akceptacji. Złącza z pęknięciami należy całkowicie wyciąć.

W przypadku nie spełnienia minimalnych wymagań badania VT i/lub RT należy dokonać naprawy w zakresie występowania niezgodności. Po naprawach ponownie przeprowadzić badania VT, RT i MT.

### **3.7. System sygnalizacji i wykrywania nieszczelności.**

Sieć ciepłownicza projektowana jest z rur i kształtek preizolowanych z systemem alarmowym impulsowym sygnalizacji wzrostu wilgoci w warstwie izolacji termicznej.

**Dla przewodów o średnicach do  $DN \leq 250$  mm w izolacji rurociągów są fabrycznie zamontowane dwa przewody instalacji alarmowej kontroli szczelności.**

**Dla przewodów o średnicach  $DN \geq 300$  mm w izolacji rurociągów są fabrycznie zamontowane cztery przewody instalacji alarmowej kontroli szczelności.**

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy wykonać: pomiary kontrolne instalacji alarmowej rur i kształtek preizolowanych, kontrolę zwarc między przewodami i rurami stalowymi, kontrolę przerwy w obwodzie, pozytywne wyniki zezwalają na montaż rurociągów.

**Podstawowe zasady montażu:**

- Rurociągi układać tak aby przewód miedziany ocynowany leżał po prawej stronie rurociągów patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilania.
- Przy dwóch przewodach instalacji alarmowej przewody sygnalizacyjne powinny się znajdować u góry, tak jak cyfry 2 i 10 na tarczy zegara.
- Przewody alarmowe łączy się zawsze kolorami (inne połączenia występują tylko na krótkich odcinkach - w kolanach lewoskrętnych i trójnikach gdzie przewód miedziany łączy się z przewodem miedzianym ocynowanym).
- Przewody sygnalizacyjne w monitorowanych odcinkach rurociągu łączy się do maksymalnej długości 2000 m przewodu na jeden sygnalizator.

Instalację sygnalizacji przecieków na przebudowywanych odcinkach sieci z rur preizolowanych należy wykonać zgodnie instrukcją dostawcy systemu rur preizolowanych.

Po zmontowaniu całej instalacji, przed przystąpieniem do mufowania połączeń, należy wykonać: pomiary kontrolne całej instalacji oraz ponowną kontrolę zwarc między przewodami i rurami stalowymi, pozytywne wyniki zezwalają na montaż złącz mufowych z izolacją na połączeniach rurociągów.

Dla odcinków sieci zaprojektowano wydzielone pętle instalacji alarmowej, które nie łączą się z instalacją alarmową istniejących rurociągów.

Projektowaną instalację kontroli szczelności oraz rozmieszczenie puszek końcowych przedstawiono na schemacie instalacji. Przyjęto puszki o stopniu ochrony IP-65, które będą zamontowane w komorach.

### **3.8. Złącza mufowe.**

Złącza mufowe muszą spełniać wymagania w/g najnowszej normy PN-EN 489 lub równoważnej.

Na rurociągach  $DN \geq 200$  mm projektuje się mufy o konstrukcji otwartej, obkurczane elektrycznie, które umożliwiają montaż po wykonaniu spawania rur stalowych i wykonaniu próby szczelności.

Na rurociągach  $DN \leq 150$  mm projektuje się mufy termokurczliwe, sieciowane radiacyjnie, o konstrukcji zamkniętej, podwójnie uszczelnione (klej+mastik).

Typ zastosowanych muf uzgodnić przed zakupem z gestorem sieci.

Złącza mufowe zalewane płynną pianką PUR dozowaną z agregatu. Przed zalaniem pianką złącza mufowe należy poddać próbie szczelności powietrzem o ciśnieniu  $p=0,2$  bar.

### **3.9. Czyszczenie i płukanie sieci ciepłowniczej.**

Zaleca się przeprowadzenie czyszczenia rurociągów na placu składowym wykonawcy, bezpośrednio przed montażem rurociągów na placu budowy.

Końcówki rurociągów po czyszczeniu należy zabezpieczyć kapturkami ochronnymi.

Sieć po wykonaniu należy wypłukać mieszaniną wody zimnej i sprężonego powietrza, prędkość przepływu czynnika w rurociągach w czasie płukania powinna wynosić 1,5 m/s.

Rurociągi należy wyczyścić mechanicznie przed ich połączeniem przez szczotkowanie, odkurzenie lub wydmuchanie sprężonym powietrzem:

- końcowe odcinki rur i kształtek przed dosunięciem poszczególnych elementów w celu ich spawania, dla usunięcia piasku i innych zanieczyszczeń,
- miejsca spawania kształtek po wykonaniu połączenia, dla usunięcia zanieczyszczeń po spawaniu kształtek.

### **3.10. Próby szczelności sieci ciepłowniczej.**

Sieć ciepłowniczą po wykonaniu należy poddać próbom szczelności na ciśnienie  $P=2,5$  MPa.

Próby ciśnieniowe winny być wykonane zgodnie z warunkami zawartymi w normie PN-B-10405:1999 "Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze" oraz PN-92-M-34031:1992 "Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania".

Sieć powinna być napełniona wodą i odpowietrzona 24 godziny przed próbą szczelności.

**UWAGA:** Przy wykonaniu badań radiograficznych 100% spoin, wykonywanie próby szczelności nie jest obligatoryjnie wymagane.

Na odstąpienie od próby szczelności należy uzyskać pisemną zgodę gestora sieci.

### 3.11. Rury ochronne.

Jako rury ochronne na sieci z rur preizolowanych projektuje się rury z tworzyw sztucznych na bazie żywicy poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym PN1,0, SN10 kN/m<sup>2</sup>, łączone na łączniki z uszczelkami EPDM.

Długość rur ochronnych zaprojektowano tak aby zakończenie rur znajdowało się w odległości minimum L=0,5 m od krawężnika jezdni.

Odległość końca rur ochronnych od najbliższych kolan kompensacyjnych została tak dobrana, aby poprzeczne przemieszczenia rur w strefach kompensacji nie spowodowały uszkodzeń płaszcza izolacji rur preizolowanych.

Na przewodach sieci ciepłowniczej w rurach osłonowych należy zamontować płozy polietylenowe z rolkami, wysokość w/g rysunku i zestawienia materiałów, płozy w odległości co ~1,5 m. Płozy wykonane z polietylenu bez elementów metalowych.

Na końcach każdej rury przewodowej w rurze ochronnej zamontować po dwa pierścienie płóz polietylenowych oraz zamontować typowe gumowe manszety uszczelniające z pierścieniami zaciskowymi ze stali nierdzewnej.

### 3.12. Oznakowanie sieci ciepłowniczej.

Nad trasą sieci ciepłowniczej, na wysokości 30 cm nad rurociągami, należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z napisem: „SIEĆ CIEPŁOWNICZA”.

### 3.13. Skrzyżowania projektowanych rurociągów sieci ciepłowniczej.

Na trasie projektowanej sieci występują skrzyżowania z następującym istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym oraz infrastrukturą techniczną:

- kablami energetycznymi i teletechnicznymi,
- kanalizacją kablową,
- siecią wodociągową,
- siecią kanalizacji sanitarnej,
- siecią gazową,
- istniejącymi i projektowanymi drogami,

Wszystkie miejsca skrzyżowań są pokazane na mapie sytuacyjno-wysokościowej.

**Wszystkie nie zaznaczone na planie, a napotkane w terenie, sieci uzbrojenia podziemnego należy traktować jako czynne, ich występowanie zgłosić do odpowiednich służb eksploatacyjnych.**

**Przystąpienie do robót w rejonie skrzyżowań należy zgłosić gestorom przed terminem ich rozpoczęcia, termin zgłoszenia zgodnie z uzgodnieniami, minimum 7 dni przed przystąpieniem do robót.**

**Wszystkie roboty w miejscach skrzyżowań należy prowadzić wyłącznie sposobem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod nadzorem służb eksploatacyjnych gestorów sieci.**

**Miejsca skrzyżowań zgłosić do odbioru przez właścicieli uzbrojenia w stanie odkrytym.**

### 3.14. Skrzyżowania z kablami energetycznymi i kablami teletechnicznymi.

Istniejące i projektowane kable w większości przechodzą nad projektowaną siecią. Przy skrzyżowaniach należy zachować odległość pionową między zewnętrzną ścianką przewodu projektowanego, a kablem co najmniej:

- 0,3 m dla kabli o napięciu ≤15kV;
- 0,3 m dla kabli o napięciu powyżej 15kV.

Przy układaniu sieci pod kablem, kabel należy zabezpieczyć dwudzielną osłoną kablową z HDPE na długości co najmniej po 3,0 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do osi sieci projektowanej. Ewentualne uszkodzenia istniejących przepustów kablowych, powstałe w czasie montażu projektowanej sieci należy naprawić używając w tym celu dwudzielnych osłon kablowych z HDPE. **W obrębie wykopów uzupełnić taśmy ostrzegawcze układane nad kablami.**

### 3.15. Skrzyżowanie z siecią wodociągową i kanalizacją sanitarną.

Na trasie projektowanej sieci występują skrzyżowania z istniejącą siecią wodociągową i kanalizacji sanitarnej.

Przy skrzyżowaniu należy zachować odległość pionową między zewnętrzną ścianką przewodu projektowanego, a istniejącą infrastrukturą, co najmniej 0,30 m.

Nie przewiduje się dodatkowych zabezpieczeń na sieci projektowanej.

### 3.16. Skrzyżowania z sieciami gazowymi.

Minimalna odległość pionowa pomiędzy zewnętrzną ścianką gazociągu, a zewnętrzną ścianką sieci ciepłowniczej, w miejscu skrzyżowania, powinna wynosić min.  $h=0,20\text{m}$  – wymagane zabezpieczenie rurą osłonową.

Przy skrzyżowaniu sieci ciepłowniczej z gazociągami stalowymi nie przewiduje się dodatkowych zabezpieczeń przy odległości powyżej  $0,3\text{m}$ .

Na trasie sieci ciepłowniczej występuje skrzyżowanie z przyłączami gazowymi, zarejestrowanymi na ZUDP. Koordynacja i zabezpieczenie sieci gazowej w miejscu skrzyżowania nastąpiła na etapie projektu sieci gazowej z przyłączami. Przyłącza w miejscu skrzyżowania zostały zabezpieczone rurami osłonowymi z termoizolacją.

### 3.17. Przejścia pod jezdniami i nawierzchniami utwardzonymi.

Przejścia poprzeczne rurociągów ciepłowniczych preizolowanych pod jezdniami zaprojektowano w rurach ochronnych. Wykonanie rur ochronnych oraz montaż rurociągów sieci w rurach ochronnych w/g opisu technicznego.

Na trasie projektowanej sieci występują nawierzchnie:

- nawierzchnie drogowe, gruntowe utwardzone,
- nawierzchnie nieutwardzone - trawniki i grunty upraw rolnych.

Przejścia pod jezdniami gruntowymi w wykopie otwartym metoda połówkową z utrzymaniem ciągłości ruchu.

### 3.18. Zabezpieczenie sieci w obrębie wykopu.

Pod kable energetyczne i telekomunikacyjne oraz pod przewody wodociągowe i kanalizacji sanitarnej do  $\phi 200\text{ mm}$  jako wzmocnienie w obrębie wykopu wykonać koryto zbite z desek o grubości około  $4\text{ cm}$ . Koryto przechodzące przez wykop należy podwiesić drutem  $\phi 4\text{ mm}$  do krawędziaka drewnianego  $20 \times 15\text{ cm}$  ułożonego na poziomie terenu w poprzek wykopu. Przy poszerzeniu wykopu w miejscu skrzyżowania koryto można również podeprzeć krawędziakami ułożonymi z dwóch stron wykopu równolegle do jego krawędzi.

**Wszystkie prace w rejonach istniejącego uzbrojenia terenu, szczególnie przy kablach energetycznych, prowadzić pod nadzorem użytkownika.**

## 4.0. Obliczenia sieci ciepłowniczej.

### 4.1. Parametry wody w sieci ciepłowniczej.

Parametry wody w sieci ciepłowniczej w/g opisu technicznego.

### 4.2. Obliczenia wydłużeń termicznych i kompensacji rurociągów preizolowanych.

Naprężenia osiowe w rurze stalowej rosną w miarę wzrostu odległości od elementu kompensującego. Maksymalną dopuszczalną długość odcinka prostego  $L_{\max} (L_{150})$  do elementu kompensującego wydłużenia termiczne przyjmuje się na podstawie katalogu producenta systemu rur preizolowanych oraz obliczeń wykonanych na podstawie normy PN-EN 13941 lub równoważnej.

#### 4.2.1. Dane do projektowania.

- głębokość ułożenia rurociągu – do osi rury	H (zmienne)
- gęstość gruntu zasypowego zagęszczonego	$\rho=1900\text{ kg/m}^3$
- współczynnik tarcia między rurą osłonową a gruntem	$\mu=0,4$
- współczynnik tarcia spoczynkowego	$K=0,46$
- ciśnienie robocze w rurociągu	$p=0,6\text{ MPa}$
- zredukowana wytrzymałość obliczeniowa stali	$f_d=150\text{ MPa}$
- współczynnik obciążenia	$\gamma=1,1$
- temperatura montażu minimalna	$t_0=10^\circ\text{C}$

Silę parcia gruntu na rurę oblicza się ze wzoru:  $V = \frac{1+K}{2} \cdot \gamma \cdot H \cdot \rho \cdot g \text{ (N/m}^2\text{)}$

Silę tarcia na pobocznicy rury oblicza się ze wzoru:  $F = \mu \cdot V \cdot \pi \cdot D_{zp} \text{ (N/m)}$

Silę normalną w rurze przewodowej oblicza się ze wzoru:  $N = F \cdot L \text{ (N)}$

Naprężenia osiowe pochodzące od ciśnienia wewnętrznego w rurze przewodowej:  $\sigma_x = \frac{p(D_z - g)}{4g} \text{ (N/m}^2\text{)}$

Maksymalną długość montażową odcinka oblicza się ze wzoru:  $L_{\max} = \frac{A \cdot (f_d + \sigma_x)}{F} \text{ (m)}$

Wydłużenie rurociągu nie zasypanego gruntem:  $\Delta L_n = k \cdot \alpha \cdot (T_p - T_0) \cdot L_n \text{ (mm)}$

gdzie „k” to współczynnik uwzględniający działanie sił tarcia między rurą a podłożem  $k=0,8$

Wydlużenie lub skrócenie rurociągu zasypanego oblicza się ze wzoru: 
$$\Delta L_z = \alpha \cdot (T - T_p) \cdot L - \frac{F \cdot L^2}{2 \cdot E_T \cdot A} \text{ (mm)}$$

#### 4.3. Dopuszczalne długości $L_{\max}$ .

Dopuszczalne długości  $L_{\max}$  na podstawie programu obliczeniowego zgodnie z PN-EN 13941-1:2019-06 oraz PN-EN 13941-2:2019-06 (lub norm równoważnych) przy założeniu średniego przykrycia rurociągów  $H_{sr}=1,0$  m i naprężeń dopuszczalnych w rurociągach  $\sigma_{dop} \leq 150$  MPa.

Dla większego przykrycia rurociągów długości  $L_{150}$  będą proporcjonalnie mniejsze.

W tabeli poniżej przyjmuje się oznaczenie  $L_{\max}$  jako  $L_{150}$  t.j. długość, przy której naprężenia dopuszczalne w rurze przewodowej nie przekroczą 150 MPa.

Długość odcinków prostych sieci ciepłowniczej pomiędzy elementami kompensującymi wydłużenia termiczne rurociągów, na żadnym z odcinków, nie przekraczają wielkości  $L \leq 2 \times L_{150}$ .

L.p.	Rurociąg Dz x g/Da [mm]	Długość instalacyjna $L_{150}$ [m] dla przykrycia rurociągów $H_{sr} = 1,0$ [m]
1	φ273,0 x 5,0/450	72
2	φ219,1 x 4,5/355	67
3	φ168,3 x 4,0/280	59

##### 4.3.1. Obliczenie wydłużeń na poszczególnych odcinkach.

Długości ramion kompensacyjnych oraz kompensatory osiowe na poszczególnych odcinkach przyjęto zgodnie z obliczeniami wykonanymi w/g programu na podstawie normy PN-EN 13941+A1:2010.

Warunki kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów są zapewnione.

Wyniki obliczeń wydłużeń termicznych na poszczególnych odcinkach rurociągów, wielkości stref przemieszczeń i stref poduszek kompensacyjnych przedstawiono na schemacie obliczeniowym.

#### 5.0. Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia sieci.

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego została wykonana przez GEOTEST Badania Geologiczne i Geotechniczne Szczepańska, Szczęch Spółka Jawna 80-264 GDAŃSK, Al. Grunwaldzka w marcu 2022 r.

Powierzchnia terenu jest stosunkowo płaska.

Bezpośrednio od powierzchni terenu występują nasypy niekontrolowane oraz gleba. Poniżej występują piaski, gliny piaszczyste oraz gliny.

Uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa I** - Piaski gliniaste, twardoplastyczne o stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$

**Warstwa II** - Gliny piaszczyste, piaski gliniaste, plastyczne i twardoplastyczne o stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,35$ .

**Warstwa III** - Piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ .

**Warstwa IV** - Piaski średnie, piaski grube, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,55$

**Warstwa V** - Żwiry, pospółki, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,55$

Glebę i nasypy niekontrolowane, jako grunty słabonośne należy usunąć z podłoża. Glebę zwałować w przyzmy do dalszego wykorzystania.

**Grunty warstw II, III, IV i V nadają się do bezpośredniego posadowienia.**

Poziom wody gruntowej w formie sączeń wystąpił na głębokości od 0,8 do 2,7 m.p.p.t.

Wodę gruntową jako zwierciadło swobodne, stwierdzono jedynie 3 otworach na głębokości od 1,6 do 2,5 m

Podany w opinii i dokumentacji obraz stosunków wodnych odnosi się do okresu wykonywania badań terenowych może ulegać wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, kierunku wiatrów.

Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m p.p.t.

**Projektant zakwalifikował obiekt do II kategorii geotechnicznej o prostych warunkach gruntowo-wodnych.**

##### 5.1. Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy próbne oraz pomiary geodezyjne w celu ustalenia dokładnej głębokości ułożenia istniejących sieci.

Należy również odkopać i sprawdzić geodezyjnie rzędną istniejącej infrastruktury w miejscach połączeń z projektowaną. W przypadku stwierdzenia różnic w stosunku do rzędnych podanych w projekcie powiadomić projektanta oraz Gestora.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z zaleceniami norm: BN-83/8836-02, PN-B-03020, PN-B-06050 oraz PN-S-02205.

Z uwagi na zmniejszenie ilości robót ziemnych oraz ze względu na istniejące zagospodarowanie terenu projektuje się wykopy wąsko przestrzenne o ścianach pionowych umocnionych, wykonywane sprzętem mechanicznym i częściowo ręcznie.

Przy wykonywaniu wykopów mechanicznie zaleca się pozostawić warstwę gruntu około 15 cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu, warstwę tą usunąć ręcznie i następnie wykonać podsypkę. Grunt naruszony na dnie wykopu należy usunąć i uzupełnić piaskiem średnim odpowiednio zagęszczonym. Analogicznie należy postąpić w miejscach przegłębienia dna wykopu. Dno wykopu powinno być suche, nie rozluźnione i nie zamrożone.

**Na odcinkach gdzie występują nasypy niekontrolowane oraz grunt nienośny lub z dużą ilością gruzu i kamieni należy wykonać całkowitą wymianę gruntu.**

**Przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego wykopy wykonywać wyłącznie sposobem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności, aby nie uszkodzić istniejących kabli i rurociągów.**

Pod przewody wykonać podsypkę piaskową o uziarnieniu 0-10mm, grubości 10cm.

W gruntach organicznych (torfy, namuły) pod przewody wykonać podłoże wzmocnione o grubość 30-50 cm.

Zасыpywanie wykopów do wysokości 30 cm nad górną krawędź rurociągów wykonać piaskiem o uziarnieniu j.w. ręcznie ze starannym ubiciem gruntu, szczególnie po obu stronach rurociągów.

W gruncie używanym do zasypywania rurociągów nie może występować gruz, kamienie i inne ciężkie przedmioty, które mogą spowodować uszkodzenie sieci.

Pozostałą część wykopów zasypać mechanicznie warstwami zgodnie z normą PN-S-02205; zagęszczenie gruntu na całej wysokości wykopu zgodnie z pkt. 2.11.4. normy.

Przy zasypywaniu wykopów sukcesywnie demontować szalowanie ścian.

W czasie zasypywania wykopów dla sieci, na głębokości 0,3m nad siecią, ułożyć taśmę lokalizacyjną z wtopioną wkładką metalową.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopach powinien wynosić:

- przy prowadzeniu sieci w pasie jezdni oraz pod dojazdami zgodnie z pkt. 2.11.4. normy PN-S-02205;
- przy prowadzeniu sieci pod terenami nieutwardzonymi  $I_s \geq 0,97$ .

Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób barierami ochronnymi i poprzez oznakowanie taśmą ostrzegawczą i deskami BHP.

Przystąpienie do robót ziemnych w rejonie skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia należy poprzedzić zgłoszeniem do odpowiednich służb eksploatacyjnych w/g branż minimum 7 dni przed terminem ich rozpoczęcia oraz próbnymi przekopami ręcznymi (odkrywki) w celu dokładnej lokalizacji uzbrojenia.

Wszystkie nie zaznaczone na planie sieci, a napotkane w terenie, należy traktować jako czynne, ich występowanie zgłosić bezzwłocznie do odpowiednich służb eksploatacyjnych.

## **5.2. Odwodnienie wykopów.**

Zgodnie z opinią geotechniczną z dokumentacją badań podłoża gruntowego, do poziomu posadowienia sieci ciepłowniczej, nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Nie przewiduje się więc konieczności odwadniania wykopów dla budowy sieci.

## **6.0. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni.**

Na trasie projektowanej sieci, występują następujące rodzaje nawierzchni:

- nawierzchnie drogowe, gruntowe utwardzone,
- nawierzchnie nieutwardzone - trawniki i grunty upraw rolnych.

Istniejące nawierzchnie zostaną rozebrane przez wykonawcę robót. Po zakończonych robotach nawierzchnie należy odtworzyć do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

### **6.1. Nawierzchnie dróg gruntowych.**

Po ułożeniu przewodu wykop zasypać do poziomu około 30 cm poniżej rzędnych nawierzchni.

Grunt w wykopie zagęścić warstwami do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ .

Na tak zagęszczony grunt należy rozłożyć kruszywo łamane 0÷31,5mm i zgęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ .

### **6.2. Nawierzchnie zielone nieutwardzone.**

Po wykonaniu sieci wodociągowej wykopy zasypać do poziomu około 10 cm poniżej istniejącego terenu, grunt zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ ; wykonać warstwę humusu o grubości około 10 cm i zasiać trawę. Całość uwalować walcem ręcznym.

## **7.0. Podstawowe warunki realizacji robót.**

Dla realizacji robót objętych dokumentacją nie jest wymagane opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia t.zw. „planu bioz” zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003 r.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami i przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót – opracowanie COBRTI – INSTAL.

**W czasie realizacji robót należy przestrzegać:**

- warunków zawartych w uzgodnieniach załączonych do projektu budowlanego,
- obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Zmiany wprowadzone w czasie realizacji, mające wpływ na przyjęte rozwiązanie wymagają akceptacji autorów dokumentacji i muszą być potwierdzone wpisami do dziennika budowy. Powyższe dotyczy również zmian materiałowych.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r.

Przed zasypianiem wykopów należy wykonać powykonawcze pomiary geodezyjne, łącznie z pomiarem geodezyjnym wszystkich złączy mufowych i innych elementów zamontowanych na rurociągach.

## **8.0. Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów.**

Zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt 32 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21) wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia usługi w zakresie budowy, rozbiórki i remontu obiektu jest podmiot, który świadczy usługę.

Wykonawcy poszczególnych robót, przed podjęciem prac, powinni uzyskać decyzję zatwierdzającą program gospodarki odpadami niebezpiecznymi oraz złożyć informację o wytwarzanych odpadach oraz o sposobach gospodarowania odpadami innymi niż niebezpieczne.

W trakcie prac budowlanych powstaną następujące rodzaje odpadów sklasyfikowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Klimatu z 2 stycznia 2020 w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2020 r. poz. 10):

Kod odpadu	Rodzaje odpadów
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych
15 01 03	Opakowania z drewna
17 01 01	Odpady z betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
17 02 03	Tworzywa sztuczne
17 04 05	Żelazo i stal
17 05 04	Gleba i ziemia w tym kamienie, inne niż wymienione 17 05 03

Wszystkie odpady powstające w czasie montażu nowych sieci oraz w czasie demontażu sieci istniejących – resztki materiałów rur, końcówki rur i kształtowników, opakowania - należy zbierać do hermetycznych, zamykanych pojemników i usuwać na bieżąco poza teren wykonywania robót. Dalsze postępowanie z odpadami zgodnie z przekazaną informacją o sposobach gospodarowania odpadami innymi niż niebezpieczne oraz programem gospodarki odpadami niebezpiecznymi.

## **8.1. Ochrona istniejącej zieleni.**

Projektowana infrastruktura w możliwie minimalnym stopniu ingeruje w drzewa i krzewy. Ilość wycinek ograniczono do minimum. Drzewa i krzewy przeznaczone do wycinki zaznaczono na projekcie zagospodarowania terenu.

## **9.0. Odbiór sieci ciepłowniczej.**

### **9.1. Odbiór robót zanikających i odbiory częściowe.**

Odbiorowi robót zanikających i odbiorom częściowym podlegają:

- roboty ziemne z obudową ścian wykopów oraz ewentualne odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża pod rurociągi,
- roboty montażowe rurociągów i kształtek,
- spawanie rurociągów i protokoły badań nieniszczących złączy spawanych: wizualne i radiograficzne (VT i RT),
- świadectwa jakości, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności na zastosowane materiały,
- protokół płukania sieci z podanym ciśnieniem wody użytej do płukania,
- protokół próby szczelności jeżeli będzie wykonywana,
- protokół badań rezystancji pętli instalacji alarmowej ze sprawdzeniem jej działania,
- schemat powykonawczy instalacji alarmowej i sieci ciepłowniczej,
- pomiar szczelności muf oraz wypełniania mufy pianką,
- pomiar powykonawczy geodezyjny z naniesieniem miejsc montażu złączy mufowych, w przypadku odstępstw od dokumentacji stwierdzonych przez geodetę, pomiar powykonawczy musi być uzgodniony przez właściwy Referat Koordynacji Sytuowania Projektowanego Uzbrojenia Terenu,
- wykonanie izolacji odcinków rurociągów z rur stalowych czarnych,

- specyfikacja zamontowanych elementów sieci ciepłowniczej otrzymana od dostawcy lub producenta,
- zasypianie i zagęszczanie wykopu oraz ułożenie taśmy ostrzegawczej.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach odbiorów częściowych i komisjach roboczych powinien być wpis w dzienniku budowy, natomiast zakończenie etapu robót powinno być potwierdzone spisaniem protokołu odbioru częściowego sieci ciepłowniczej preizolowanej.

## 9.2. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy powinien odbyć się na podstawie następujących dokumentów:

- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem,
- oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu terenu do należytego stanu i porządku potwierdzone przez właściciela terenu/objektu,
- zawiadomienie o zakończeniu budowy potwierdzone przez właściwy Inspektorat Nadzoru Budowlanego oraz oświadczenie o braku sprzeciwu – w przypadku gdy jest wymagane pozwolenie na użytkowanie.

### **Odbiorowi końcowemu podlega:**

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych, sprawdzenie dokumentacji technicznej i wprowadzonych zmian,
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wykonania wszystkich prac, badanie szczelności całego przewodu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Odbiór końcowy obiektu sieci ciepłowniczej powinien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru końcowego i przekazania do eksploatacji sieci.

## 10.0. Zestawienie materiałów.

**UWAGA: Wszystkie rurociągi i kształtki preizolowane z przewodami instalacji alarmowej - system impulsowy.**

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
<b>1</b>	<b>ODCINEK DN250 MM</b>			
1.01	Rurociąg sieci ciepłowniczej z rur stalowych preizolowanych $\phi 273,0/450$ mm	m	645,83	
1.02	Rurociąg sieci ciepłowniczej z rur stalowych preizolowanych $\phi 273,0/400$ mm	m	642,83	
1.03	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=90^\circ$ ; $\phi 273,0/450$ mm, L=1,0 m	szt.	19	
1.04	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=90^\circ$ ; $\phi 273,0/400$ mm, L=1,0 m	szt.	19	
1.05	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=26,84^\circ$ ; $\phi 273,0/450$ mm, L=1,0 m	szt.	1	
1.06	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=26,84^\circ$ ; $\phi 273,0/400$ mm, L=1,0 m	szt.	1	
1.07	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=69,32^\circ$ ; $\phi 273,0/450$ mm, L=1,0 m	szt.	1	
1.07	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=69,32^\circ$ ; $\phi 273,0/400$ mm, L=1,0 m	szt.	1	
1.07	Trójnik opadowy odwadniający $\phi 273,0/\phi 60,3$ mm, średnica płaszczy zewnętrznych $\phi 450/140$ mm, L=1,5 m, B=1,0 m	szt.	3	
1.08	Trójnik opadowy odwadniający $\phi 273,0/\phi 60,3$ mm, średnica płaszczy zewnętrznych $\phi 400/125$ mm, L=1,5 m, B=1,0 m	szt.	3	
1.09	Zwężka symetryczna $\phi 273,0/\phi 219,1$ mm, średnica płaszczy zewnętrznych $\phi 450/355$ mm, L=1,5 m	szt.	1	
1.10	Zwężka symetryczna $\phi 273,0/\phi 219,1$ mm, średnica płaszczy zewnętrznych $\phi 400/315$ mm, L=1,5 m	szt.	1	
1.11	Zespół złącza - mufa zwijana zgrzewana elektrycznie, o konstrukcji otwartej $\phi 450$ dozowanie pianki z agregatu	kpl.	110	Dozowanie pianki z agregatu
1.12	Zespół złącza - mufa zwijana zgrzewana elektrycznie, o konstrukcji otwartej $\phi 400$ , dozowanie pianki z agregatu	kpl.	111	Dozowanie pianki z agregatu
1.13	Zawór kulowy odpowietrzający preizolowany DN250 mm, średnica płaszcza $\phi 450$ , L=1,2 m + korek stalowy gwintowany $\phi 25$ mm + końcówka storz/wąż strażacki	kpl.	2	
1.14	Zawór kulowy odpowietrzający preizolowany DN250 mm, średnica płaszcza $\phi 400$ , L=1,2 m + korek stalowy gwintowany $\phi 25$ mm + końcówka storz/wąż strażacki	kpl.	2	
1.15	Zawór kulowy odcinający jarzmowy preizolowany DN250 mm, z pełnym przelotem, średnica płaszcza $\phi 450$ , L=2,0 m, z dwoma odpowietrzeniami + 2 korki stalowe gwintowane $\phi 25$ mm,	kpl.	1	
1.16	Zawór kulowy odcinający jarzmowy preizolowany DN250 mm, z pełnym przelotem, średnica płaszcza $\phi 400$ , L=2,0 m, z dwoma odpowietrzeniami + 2 korki stalowe gwintowane $\phi 25$ mm,	kpl.	1	
1.17	Przekładnia ślimakowa ręczna, kątowna, z mimośrodem, do zaworu preizolowanego DN250 mm.	szt.	2	
1.18	Kompensator osiowy, mieszkowy, preizolowany do przepływu dwukierunkowego preizolowany $\phi 273,0 \times 7,1$ mm/450, $\Delta L=125$ mm, PN16, L=2,5 m Wymagana wytrzymałość zmęczeniowa mieszka nie mniej niż 1000 pełnych cykli pełnych pracy. Wykonanie materiałowe wg. PN-EN 10088-1:2007: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mieszek wielowarstwowy ze stali austenitycznej 1.4541 lub 1.4571,</li> <li>• osłona wewnętrzna ze stali takiej jak mieszek,</li> <li>• przyłącza i osłony zewnętrzne wykonane ze stali zgodnie z wymaganiami dla rury przewodowej,</li> </ul> <b>Kompensator powinien być systemowo preizolowany w sposób zapewniający szczelność i odpowiednią izolację termiczną</b>	kpl.	2	



1.19	<p>Kompensator osiowy, mieszkowy, preizolowany do przepływu dwukierunkowego preizolowany <math>\phi 273,0 \times 7,1 \text{ mm}/400</math>, <math>\Delta L = 125 \text{ mm}</math>, PN16, <math>L = 2,5 \text{ m}</math> Wymagana wytrzymałość zmęczeniowa mieszka nie mniej niż 1000 pełnych cykli pełnych pracy.</p> <p>Wykonanie materiałowe wg. PN-EN 10088-1:2007:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mieszek wielowarstwowy ze stali austenitycznej 1.4541 lub 1.4571,</li> <li>• osłona wewnętrzna ze stali takiej jak mieszek,</li> <li>• przyłącza i osłony zewnętrzne wykonane ze stali zgodnie z wymaganiami dla rury przewodowej,</li> </ul> <p><b>Kompensator powinien być systemowo preizolowany w sposób zapewniający szczelność i odpowiednią izolację termiczną</b></p>	kpl.	2	
1.20	Poduszka kompensacyjna 1000x1000x40 mm (poduszki pociąg do wymiaru 1000x500x40 mm)	szt.	345	Poduszki pociąg na dwie równe części 345x2=690 szt. Uwzględniono poduszki na odwodnieniach
1.21	Taśma lokalizacyjna sieci ciepłowniczej	m	1440	
1.22	Typowa komora prefabrykowana dostosowana do ruchu samochodowego, z dwoma wjazdami żeliwnymi klasy D400, $\phi 600 \text{ mm}$ , pokrywa wjazdów żebrowana, mocowana do korpusu na zawiasie, z zamknięciem śrubowym - w komorze zlokalizowane zawory. W komplecie z komorą przejścia szczelne przez ścianę komory dla rurociągów, stopnie zjazdowe, podłoże zgodne z rysunkiem.	kpl.	3	Wymiary wg rysunku
1.23	<p>Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m<sup>2</sup>, DN600 mm, <math>L = 12,0 \text{ m}</math>, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN250/450 mm.</p> <p><b>Dodatkowo uwzględnić:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm,</li> <li>- płazy polietylenowe z rolkami, <math>H = 35 \text{ mm}</math>, kpl. 11,</li> <li>- mانشеты gumowe DN1xDN2=600x450 mm, szt. 2</li> <li>- opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, <math>\phi 600 \text{ mm}</math> szt. 2 i <math>\phi 450 \text{ mm}</math> szt.2</li> </ul>	kpl.	1	
1.24	<p>Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m<sup>2</sup>, DN600 mm, <math>L = 12,0 \text{ m}</math>, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN250/400 mm.</p> <p><b>Dodatkowo uwzględnić:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm,</li> <li>- płazy polietylenowe z rolkami, <math>H = 60 \text{ mm}</math>, kpl. 11,</li> <li>- mانشеты gumowe DN1xDN2=600x400 mm, szt. 2</li> <li>- opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, <math>\phi 600 \text{ mm}</math> szt. 2 i <math>\phi 400 \text{ mm}</math> szt.2</li> </ul>	kpl.	1	
1.25	<p>Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m<sup>2</sup>, DN600 mm, <math>L = 16,0 \text{ m}</math>, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN250/450 mm.</p> <p><b>Dodatkowo uwzględnić:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm,</li> <li>- płazy polietylenowe z rolkami, <math>H = 35 \text{ mm}</math>, kpl. 14,</li> <li>- mانشеты gumowe DN1xDN2=600x450 mm, szt. 2</li> <li>- opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, <math>\phi 600 \text{ mm}</math> szt. 2 i <math>\phi 450 \text{ mm}</math> szt.2</li> </ul>	kpl.	1	
1.26	<p>Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m<sup>2</sup>, DN600 mm, <math>L = 16,0 \text{ m}</math>, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN250/400 mm.</p> <p><b>Dodatkowo uwzględnić:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm,</li> <li>- płazy polietylenowe z rolkami, <math>H = 60 \text{ mm}</math>, kpl. 14,</li> <li>- mانشеты gumowe DN1xDN2=600x400 mm, szt. 2</li> <li>- opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, <math>\phi 600 \text{ mm}</math> szt. 2 i <math>\phi 400 \text{ mm}</math> szt.2</li> </ul>	kpl.	1	

1.27	Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m <sup>2</sup> , DN600 mm, L=7,0m, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN250/450 mm. <b>Dodatkowo uwzględnić:</b> - wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm, - płozy polietylenowe z rolkami, H=35 mm, kpl. 8, - manszety gumowe DN1xDN2=600x450 mm, szt. 2 - opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, $\phi$ 600 mm szt. 2 i $\phi$ 450 mm szt.2	kpl.	1	
1.28	Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m <sup>2</sup> , DN600 mm, L=7,0m, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN250/400 mm. <b>Dodatkowo uwzględnić:</b> - wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm, - płozy polietylenowe z rolkami, H=60 mm, kpl. 8, - manszety gumowe DN1xDN2=600x400 mm, szt. 2 - opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, $\phi$ 600 mm szt. 2 i $\phi$ 400 mm szt.2	kpl.	1	
1.29	Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m <sup>2</sup> , DN600 mm, L=10,0m, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN250/450 mm. <b>Dodatkowo uwzględnić:</b> - wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm, - płozy polietylenowe z rolkami, H=35 mm, kpl. 10, - manszety gumowe DN1xDN2=600x450 mm, szt. 2 - opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, $\phi$ 600 mm szt. 2 i $\phi$ 450 mm szt.2	kpl.	1	
1.30	Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m <sup>2</sup> , DN600 mm, L=10,0m, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN250/400 mm. <b>Dodatkowo uwzględnić:</b> - wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm, - płozy polietylenowe z rolkami, H=60 mm, kpl. 10, - manszety gumowe DN1xDN2=600x400 mm, szt. 2 - opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, $\phi$ 600 mm szt. 2 i $\phi$ 400 mm szt.2	kpl.	1	
<b>Odwodnienia na sieć DN250mm</b>				
1.31	Rurociąg sieci ciepłowniczej z rur stalowych preizolowanych $\phi$ 60,3/140 mm	m	3x1,5=4,5	
1.32	Rurociąg sieci ciepłowniczej z rur stalowych preizolowanych $\phi$ 60,3/125 mm	m	3x2,18=6,54	
1.33	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=90^\circ$ ; $\phi$ 60,3/140 mm, L=1,0 m	szt.	3	
1.34	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=90^\circ$ ; $\phi$ 60,3/125 mm, L=1,0 m	szt.	3	
1.35	Zawór kulowy odcinający jarzmowy preizolowany DN50 mm, z pełnym przełotem, średnica płaszcza $\phi$ 140, L=1,5 m <b>Dodatkowo uwzględnić</b> - płytę betonową - rurę osłonową 160 PVC - izolację termiczną przedłużki trzpienia, - End-cap 160 - płytę pokładową i stabilizującą skrzynkę uliczną - skrzynkę uliczną	kpl.	3	
1.36	Zawór kulowy odcinający jarzmowy preizolowany DN50 mm, z pełnym przełotem, średnica płaszcza $\phi$ 125, L=1,5 m <b>Dodatkowo uwzględnić</b> - płytę betonową - rurę osłonową 160 PVC - izolację termiczną przedłużki trzpienia, - End-cap 160 - płytę pokładową i stabilizującą skrzynkę uliczną - skrzynkę uliczną	kpl.	3	

1.37	Zespół złącza - mufa termokurczliwa, sieciowana radiacyjnie, o konstrukcji zamkniętej, podwójnie uszczelniona (klej+mastik) $\phi 140$ mm	kpl.	9	
1.38	Zespół złącza - mufa termokurczliwa, sieciowana radiacyjnie, o konstrukcji zamkniętej, podwójnie uszczelniona (klej+mastik) $\phi 125$ mm	kpl.	9	
1.39	Mufa końcowa End-Cap 50/140	szt.	3	
1.40	Mufa końcowa End-Cap 50/125	szt.	3	
1.41	Kolano stalowe DN50	szt.	6	
1.42	Typowa komora prefabrykowana dostosowana do ruchu samochodowego, z jednym włazami żeliwnymi klasy D400, $\phi 600$ mm, pokrywa włazu żebrowana, mocowana do korpusu na zawiasie, z zamknięciem śrubowym. W komplecie z komorą przejścia szczelne przez ścianę komory dla rurociągów, stopnie zjazdowe, podłoże zgodne z rysunkiem.	kpl.	3	Wymiary wg rysunku
<b>2</b>	<b>ODCINEK DN200 MM</b>			
2.01	Rurociąg sieci ciepłowniczej z rur stalowych preizolowanych $\phi 219,1/355$ mm	m	258,91	
2.02	Rurociąg sieci ciepłowniczej z rur stalowych preizolowanych $\phi 219,1/315$ mm	m	259,42	
2.03	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=90^\circ$ ; $\phi 219,1/355$ mm, L=1,0 m	szt.	1	
2.04	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=90^\circ$ ; $\phi 219,1/315$ mm, L=1,0 m	szt.	1	
2.05	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=45^\circ$ ; $\phi 219,1/355$ mm, L=1,0 m	szt.	1	
2.06	Kolano z rur stalowych preizolowanych $\alpha=45^\circ$ ; $\phi 219,1/315$ mm, L=1,0 m	szt.	1	
2.07	Zespół złącza - mufa zwijana zgrzewana elektrycznie, o konstrukcji otwartej $\phi 355$ dozowanie pianki z agregatu	kpl.	36	Dozowanie pianki z agregatu
2.08	Zespół złącza - mufa zwijana zgrzewana elektrycznie, o konstrukcji otwartej $\phi 315$ , dozowanie pianki z agregatu	kpl.	36	Dozowanie pianki z agregatu
2.09	Zawór kulowy odwadniający preizolowany DN200 mm, średnica płaszczu $\phi 355$ , L=1,2 m + korek stalowy gwintowane $\phi 50$ mm + końcówka storz/wąż strażacki	kpl.	1	
2.10	Zawór kulowy odwadniający preizolowany DN200 mm, średnica płaszczu $\phi 315$ , L=1,2 m + korek stalowy gwintowane $\phi 50$ mm + końcówka storz/wąż strażacki	kpl.	1	
2.11	Zawór kulowy odcinający jarzmowy preizolowany DN200 mm, z pełnym przelotem, średnica płaszczu $\phi 355$ , L=2,0 m, z dwoma odpowietrzeniami + 2 korki stalowe gwintowane $\phi 25$ mm + 2 końcówki storz/wąż strażacki	kpl.	1	
2.12	Zawór kulowy odcinający jarzmowy preizolowany DN200 mm, z pełnym przelotem, średnica płaszczu $\phi 315$ , L=2,0 m, z dwoma odpowietrzeniami + 2 korki stalowe gwintowane $\phi 25$ mm + 2 końcówki storz/wąż strażacki	kpl.	1	
2.13	Przekładnia ślimakowa ręczna, kątowna, z mimośrodem, do zaworu preizolowanego DN200 mm	szt.	2	
2.14	Kompensator osiowy, mieszkowy, preizolowany do przepływu dwukierunkowego preizolowany $\phi 219,1 \times 6,3 \text{ mm} / 355$ , $\Delta L=125$ mm, PN16, L=2,5 m Wymagana wytrzymałość zmęczeniowa mieszka nie mniej niż 1000 pełnych cykli pełnych pracy. Wykonanie materiałowe wg. PN-EN 10088-1:2007: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mieszek wielowarstwowy ze stali austenitycznej 1.4541 lub 1.4571,</li> <li>• osłona wewnętrzna ze stali takiej jak mieszek,</li> <li>• przyłącza i osłony zewnętrzne wykonane ze stali zgodnie z wymaganiami dla rury przewodowej,</li> </ul> <b>Kompensator powinien być systemowo preizolowany w sposób zapewniający szczelność i odpowiednią izolację termiczną</b>	kpl.	3	
2.1	Kompensator osiowy, mieszkowy, preizolowany do przepływu dwukierunkowego preizolowany $\phi 219,1 \times 6,3 \text{ mm} / 315$ , $\Delta L=125$ mm, PN16, L=2,5 m Wymagana wytrzymałość zmęczeniowa mieszka nie mniej niż 1000 pełnych cykli pełnych pracy. Wykonanie materiałowe wg. PN-EN 10088-1:2007: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mieszek wielowarstwowy ze stali austenitycznej 1.4541 lub 1.4571,</li> <li>• osłona wewnętrzna ze stali takiej jak mieszek,</li> <li>• przyłącza i osłony zewnętrzne wykonane ze stali zgodnie z wymaganiami dla rury przewodowej,</li> </ul> <b>Kompensator powinien być systemowo preizolowany w sposób zapewniający szczelność i odpowiednią izolację termiczną</b>	kpl.	3	

2.16	Poduszka kompensacyjna 1000x1000x40 mm (poduszki pociąg do wymiaru 1000x500x40 mm)	szt.	49	Poduszki pociąg na dwie równe części 49x2=98 szt.
2.17	Taśma lokalizacyjna sieci ciepłowniczej	m	680	
2.18	Typowa komora prefabrykowana dostosowana do ruchu samochodowego, z dwoma włączami żeliwnymi klasy D400, $\phi 600$ mm, pokrywa włączów żebrowana, mocowana do korpusu na zawiasie, z zamknięciem śrubowym - w komorze zlokalizowane zawory. W komplecie z komorą przejścia szczelne przez ścianę komory dla rurociągów, stopnie zjazdowe, podłoże zgodne z rysunkiem.	kpl.	2	Wymiary wg rysunku
2.19	Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m <sup>2</sup> , DN500 mm, L=18,0m, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN200/355 mm. <b>Dodatkowo uwzględnić:</b> - wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm, - płazy polietylenowe z rolkami, H=60 mm, kpl. 15, - manszety gumowe DN1xDN2=500x355 mm, szt. 2 - opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, $\phi 500$ mm szt. 2 i $\phi 355$ mm szt.2	kpl.	1	
2.20	Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m <sup>2</sup> , DN500 mm, L=18,0m, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN200/315 mm. <b>Dodatkowo uwzględnić:</b> - wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm, - płazy polietylenowe z rolkami, H=60 mm, kpl. 15, - manszety gumowe DN1xDN2=500x315 mm, szt. 2 - opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, $\phi 500$ mm szt. 2 i $\phi 315$ mm szt.2	kpl.	1	
2.21	Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m <sup>2</sup> , DN500 mm, L=19,0m, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN200/355 mm. <b>Dodatkowo uwzględnić:</b> - wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm, - płazy polietylenowe z rolkami, H=60 mm, kpl. 16, - manszety gumowe DN1xDN2=500x355 mm, szt. 2 - opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, $\phi 500$ mm szt. 2 i $\phi 355$ mm szt.2	kpl.	1	
2.22	Rura ochronna z tworzyw sztucznych na bazie żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym PN1; SN10 kN/m <sup>2</sup> , DN500 mm, L=19,0m, dla rurociągu sieci ciepłowniczej DN200/315 mm. <b>Dodatkowo uwzględnić:</b> - wypełnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 20 cm, - płazy polietylenowe z rolkami, H=60 mm, kpl. 16, - manszety gumowe DN1xDN2=500x315 mm, szt. 2 - opaski zaciskowe ze stali nierdzewnej gat. 316, $\phi 500$ mm szt. 2 i $\phi 315$ mm szt.2	kpl.	1	
2.23	Mufa końcowa End-Cap 200/355	szt.	1	
2.24	Mufa końcowa End-Cap 200/315	szt.	1	
2.25	Zabezpieczenie kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych na wszystkich skrzyżowaniach z siecią ciepłowniczą	kpl.	1	
2.26	Rura stalowa dwudzielna z termoizolacją DN200mm, L=4,0m – zabezpieczenie sieci gazowej	kpl.	2	
3.	<b>INSTALACJA ALARMOWA</b>			
3.01	Puszka przyłączeniowa podwójna dla systemu alarmowego impulsowego, z zaciskami montażowymi do połączenia przewodów sygnalizacyjnych, stopień ochrony IP-65	szt.	3x1	
3.02	Przewód koncentryczny z wtyczkami do połączenia gniazd puszek w puszcze przyłączeniowej	szt.	3x2	
3.03	Przewody NYY 3x1,5 mm <sup>2</sup> od przewodów instalacji alarmowej rurociągów do puszek przyłączeniowej	m	3x8,0	
3.04	Końcówka kablowa z PEHD wtapiana w płaszcz osłonowy dla wyprowadzenia kabli od instalacji alarmowej rurociągów do puszek	szt.	3x4	

3.05	Łącznik uziemienia przyspawany do rurociagu	szt.	3x4	
3.06	Podtrzymka drutu - w zespołach złącza $n=4 \times (110+111+9+9+3+3+36+36+1+1)=1276$	szt.	1276	
3.07	Łącznik zaciskowy - w zespołach złącza $n=2 \times (110+111+9+9+3+3+36+36+1+1)=638$	szt.	638	
3.08	Koszulka termokurczliwa $n=2 \times (110+111+9+9+3+3+36+36+1+1)=638$	szt.	638	
4.	<b>Odtworzenie nawierzchni</b>			
4.01	Nawierzchnie dróg gruntowych	m <sup>2</sup>	~99	Nawierzchnie dróg gruntowych
4.02	Nawierzchnie nieutwardzone - zielone	m <sup>2</sup>	~5873	Nawierzchnie nieutwardzone - zielone

**Uwagi:**

1. Dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych materiałów i urządzeń niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w dokumentacji i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.
2. Ostateczny wybór materiałów powinien być zaakceptowany przez branżowego inspektora nadzoru.
3. Zmiana materiałów wymaga złożenia odpowiednich dokumentów uwiarygodniających te materiały i urządzenia oraz zaakceptowania ich przez nadzór inwestorski i autorski.
4. W przypadku gdy zastosowanie tych materiałów wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, koszty przeprojektowania poniesie strona wprowadzająca zmiany.
5. **Należy przestrzegać warunków określonych w uzgodnieniach dokumentacji projektowej.**
6. Zestawienie ma charakter pomocniczy. Potencjalny wykonawca, przed złożeniem oferty cenowej na wykonanie robót, powinien opracować przedmiar robót, na podstawie którego przedstawi swoją ofertę cenową.

Numer dokumentu: NU/9114/170/2023

Gdynia, 23.08.2023

Biurow Projektów Hydro- Eko Sp. z o.o.  
ul. Gryfa Pomorskiego 58E/4  
81-572 Gdynia

Dotyczy uzgodnienia 66/D/2023 projektu technicznego budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wzdłuż ul. Jurkiewicza na terenie dzielnicy Chwarzno- Wiczlino w Gdyni , dz. nr 3245, 3201/2, 3022/2, 2997, 2999, 3001, 2477/2, 3002, 3015, 2288, 2289, 2290, 2291, obręb 0011 Chwarzno- Wiczlino

OPEC Sp. z o.o. odsyła uzgodnioną z uwagami dokumentację „projektu technicznego budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wzdłuż ul. Jurkiewicza na terenie dzielnicy Chwarzno- Wiczlino w Gdyni , dz. nr 3245, 3201/2, 3022/2, 2997, 2999, 3001, 2477/2, 3002, 3015, 2288, 2289, 2290, 2291, obręb 0011 Chwarzno- Wiczlino”

**UWAGI do uzgodnienia 66/D/2023**

1. Nad projektowanymi i istniejącymi ciepłociągami nie dopuszcza się nasady drzew i krzewów.  
Przy planowanych nasadzeniach zieleni należy uwzględnić wymagania, iż rzut korony drzew winien znajdować się w odległości nie mniejszej niż 2 m od skrajni rury ciepłowniczej. Wszelkie odstępstwa w tym obszarze należy uzgodnić z OPEC Sp. z o.o..

**Ważność uzgodnienia 2 lata od daty niniejszego pisma - uzgodnienia.**

Z poważaniem,

Dorota Pawłowska

Otrzymują:

NU, wnioskodawca mgr inż. Dorota Pawłowska

KIEROWNIK  
Działu Uzgodnień i Projektowania Inwestycji



