

**Wykonawca:****energoekspert sp. z o.o.  
energia i ekologia**40-145 Katowice, ul. Karłowicza 11A  
tel. (032) 351-36-70, fax (032) 351-36-75  
NIP 634-10-21-696e-mail: [biuro@energoekspert.com.pl](mailto:biuro@energoekspert.com.pl)  
[www.energoekspert.com.pl](http://www.energoekspert.com.pl)**Inwestor:****KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO  
ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O.**85-315 Bydgoszcz, ul. Ks. Józefa Schulza 5  
tel. (52) 30 45 247, fax (52) 30 45 470e-mail: [sekretariat@kpec.bydgoszcz.pl](mailto:sekretariat@kpec.bydgoszcz.pl)  
[www.kpec.bydgoszcz.pl](http://www.kpec.bydgoszcz.pl)**Nazwa i adres obiektu budowlanego:**

Projekt wykonawczy sieci ciepłowniczej w ramach zadania:

**„Budowa sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta  
Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra”****Etap VIII - „Budowa sieci ciepłowniczej w ul. Grunwaldzkiej DK80, Filtrowej od Skrzyżowania z  
ul. Wyrzyska, Filtrowa (rejon pkt. Z123) do skrzyżowania z ul. Kolbego (rejon pkt. 199ge) wraz z  
przekroczeniem ul. Grunwaldzkiej metodą bezrozkopową”**Opracowanie: **PROJEKT WYKONAWCZY**

– branża instalacyjna

**Nr działki (obr), na których obiekt jest usytuowany:**

Obręb: 335, Nr działek: 4/9; 13/1; 2/1; 1/2; 7/13; 7/64; 460/10; 460/14; 461/4; 462/3; 463/9; 6/1; 463/7

Obręb: 28, Nr działek: 33/1; 45/1;

Kategoria geotechniczna: II w prostych warunkach gruntowych

Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

<i>Autorzy projektu</i>	<i>Funkcja Zakres opracowania</i>	<i>Podpis</i>
mgr inż. Andrzej Brzenk specjalność - sieci ciepłownicze, wod.-kan. i gazowe Nr upraw. bud. - 327/80 i 864/93	projektant branża instalacyjna	
mgr inż. Janusz Bania specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych, Nr upraw. bud. – AG.II.4/ZO/7131/793/01	sprawdzający branża instalacyjna	
mgr inż. Aleksander Stanek	asystent projektanta branża instalacyjna	
mgr inż. Kamil Adamek	asystent projektanta branża instalacyjna	

*Spis zawartości niniejszej dokumentacji znajduje się na drugiej stronie.***Katowice, WRZESIEŃ 2017 rok**



## Spis zawartości dokumentacji

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	4
1. Dane ogólne .....	4
1.1. Przedmiot opracowania .....	4
1.2. Zakres opracowania .....	4
1.3. Inwestor .....	4
1.4. Cel opracowania .....	4
1.5. Podstawa opracowania .....	5
1.6. Opis stanu istniejącego .....	6
1.6.1. Istniejące zagospodarowanie terenu .....	6
1.6.2. Zieleń .....	6
1.6.3. Warunki geotechniczne i Projekt geotechniczny .....	7
1.6.3.1. Warunki geotechniczne .....	8
1.6.3.1.1. Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego .....	8
1.6.3.1.2. Lokalizacja i opis terenu .....	8
1.6.3.1.3. Budowa geologiczna .....	8
1.6.3.1.4. Warunki wodne .....	8
1.6.3.1.5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego .....	9
1.6.3.1.6. Wnioski i zalecenia .....	10
1.6.3.2. Projekt geotechniczny .....	13
1.6.3.2.1. Określenie warunków geotechnicznych .....	13
1.6.3.2.2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie .....	13
1.6.3.2.3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych .....	13
1.6.3.2.4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych .....	13
1.6.3.2.5. Określenie oddziaływań od gruntu .....	13
1.6.3.2.6. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego .....	14
1.6.3.2.7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności .....	14
1.6.3.2.8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów .....	14
1.6.3.2.9. Specyfikacja badań niezbędnych do wykonania wymaganej jakości robót ziemnych .....	14
1.6.3.2.10. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom .....	14
1.6.3.2.11. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego oraz obiektów sąsiadujących .....	14
1.6.3.2.12. Wnioski .....	15
1.6.4. Uwarunkowania terenowo-prawne .....	15
1.6.5. Uwarunkowania dodatkowe realizacji inwestycji .....	15
1.7. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu .....	16
2. Charakterystyka inwestycji .....	16
2.1. Klasyfikacja projektu .....	16
2.2. Cel inwestycji .....	16
2.3. Etapowanie inwestycji .....	17
2.4. Dane techniczne inwestycji .....	17
2.5. Projektowane rozwiązania techniczne .....	18
2.6. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem i drogami .....	19
2.7. Obiekty .....	19
2.7.1. Studnie schładzające Sch9, Sch11 .....	19
2.7.2. Studnia zaworowa Sz3A .....	20
2.7.3. Studnia zaworowo-odpowietrzająca Szp1 .....	21
2.7.4. Studnia zaworowo-odpowietrzająca Szp2A, Szp3A .....	21
2.8. Rurociągi i armatura .....	22
2.8.1. Rurociągi .....	22
2.8.2. Armatura .....	23
2.9. Instalacja alarmowa .....	23
2.10. Ułożenie i łączenie rurociągów .....	24
2.10.1. Wykop .....	25
2.10.2. Wykonanie zasypu wykopu .....	25



2.10.3.	Zagęszczenie gruntu w wykopie .....	25
2.11.	Odwodnienia i odpowietrzenia ciepłociągu .....	26
2.12.	Warunki techniczne budowy kanalizacji teletechnicznej .....	26
2.13.	Zieleń .....	26
2.14.	Warunki wykonania .....	27
2.14.1.	Próba szczelności i płukanie rurociągu i przyłączy .....	28
2.15.	Warunki wykorzystania terenu oraz wpływ inwestycji na środowisko naturalne .....	28
2.16.	Warunki realizacyjne i BHP .....	28
2.16.1.	Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych robót ...	30
2.17.	Zagospodarowanie odpadów .....	30
3.	Zestawienie materiałów: .....	31
3.1.	Materiały preizolowane .....	31
3.2.	Materiały instalacji alarmowej .....	33
3.3.	Materiały kanalizacji teletechnicznej .....	33
3.4.	Materiały pozostałe .....	33
3.5.	Materiały - odwodnienie sieci Sch9 .....	33
3.6.	Materiały - odwodnienie sieci Sch11 .....	34
3.7.	Materiały w studziencie zaworowej Szp1 .....	35
3.8.	Materiały w studziencie zaworowej Szp2A .....	35
3.9.	Materiały w studziencie zaworowej Sz3A .....	35
3.10.	Materiały w studziencie zaworowej Szp3A .....	36
4.	Spis rysunków .....	36



# PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Dane ogólne

#### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

Projekt wykonawczy „**Budowa sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra**”

**Etap VIII – „Budowa sieci ciepłowniczej w ul. Grunwaldzkiej DK80, Filtrowej od Skrzyżowania z ul. Wyrzyska, Filtrowa (rejon pkt. Z123) do skrzyżowania z ul. Kolbego (rejon pkt. 199ge) wraz z przekroczeniem ul. Grunwaldzkiej metodą bezrozkopową”**

#### 1.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje: Projekt wykonawczy opracowania jw.

Opis zamierzenia sieci ciepłowniczej w ul. Grunwaldzkiej DK80, Filtrowej od Skrzyżowania z ul. Wyrzyska, Filtrowa (rejon pkt. Z123) do skrzyżowania z ul. Kolbego (rejon pkt. 199ge, KM 1+700 od granicy miasta) - szczegółowy zakres zamierzenia wyznaczono na planie projektu zagospodarowania terenu etapu VIII.

Realizacja budowy nowoprojektowanej sieci ciepłowniczej 2xDn300/450 zlokalizowanej w rejonie w ul. Grunwaldzkiej DK80, Filtrowej jest wydzielonym opracowaniem z całości opracowania projektowego w ramach zadania „*Budowa sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra*”.

*Zakres niniejszej dokumentacji obejmuje etap VIII w/w opracowania projektowego*

#### 1.3. Inwestor

Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. 85-315 Bydgoszcz, ul. Ks. Józefa Schulza 5.

#### 1.4. Cel opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie projektu wykonawczego, który będzie podstawą do realizacji przedmiotowej budowy sieci ciepłowniczej wzdłuż ul. Grunwaldzkiej DK80, Filtrowej od Skrzyżowania z ul. Wyrzyska, Filtrowa (rejon pkt. Z123) do skrzyżowania z ul. Kolbego (rejon pkt. 199ge) w zakresie Etapu VIII „*Budowa sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra*”.

## **1.5. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania projektu wykonawczego jak w tytule, stanowi:

- umowa nr TI/11159/2016 zawarta w dniu 10 listopada 2016 roku w Bydgoszczy;
- warunki techniczne.
- mapa do celów projektowych w skali 1:500 wykonana przez Geopil Usługi Geodezyjno-Kartograficzne Anna Brenk, 85-164 Bydgoszcz, ul. Karpacka 43b/17;
- dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną określającą warunki gruntowo-wodne dla przebiegu projektowanej sieci ciepłowniczej – opracowanie Geopartners IV.2017r.
- Decyzja zezwalająca na lokalizację w pasie drogowym infrastruktury technicznej niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;
- Protokół z narady koordynacyjnej;
- inwentaryzacja zieleni;
- warunki techniczne na budowę sieci ciepłej magistrali spinającej miejski system ciepłny miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowni „Osowa góra” z dnia 07.06.2017r.
- Uzgodnienie trasy sieci ciepłej łączącej system ciepłowniczy G1.1 z siecią ciepłowniczą Osowa góra w Bydgoszczy
- Decyzja ZDMiKP w Bydgoszczy zezwalająca na lokalizację sieci ciepłowniczej w pasie drogowym – Decyzja numer UP 558/2017
- Decyzja ZDMiKP w Bydgoszczy zezwalająca na lokalizację sieci ciepłowniczej w pasie drogowym – Decyzja numer UP 251/2017
- Decyzja ZDMiKP w Bydgoszczy zezwalająca na lokalizację sieci ciepłowniczej w pasie drogowym – Decyzja numer UP 335/2017
- Pismo ZDMiKP w Bydgoszczy pozytywnie zaopiniowane uzgodnienia trasy do decyzji zezwalającej na lokalizację sieci ciepłowniczej w pasie drogowym po zaopiniowaniu przez naradę koordynacyjną – pismo nr UP-4005/12903/17 z dnia 16.08.2017r.
- Pismo ZDMiKP w Bydgoszczy uzgadniające projekt odtworzenia nawierzchni – pismo nr UP-4005/13244/17 z dnia 24.10.2017r.
- Opinia pozytywna LAFRENTZ Polska Sp. z o.o. w sprawie przebiegu sieci ciepłowniczej w zakresie dokumentacji rozbudowy ul. Grunwaldzkiej na odcinku od węzła zachodniego do granicy miasta Bydgoszcz – pismo LFT/TP/Z5/488/3240/38/17 z dnia 04.12.2017r.
- Opinia pozytywna LAFRENTZ Polska Sp. z o.o. w sprawie przebiegu sieci ciepłowniczej w zakresie dokumentacji rozbudowy ul. Grunwaldzkiej na odcinku od węzła zachodniego do granicy miasta Bydgoszcz – pismo LFT/TP/Z-5/3220/38/17 z dnia 25.04.2017r.
- Urząd Miasta Bydgoszczy Wydział Gospodarki Komunalnej – pismo znak: WGK.III.7012.23.2017.JO z dnia 31.03.2017 r.;
- MWiK Sp. z o.o. z siedzibą w Bydgoszczy potwierdzenie uzgodnienia projektowanej sieci ciepłowniczej z narady koordynacyjnej w odniesieniu do uzbrojenia wod-kan.– pismo znak: RT.400/0577/2017 z dnia 08.12.2017 r.
- MWiK Sp. z o.o. z siedzibą w Bydgoszczy – pismo znak: RT.404/0018/2017 z dnia 10.03.2017r.
- Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku, Zakład w Bydgoszczy – uzgodnienie nr 1632/BR/ZTI/2017 z dnia 27.03.2017 r.;
- Orange Polska S.A.- pismo 31731/TTIDWBU/U16/2017 z dnia 15.05.2017r.

- Orange Polska S.A.- pismo 19701/TODDWBU/U16/2017 z dnia 27.03.2017r.
- Netia S.A. – pismo DUU-E/N-17/036/AG z dnia 24.02.2017r. – Uzgodnienie / warunki techniczne
- Netia S.A. – pismo DUU-E/N-17/046/AG z dnia 07.04.2017r. – Uzgodnienie / warunki techniczne
- Pismo UPC Polska Sp. z o.o. – UPC 17U0630 z dnia 30.06.2017r.
- Enea Operator, Rejon dystrybucji Bydgoszcz – pismo znak: ZR/LK/WEO17E147041/N041/2017 z dnia 17.07.2017r.
- uzgodnienia, pozwolenia, decyzje i opinie nt. rozwiązań projektowych;
- obowiązujące przepisy i normy.

## **1.6. Opis stanu istniejącego**

### **1.6.1. Istniejące zagospodarowanie terenu**

Teren budowy sieci ciepłowniczej zlokalizowany jest w północno-zachodniej części miasta Bydgoszczy w obrębie dzielnicy Czyżówko, Osowa Góra w rejonie ul. Grunwaldzkiej DK80, Filtrowej od Skrzyżowania z ul. Wyrzyska, Filtrowa (rejon pkt. Z123) do skrzyżowania z ul. Kolbego (rejon pkt. 199ge).

Teren jw. w znacznej części nie jest zabudowany poza rejonem ul Filtrowej i Wyrzyska, który jest zabudowany budynkami i obiektami przemysłowymi i posiada gęstą infrastrukturę technicznego uzbrojenia podziemnego.

Budowana sieć ciepłownicza będzie zlokalizowana w pasie przebudowy drogi ul Grunwaldzkiej DK80 dla której jest decyzja ZRID nr 5/2016 z dnia 10.10.2016r.

Z analizy uzgodnień branżowych i zaktualizowanej mapy zasadniczej wynika, że budowana sieć ciepłownicza będzie się krzyżowała z: kablami elektroenergetycznymi i oświetleniowymi, kablami i kanalizacjami teletechnicznymi, wodociągami różnych średnic, siecią gazową, kolektorami deszczowymi i kanalizacjami sanitarnymi różnych średnic

### **1.6.2. Zieleń**

Budowana sieć ciepłownicza przebiega w terenie z istniejącą zielenią wysoką. W ramach przebudowy drogi Grunwaldzkiej DK80 dla której jest decyzja ZRID nr 5/2016 z dnia 10.10.2016r zostanie usunięta zieleń wysoka, która koliduje z projektowanym układem drogowym. Budowana sieć ciepłownicza zlokalizowana jest w części drogi rowerowej projektowanego układu drogowego.

W związku z powyższym budowana sieć ciepłownicza nie spowoduje dodatkowych wycinek zieleni wysokiej i krzewów bowiem w wyniku wizji w terenie, tam gdzie było to możliwe ze względu na istniejące zagospodarowanie terenu zaprojektowano trasę sieci w taki sposób aby w maksymalnym stopniu chronić zieleń wysoką i krzewy.

W związku z powyższym budowana sieć ciepłownicza spowoduje potrzebę wycinki jedynie 12 drzew opisanych w poniższym zestawieniu.

**Zestawienie drzew i krzewów do wycinki (zgodnie z projektem inwentaryzacji zieleni)**

L.p.	Nr inwentaryzacyjny	Gatunek: nazwa zwyczajowa – nazwa łacińska	Obwód pnia na wysokości 5 cm [cm]	Obwód pnia na wysokości 130 cm [cm]	Szerokość korony [m]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Uwagi
1	153	sosna pospolita - Pinus sylvestris	190	164	8		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy
2	155	sosna pospolita - Pinus sylvestris	160	132	8		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy
3	181	sosna pospolita - Pinus sylvestris	132	116	8		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy. Wycinka bez karczowania.
4	182	sosna pospolita - Pinus sylvestris	136	119	8		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy. Wycinka bez karczowania.
5	186	sosna pospolita - Pinus sylvestris	161	130	10		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy. Wycinka bez karczowania.
6	192A	lipa drobnolistna - Tilia cordata	40	33	2		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy
7	192B	lipa drobnolistna - Tilia cordata	41	32	2		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy
8	192C	lipa drobnolistna - Tilia cordata	45	30	2		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy
9	192D	lipa drobnolistna - Tilia cordata	42	31	2		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy
10	192E	lipa drobnolistna - Tilia cordata	40	32	2		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy
11	192F	lipa drobnolistna - Tilia cordata	42	31	2		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy
12	192G	lipa drobnolistna - Tilia cordata	45	30	2		Zarządca działki - Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej Konieczność wycinki określić na etapie budowy

Ostateczna ilość drzew do wycinki należy określić w trakcie realizacji robót budowlanych w obecności przedstawicieli Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Bydgoszczy.

Przed dokonaniem wycinki drzew należy zastosować się do uwag, zaleceń zawartych w pkt. 2.13.

### **1.6.3. Warunki geotechniczne i Projekt geotechniczny**

Dla przedmiotowego opracowania została dokumentacja geotechniczna, określająca dla projektowanej budowy sieci ciepłowniczej: rodzaju gruntu, aktualny poziomu wody gruntowej, wartości kąta

stoku naturalnego gruntu. Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami i postanowieniami normy PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 poz. 463) wykonano także Projekt Geotechniczny

### **1.6.3.1. Warunki geotechniczne**

#### **1.6.3.1.1. Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego**

W poniższym opisie od pkt. 1.6.3.1.1 do pkt. 1.6.3.1.6 zamieszczono wyciąg z dokumentacji badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną, który określa warunki gruntowo-wodne pod budowę sieci ciepłowniczej.

#### **1.6.3.1.2. Lokalizacja i opis terenu**

Analizowany teren znajduje się w zlewni rzeki Wisły. Otwory nr 1 – 15 znajdują się w pobliżu rzeki Brdy, która przepływa pomiędzy otworem 14 a 15. Kanał Bydgoski znajduje się w południowej części obszaru, w którym wykonywano otwory nr 21 – 37.

W rozpatrywanym etapie VIII dla terenu wykonano otwory nr 25, 26, 27, 27A, 27B, które są zlokalizowane w rejonie ul. Filtrowej, wyrzyska oraz przebudowywanej ul. Grunwaldzkiej. Maksymalna głębokość w/w otworów dla rozpatrywanego etapu wynosi 6,0m p.p.t.

#### **1.6.3.1.3. Budowa geologiczna**

Wykonane otwory badawcze dla całej ciec ciepłowniczej (etap od I do XII) są o głębokości od 3,0 do 16,0 m p.p.t.. Stwierdzono, że w podłożu opisywanego terenu, poniżej zalegającej od powierzchni warstwy nasypu niebudowlanego i gleby, występują utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez holocenijskie utwory organiczne (torfy i namuły piaszczyste), a także mułki rzeczne (piaski gliniaste i gliny pylaste z domieszką humusu), rzeczne oraz wodnolodowcowe utwory piaszczyste (piaski drobne, piaski średnie, piaski grube i pospółki), lodowcowe (piaski gliniaste, gliny, gliny piaszczyste i gliny pylaste zwięzłe) oraz zastoiskowe (iły) zlodowacenia północnopolskiego.

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych.

Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów wg PN - 88/B – 04481 Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów.

#### **1.6.3.1.4. Warunki wodne**

W podłożu omawianego terenu występują grunty przepuszczalne, do których zaliczono piaski drobne, piaski średnie, piaski grube, pospółki i namuły piaszczyste, a także grunty słabo przepuszczalne, do których zaliczono torfy, piaski gliniaste, gliny, gliny piaszczyste i gliny pylaste.

W trakcie badań terenowych przeprowadzonych w marcu i kwietniu 2017 roku, występowanie wód gruntowych stwierdzono w dwudziestu trzech badanych otworach (nr 1, 2B, 3, 4, 6, 13, 14, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 34 A, 36 i 37). Zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 1,30 – 3,60 m p.p.t.



Piaski drobnoziarniste warstwy II A, II B i II C charakteryzują się średnią przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyduje w zakresie około 0,86 – 8,64 [m/d].

Piaski średnioziarniste warstwy II D i II E charakteryzują się dobrą przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyduje w zakresie około 8,64 – 86,4 [m/d].

Piaski gruboziarniste warstwy II D oraz pospółki warstwy II F charakteryzują się bardzo dobrą przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyduje w zakresie ponad 86,4 [m/d].

Szczegółowy opis rodzaju zwierciadła i poziomu wody gruntowej, znajduje się na kartach dokumentacyjnych.

#### **1.6.3.1.5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego**

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, sondowań DPL oraz prac kameralnych. Rodzime grunty występujące w podłożu ujęto w pięć pakietów, w obrębie których wydzielono warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych. Kryterium wydzielenia warstw geotechnicznych była geneza, zawartość części organicznych lom, parametr stopnia zagęszczenia (ID) oraz parametr stopnia plastyczności (IL).

**PAKIET I** – obejmuje grunty organiczne w badanym podłożu. W pakiecie tym wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

**warstwa I A** – to namuły piaszczyste przewarstwione piaskiem gliniastym humusowym oraz namuły piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym z domieszką humusu, o zawartości części organicznych **lom= 5-30%**;

**warstwa I B** – to torfy o zawartości części organicznych **lom>30%**;

**PAKIET II** – obejmuje grunty niespoiste w badanym podłożu. Zaliczono do niego czwartorzędowe utwory piaszczyste. W pakiecie tym wydzielono sześć warstw geotechnicznych:

**warstwa II A** – to piaski drobne z domieszkami i przewarstwieniami w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia **ID(n)= 0,43 – 0,48;**

**(ID (d) = 0,38 – 0,43);**

**warstwa II B** – to piaski drobne z domieszkami i przewarstwieniami w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia **ID(n)= 0,50 – 0,59;**

**(ID (d) = 0,45 – 0,53);**

**warstwa II C** – to piaski drobne z domieszkami i przewarstwieniami w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia **ID(n)= 0,60 – 0,63;**

**(ID (d) = 0,54 – 0,56);**

**warstwa II D** – to piaski średnie i grube z domieszkami i przewarstwieniami w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia

**ID(n)= 0,50 – 0,59; (ID (d) = 0,45 – 0,53);**

**warstwa II E** – to piaski średnie z domieszkami i przewarstwieniami w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia **ID(n)= 0,60 – 0,62;**

**(ID (d) = 0,54 – 0,56);**

**warstwa II F** – to pospółki w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia **ID(n)= 0,56; (ID (d) = 0,50);**

**PAKIET III** – w jego skład wchodzi grunty spoiste w badanym podłożu. Zaliczono do niego mułki rzeczne. Są to grunty nieskonsolidowane i ze względu na genezę przyjęto dla nich kategorię genetyczną „C” wg PN-81/B-03020. W pakiecie tym wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

**warstwa III A** – to piaski gliniaste z domieszką humusu w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,30; (IL (d) = 0,33);**

**warstwa III B** – to gliny pylaste z domieszką humusu w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności

**IL (n) = 0,20; (IL (d) = 0,22);**

**PAKIET IV** – w jego skład wchodzi grunty spoiste w badanym podłożu. Zaliczono do niego czwartorzędowe utwory zlodowacenia północnopolskiego. Są to grunty morenowe nieskonsolidowane i w związku z ich genezą przyjęto dla nich kategorię genetyczną „B” wg PN-81/B-03020. W pakiecie tym wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

**warstwa IV A** – to gliny, gliny piaszczyste i gliny pylaste z domieszkami i przewarstwieniami w stanie twardoplastycznym oraz na pograniczu stanu twardoplastycznego i plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności

**IL (n) = 0,20 – 0,25; (IL (d) = 0,22 - 0,28);**

**warstwa IV B** – to gliny pylaste i piaski gliniaste z domieszkami i przewarstwieniami w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,10 - 0,15; (IL (d) = 0,11 - 0,17);**

**warstwa IV C** – to gliny pylaste z domieszkami i przewarstwieniami w stanie półzwałym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,05; (IL (d) = 0,06);**

**PAKIET V** – stanowią grunty spoiste wykształcone jako łąki. W związku z ich genezą przyjęto dla nich kategorię genetyczną „D” wg PN-81/B-03020. W pakiecie tym wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

**warstwa V A** – to łąki w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,20; (IL (d) = 0,22);**

**warstwa V B** – to łąki pylaste przewarstwione pyłem w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,10 – 0,15;**

**(IL (d) = 0,11 – 0,17);**

**warstwa V C** – to łąki w stanie półzwałym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,05; (IL (d) = 0,06).**

W powyższym podziale na warstwy geotechniczne nie uwzględniono występującej od powierzchni terenu warstwy nasypu niebudowlanego i gleby. Nasyp niebudowlany – złożony z piasku drobnego, piasku drobnego humusowego, gliny piaszczystej, żużlu, łąki, cegieł, kamieni i betonu, stanowi warstwę o miąższości sięgającej do 2,60 m p.p.t. Gleba – złożona z piasku drobnego humusowego stanowi warstwę o miąższości sięgającej do 0,70 m p.p.t. Parametry geotechniczne podłoża określono metodą „B” wg Polskiej normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych. Przyjęto współczynnik materiałowy  $\gamma$  o wartości 0,9 lub 1,1.

#### **1.6.3.1.6. Wnioski i zalecenia**

Podane w niniejszej dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą. Stan badań aktualny jest na dzień 14 kwietnia 2017 r.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić iż w omawianym podłożu przeważnie występują korzystne warunki gruntowo - wodne (otwory 2A, 2B, 4 - 37), natomiast w otworach nr 1 oraz 3 warunki są niekorzystne (występowanie gruntów organicznych). Biorąc pod uwagę, iż sieć ciepłownicza jest obiektem liniowym o niewielkich wymaganiach technicznych podłoża (odpowiednia nośność) oraz występującej dość jednolitej budowie geologicznej, warunki gruntowe uznano za proste.

Wyniki badań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych, przy czym w załączniku podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych pakietów i warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli – zał. nr 4.

Na obecnym etapie prac można podać wstępne zalecenia geotechniczne:

1. Podstawowe zasady bezpieczeństwa wykonywania robot ziemnych sprzętem zmechanizowanym nakazują wyznaczenie w terenie strefy niebezpiecznego działania każdego sprzętu (koparka, równiarka, ładowarka).
2. Strefa niebezpieczna jest równa największemu zasięgowi maszyny powiększonemu o 6 m. Poza tym maszyna powinna być ustawiona w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem naturalnego odłamu dla danej kategorii (rodzaju) gruntu.
3. Przy wydobywaniu urobku z wykopu i składowaniu go na odkład należy pamiętać, aby odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu wynosiła:
  - nie mniej niż 3 m dla gruntów przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m dla gruntów nieprzepuszczalnych.
4. Zabronione jest:
  - Składowanie urobku i materiałów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu – jeżeli jego ściany są obudowane, a obudowa nie jest obliczona na dodatkowe obciążenia naziemem,
  - Składowanie urobku i materiałów w granicach klina odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są umocnione.
5. Metody obliczania klina odłamu.
  - metoda obliczania klina j.w. na kącie stoku naturalnego dla danego rodzaju (kategorii) gruntu i wysokości skarpy wykopu lub nasypu i jest podana w tabeli załączonej poniżej, gdzie:
    - $\phi$  - kąt stoku naturalnego gruntu
    - $L_1$  - zasięg klina odłamu gruntu wynoszący  $L_1 = h / \text{tg } \phi$
    - $h$  – wysokość skarpy
    - $L_c$  – bezpieczna odległość ustawienia maszyny mierzona od początku głębokości wykopu wynosząca  $L_c = L_1 + 0,6 \text{ m}$

Tab. 1. Wartość kąta stoku naturalnego gruntu ( $\phi$ ) i ich tangensów ( $\text{tg } \phi$ )

Rodzaj (kategoria) gruntu	Kąt $\phi$	$\text{tg } \phi$
Piasek suchy	34°	0,6
Grunty mało spoiste	39°	0,8
Spękane skały	45°	1,0
Grunty spoiste, gliny	64°	2,0
Skały lite	--	--

Można także pochylenie skarp wykopu lub nasypu przyjmować wg poniższej tabeli, pamiętając, że urządzenia winny być dodatkowo oddalone od góry wykopu o ok. 0,6m

Gdzie :

h – wysokość skarpy

a – długość podstawy skarpy

Lc – bezpieczna odległość ustawienia maszyny mierzona od początku głębokości wykopu wynosząca  $Lc = a + 0,6m$

Tab. 2. Pochylenie skarp wykopu lub nasypu dla zerowego klina odłamu gruntu

Rodzaj gruntu	Pochylenie skarpy h/a
Piasek suchy	1:1,5
Grunty mało spoiste	1:1,25
Spękane skały	1:1
Grunty spoiste, gliny	1:0,5
Skały lite	ściany pionowe

6. Poziom przemarzania gruntu dla województwa kujawsko-pomorskiego na badanym obszarze wynosi 1,0 m p.p.t;

7. Na etapie robót należy mieć na uwadze fakt, iż występujące w podłożu grunty spoiste posiadają charakter tiksotropowy i są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu pod wpływem drgań – bardzo łatwo ulegają uplastycznieniu, a nawet upłynnieniu. Grunty te wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020;

8. Zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020; należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:

- rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarznięciem podłoża w czasie wykonywania robót budowlanych;

- korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych i technologicznych na materiały i konstrukcje podziemnej części budowli i na urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na grunty podłoża.

9. Rozpoznanie budowy ma charakter punktowy; dokładne określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych;

10. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi około +/- 0,1 m, co wynika z techniki wykonanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych;

11. Biorąc pod uwagę rodzaj inwestycji oraz stwierdzone warunki gruntowo - wodne dla planowanej inwestycji proponuje się przyjąć II kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych - ostateczną kategorię określi Projektant;

12. W zależności od głębokości  $\pm 0,00$  posadowienia, na podstawie parametrów wyznaczonych dla warstw geotechnicznych (załącznik 4), projektant powinien obliczyć nośność warstw.

W oparciu o wnioski i zalecenia wynikające z wykonanych badań podłoża gruntowego i opinii geotechnicznej projektant budowę zaliczył do drugiej prostej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81/2012 poz. 463). Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami i postanowieniami normy PN-81/B-03020 i PN-EN-1997-1.

### **1.6.3.2. Projekt geotechniczny**

W poniższym opisie od pkt. 1.6.3.2.1 do pkt. 1.6.3.2.12 zamieszczono wyciąg z dokumentacji projektu geotechnicznego.

#### **1.6.3.2.1. Określenie warunków geotechnicznych**

W nawiązaniu do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012r. projektowany obiekt kwalifikuje się do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

#### **1.6.3.2.2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

Podłoże gruntowe pod projektowane fundamenty objekty budowlane stanowią przeważnie warstwy nośne gruntów niespoistych oraz spoistych. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas wykonywania prac fundamentowych pod warunkiem prawidłowego wykonania prac oraz odpowiedniego zagęszczenia gruntem zasypowym. Należy mieć na uwadze fakt, iż występujące poniżej poziomu posadowienia grunty spoiste posiadają charakter tiksotropowy i są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu pod wpływem drgań – bardzo łatwo ulegają uplastycznieniu, a nawet upłynnieniu. Grunty te wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020.

#### **1.6.3.2.3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Parametry geotechniczne podłoża określono metodą „B” wg normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych. Wartości obliczeniowych parametrów należy przyjąć zgodnie z dołączoną tabelą zamieszczoną w projekcie geotechnicznym (załącznik 3).

#### **1.6.3.2.4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Do obliczeń należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- dla parametrów geotechnicznych warstw gruntowych współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

#### **1.6.3.2.5. Określenie oddziaływań od gruntu**

Podstawowymi oddziaływaniami od gruntu podczas budowy i eksploatacji obiektów są:

- ciężar gruntu,
- naprężenia w podłożu,
- parcie gruntu,
- obciążenia stałe i zmienne przyłożone do budowli

- obciążenia pojazdami.

#### **1.6.3.2.6. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego**

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją podłoża gruntowego.

#### **1.6.3.2.7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Wszelkie obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego wraz z ogólną statecznością zostaną przedstawione w projekcie budowlanym.

#### **1.6.3.2.8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Niezbędne dane do zaprojektowania fundamentów:

- oceny ogólnej przydatności,
- profil gruntu i jego parametry,
- zjawiska hydrologiczne,
- występowania gruntów pęczniejących,
- obecności odpadów lub innych produktów działania ludzkiego.

#### **1.6.3.2.9. Specyfikacja badań niezbędnych do wykonania wymaganej jakości robót ziemnych**

Należy przeprowadzić weryfikację i sprawdzenie:

- warunków gruntowych podłoża w dniu wykopu fundamentowego,
- warunków przepływu wody gruntowej i rozkładu ciśnienia wody w porach;
- wpływu odwadniania na zwierciadło wody gruntowej,
- skuteczności środków przedsięwzięcia w celu zapobiegania dopływowi wody,
- składu chemicznego wody gruntowej, zagrożenia korozyjne,
- przemieszczeń,
- uplastycznienia,
- stateczności ścian wykopu i jego dna,
- bezpieczeństwa pracowników w nawiązaniu do geotechnicznych stanów granicznych.

#### **1.6.3.2.10. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom**

Szkodliwość wód gruntowych na projektowane obiekty budowlane:

- agresywność chemiczna, zagrożenie korozyjne,
- wpływ osiadania sąsiednich obiektów i terenów z uwagi na odwodnienie,

Sposoby przeciwdziałania:

- sprawdzenie składu chemicznego wody gruntowej, zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń powierzchni betonowych, które kontaktują się bezpośrednio z wodą gruntową.
- regulowanie i kontrola odwodnienia w celu uniknięcia uszkodzenia sąsiednich obiektów.

#### **1.6.3.2.11. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego oraz obiektów sąsiadujących**

Wykaz czynności monitorujących zachowanie obiektów budowlanych:

- osiadania obiektów budowlanych w ustalonych przedziałach czasu,
- przemieszczenia poziome i odkształcenia nasypów,

- wodoszczelność,
- pomiar drgań

#### **1.6.3.2.12. Wnioski**

Podłoże gruntowe pod projektowane fundamenty obiekty budowlane stanowią przeważnie warstwy nośne gruntów niespoistych oraz spoistych. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas wykonywania prac fundamentowych pod warunkiem prawidłowego wykonania prac oraz odpowiedniego zagęszczenia gruntem zasypowym. Należy mieć na uwadze fakt, iż występujące poniżej poziomu posadowienia grunty spoiste posiadają charakter tiksotropowy i są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu pod wpływem drgań – bardzo łatwo ulegają uplastycznieniu, a nawet upłynnieniu. Grunty te wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020.

#### **1.6.4. Uwarunkowania terenowo-prawne**

Sieć ciepłownicza będzie przebiegała w działkach Gminnych, Skarbu Państwa. Przy projektowaniu przebiegu trasy ciepłociągu uwzględniono warunki własnościowe terenu i uzyskano niezbędne zgody właścicieli/zarządcy/użytkownika gruntów na wykonanie budowy i związanych z tym prac budowlanych.

Lp.	Obręb	Nr działki	Właściciel	Zarządca/ Użytkownik
132	28	33/1	Gmina Bydgoszcz	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
134	28	45/1	Gmina Bydgoszcz	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
135	335	4/9	Gmina Bydgoszcz	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
136	335	13/1	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
141	335	2/1	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
138	335	1/2	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
142	335	7/13	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
140	335	7/64	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
143	335	460/10	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
144	335	460/14	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
145	335	461/4	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
147	335	462/3	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
148	335	463/9	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
149	335	6/1	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
150	335	463/7	Skarb Państwa	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej

#### **1.6.5. Uwarunkowania dodatkowe realizacji inwestycji**

Zgodnie z przeprowadzonym rozeznaniem:

- teren przez który przebiega sieć ciepłownicza nie podlega ochronie konserwatorskiej;
- teren przez który przebiega sieć ciepłownicza nie podlega wpływom eksploatacji górniczej.

### **1.7. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu**

Analiza obszaru oddziaływania wykonywana jest z uwagi na budowę sieci ciepłowniczej. Obszar oddziaływania przedmiotowej przebudowy mieści się w całości na działkach na których został zaprojektowany.

Przedmiotowa przebudowa:

- nie emituje szkodliwego promieniowania i oddziaływani pól elektromagnetycznych;
- nie emituje przekraczającego normy hałasu i drgań (wibracje);
- nie emituje zanieczyszczeń powietrza;
- nie powoduje zanieczyszczenia gruntu i wód;
- nie powoduje zalewania wodami odpadowymi;
- nie powoduje powstawania osuwisk gruntu.

Obszar oddziaływania obiektu prowadzono w oparciu o przepisy:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. z 2013r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz. U. Nr 16, poz. 92);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2011 r, Nr 213, poz. 1397 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 poz.112).

## **2. Charakterystyka inwestycji**

### **2.1. Klasyfikacja projektu**

Zgodnie z normą PN-EN 13941 – „Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych systemu preizolowanych rur zespolonych”, ze względu na lokalizację sieci w terenie z zabudową osiedlową, jak również w pasie drogi krajowej DK80 oraz w związku z tym, że projektowana sieć jest wysokoparametrowa  $T_z/T_p=130/60$  °C projektant określa klasę projektu jako C. Zastosowanie rur bez szwu (o grubszych ściankach) zostało wymuszone względami wytrzymałościowymi.

### **2.2. Cel inwestycji**

Celem inwestycji jest:

- Budowa sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra.
- Rozbudowy sieci ciepłowniczej.
- Zmniejszenie źródeł emisji niskiej.

Budowa łącznika sieci ciepłej z ciepłownią Osową Góra ma zapewnić ciągłość dostaw energii ciepłej oraz możliwość eksploatacji systemu z ciepłownią Osowa Góra, która docelowo będzie dostarczać ciepło produkowane w skojarzeniu.

### **2.3. Etapowanie inwestycji**

Budowa sieci w zakresie etapu VIII nie wymaga podziału na podetapy. Etap VIII niniejszej dokumentacji jest elementem całości przedsięwzięcia sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra który została podzielona na 12 etapów.

### **2.4. Dane techniczne inwestycji**

Przedmiotowy ciepłociąg to inwestycja liniowa złożona z dwóch równoległych rurociągów stalowych izolowanych sztywną pianką poliuretanową w płaszczu osłonowym z polietylenu o dużej gęstości (rury preizolowane). Podziemny ciepłociąg będzie wykonany w technologii preizolowanej bezkanałowej i ułożony na głębokości średnio około 1,5m z lokalnymi przegłębieniami do 3,0m w rejonie ulicy Filtrowej i Wyrzyska (licząc od terenu do osi projektowanej sieci) – szczegóły patrz załączony profil podłużny sieci ciepłowniczej. Ciepłociąg jw. będzie wyposażony w instalację alarmową typu impulsowego, sygnalizującą stany przedawaryjne.

Sieć ciepłownicza wysokoparametrowe o sumarycznej długości ok. 2222,5m (liczona po trasie), w tym:

1. 2xDN 300/450 - o długości ok. 2214,0 m – sieć główna.
2. 2xDN80/160 - o długości ok. 8,5 m –odwodnienie sieci głównej

Na w/w sieciach zaprojektowano:

1. Studnie zaworowe DN2000 z zaworami kulowymi sekcijnymi DN300 i ze zablokowanym odpowietrzeniem DN40.
2. Studnię odpowietrzającą DN2000 z odpowietrzeniem Dn40.
3. Odwodnienie poprzez studnię schładzającą bezodpływową Dn1500 z zaworami odcinającymi Dn80.

Dla w/w sieci zaprojektowano:

1. Przekroczenie metoda bezwykopową ul. Grunwaldzkiej o długości 29,0m – zamieszczono w niniejszej dokumentacji jako oddzielne opracowanie branży konstrukcyjno-budowlanej.

W zakresie robót budowlanych towarzyszących dla w/w sieci zaprojektowano:

1. Odtworzenie nawierzchni w ul. Wyrzyska, Filtrowej - zamieszczono w dokumentacji projektu wykonawczego jako oddzielne opracowanie branży drogowej.

Parametry pracy sieci ciepłowniczej:

1. temperatura obliczeniowa czynnika grzewczego:
  - rurociąg zasilający - woda gorąca 130°C,
  - rurociąg powrotny - woda gorąca 60°C,
  - ciśnienie nominalne - 1,6 MPa;

## **2.5. Projektowane rozwiązania techniczne**

Teren budowy sieci ciepłowniczej zlokalizowany jest w północno-zachodniej części miasta Bydgoszczy w obrębie dzielnicy Czyżówko, Osowa Góra w rejonie ul. Grunwaldzkiej DK80, Filtrowej od Skrzyżowania z ul. Wyrzyska, Filtrowa (rejon pkt. Z123) do skrzyżowania z ul. Kolbego (rejon pkt. 199ge).

Teren jw. w znacznej części jest nie zabudowany z wyjątkiem rejonu ul. Filtrowej i Wyrzyska, która jest zabudowana budynkami i obiektami przemysłowymi i posiada gęstą infrastrukturę technicznego uzbrojenia podziemnego.

Budowa sieci ciepłowniczej będzie zlokalizowana w pasie przebudowy drogi ul Grunwaldzkiej DK80 dla której jest decyzja ZRID nr 5/2016 z dnia 10.10.2016r.

Trasa ciepłociągu przebiega głównie poza jezdnią układu drogowego w istniejącym lub projektowanym chodniku, ciągu pieszo-rowerowym, wjazdach lub poboczu / teren zielony. Przewidziano przekroczenie ul. Grunwaldzkiej drogi DK80 metoda bezwykopową – przewiert 2x DN600 stal, która posłuży jako rura ochronna dla sieci ciepłej. Rury stalowe przewiertowe pełniące funkcję rury ochronnej dla rurociągu sieci ciepłej przewidziano z zabezpieczeniem antykorozyjnym pomalowane z zewnątrz farbą poliuretanową, wewnątrz farbą epoksydowa. Rozwiązanie techniczne przewiertu zawarto w dokumentacji branży konstrukcyjno-budowlanej.

Projektowana sieć ciepłownicza dla średnicy 2xDN300/450 będzie wykonana z rur preizolowanych, ze standardową izolacją termiczną. Rury preizolowane będą wyposażone w przewody systemu alarmowego impulsowego zwanego także systemem nordyckim.

Na projektowanym ciągu sieci ciepłej przewidziano preizolowane odwodnienie włączone do bezodpływowej studni schładzającej DN1500. Odwodnienie sieci ciepłej do studni schładzającej przewidziano z rur preizolowanych 2xDN80/160. Studnia schładzające Sch9, Sch11 są usytuowana w najniższym punkcie sieci - patrz profile podłużne projektu wykonawczego.

Na projektowanej sieci ciepłej na ciągu głównym przewidziano zabudowę średnio co 500m zaworów sekcyjnych DN300 (ze zablokowanym odpowietrzeniem), które będą zabudowane w studni Szp1, Szp2A, Szp3A DN2000. Lokalizacja zaworów sekcyjnych wynika także z potrzeby odwodnienia sieci poprzez studnie schładzające.

Na projektowanej sieci ciepłej na ciągu głównym przewidziano zabudowę średnio co 500m zaworów sekcyjnych DN300, które będą zabudowane w studni Sz3A DN2000.

Na projektowanej sieci ciepłej na ciągu głównym w miejscu przekroczenia skrzyżowania ulicy Wyrzyska z ul. Filtrowa przewidziano zabudowę rur ochronnych stalowych DN600, które przewidziano z zabezpieczeniem antykorozyjnym pomalowane z zewnątrz farbą poliuretanową, wewnątrz farbą epoksydowa.

Kompensację wydłużeń termicznych będą zapewniały kompensatory U-kształtowe i układy samokompensacji L- i Z-kształtowe zgodnie z zasadami kompensacji systemu rur preizolowanych. W celu optymalizacji przebiegu trasy można zastosować zmianę kierunku trasy poprzez ukosowanie do 3 st. na połączeniach spawanych. Minimalna odległość pomiędzy ukosowanymi

złączami powinna wynosić 6,0m. Zmianę kierunków przewidziano również poprzez zastosowanie gięcia elastycznego (naturalnego) rur, które dopuszczane jest do 3,9st. dla 12m odcinków.

W osi nad projektowanym ciepłociągiem zaprojektowano ułożenie kanalizacji teletechnicznej wykonanej z rur 4x HDPEØ40/3,7. Na załamaniach trasy kanalizacja teletechniczna będzie wprowadzona do studzienek teletechnicznych typu SK. W przypadku występowania na sieci ciepłowniczej kompensatorów typu U, kanalizacja teletechniczna będzie poprowadzona na wprost, z pominięciem ramion i poprzeczki kompensatora. Rury i studzienki kanalizacji teletechnicznej będą ułożone na obsybcie projektowanego ciepłociągu.

Szczegóły rozwiązania pokazano na załączonych zaktualizowanych mapach – projekcie zagospodarowania terenu.

Przekroczenie metoda bezwykopową ul. Grunwaldzkiej przedstawiono w opracowaniu branży konstrukcyjno-budowlanej jako oddzielne opracowanie.

Przebieg trasy projektowanego ciepłociągu przedstawiono na załączonym planie zagospodarowania terenu.

## **2.6. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem i drogami**

Projektowany ciepłociąg będzie się krzyżował z istniejącymi i projektowanymi kablami średniego i niskiego napięcia. W miejscach skrzyżowań kable będą zabezpieczone rurami dwudzielnymi typu AROT-a.

Projektowane ciepłociągi będą się ponadto krzyżowały z:

- kanalizacjami deszczowymi różnych średnic;
- kanalizacjami sanitarnymi różnych średnic;
- wodociągami różnych średnic;
- gazociągami różnych średnic;
- kanalizacjami oraz kablami teletechnicznymi (które będą zabezpieczone rurami dwudzielnymi typu AROT).

Projektowana głębokość ułożenia ciepłociągów zapewnia bezkolizyjny charakter skrzyżowań z uzbrojeniem.

Przed przystąpieniem do realizacji przedmiotowej inwestycji wykonane zostaną przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistej głębokości ułożenia istniejących sieci uzbrojenia podziemnego przy udziale ich Właścicieli, a na podstawie przeprowadzonych pomiarów zostanie dokonana ewentualna korekta rozwiązań projektowych.

## **2.7. Obiekty**

### **2.7.1. Studnie schładzające Sch9, Sch11**

Na projektowanym ciągu sieci ciepłej przewidziano indywidualne odwodnienie 2xDn80 do studni schładzającej DN1500. Studnię przewidziano jako betonową. Odwodnienia sieci ciepłej do studni

schładzającej przewidziano z rur preizolowanych 2xDN80/160. Studnię schładzająca usytuowano w najniższym punkcie sieci jak pokazano na profilach podłużnych.

Zaprojektowano:

- studnię betonową - wykonaną z prefabrykowanych elementów łączonych na uszczelkę. Podstawa, kręgi i zwieńczenie betonowe zaprojektowano z betonu C35/45. Podstawa studni będzie wykonana jako prefabrykat bez kinety. Płyta żelbetowa nastudzienna będzie wyposażona fabrycznie w otwory pod włącz i 2x skrzynki uliczne. W kręgach będą zabudowane na prefabrykacji przejścia szczelne dla odwodnień preizolowanych zgodnie z planem, profilem. Studnia będzie wyposażona we włącz klasy D400 zgodne z normą PN-EN 124:2000 oraz w 2xskrzynki żeliwne typu ciężkiego D400 dla obsługi zaworów ciepłociągu. Pokrywa włączu będzie wykonana z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym z wkładką tłumiącą. Stopnie złączowe stalowe z powłoką tworzywową antypoślizgowa w odległości pionowej  $250 \pm 5$  mm. Elementy prefabrykowane studzienki należy łączyć na uszczelki wykonane specjalnie do łączenia prefabrykatów. Przy przejściach rurociągów przez ściany studzienek należy zastosować tuleje ochronne umożliwiające elastyczne połączenia studni z rurociągami i zapewniające odpowiednią szczelność połączenia. Proponuje się zastosowanie typowych pierścieni uszczelniających o odpowiednich średnicach do średnic rurociągów. Ściany studzienek w terenie należy dwukrotnie zaizolować izoplastem R+B, zgodnie z instrukcją producenta.
- Studnię betonową zaprojektowano z betonu odpornego na agresję chemiczną (zwłaszcza korozję siarczanową) o klasie ekspozycji betonu XA3 wg. PN-EN 206-1:2003
- Uszczelki między elementami betonowymi powinny zapewnić prawidłową pracę w temperaturze  $+100^{\circ}\text{C}$

W studni będą zabudowane zawory kulowe preizolowane ze stali nierdzewnej z przedłużonym trzpieniem.

### **2.7.2. Studnia zaworowa Sz3A**

Na projektowanej sieci ciepłej na ciągu głównym 2xDn300/450 przewidziano zabudowę zaworów kulowych sekcyjnych, które będą zabudowane w studni DN2000.

Zaprojektowano:

- studnię żelbetową prefabrykowaną z elementów łączonych na uszczelkę. Kręgi i zwieńczenie żelbetowe zaprojektowano z betonu C35/45. Studnię zaprojektowano jako otwartą do gruntu, gdzie funkcję nośną dla kręgów żelbetowych pełnią bloczki betonowe ułożone na zaprawie cementowej. Płyta żelbetowa nastudzienna będzie wyposażona fabrycznie w otwory pod włącz. Studnia będzie wyposażona we włącz Dn800 klasy D400 zgodne z normą PN-EN 124:2000. Pokrywa włączu będzie wykonana z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym z wkładką tłumiącą. Stopnie złączowe stalowe z powłoką tworzywową antypoślizgowa w odległości pionowej  $250 \pm 5$  mm. Elementy prefabrykowane studni należy łączyć na uszczelki wykonane specjalnie do łączenia prefabrykatów. Ściany studni w terenie należy dwukrotnie zaizolować izoplastem R+B, zgodnie z instrukcją producenta.

Studnię żelbetową zaprojektowano z betonu odpornego na agresję chemiczną (zwłaszcza korozję siarczanową) o klasie ekspozycji betonu XA3 wg. PN-EN 206-1:2003

W studni będą zabudowane zawory kulowe sekcyjne DN300.

### **2.7.3. Studnia zaworowo-odpowietrzająca Szp1**

Na projektowanej sieci ciepłej przewidziano zabudowę zaworów kulowych sekcyjnych wraz ze zblokowanym odpowietrzeniem sieci z jednej strony zaworu, które będą zabudowane w studni DN2000.

Zaprojektowano:

- studnię żelbetową prefabrykowaną z elementów łączonych na uszczelkę. Kręgi i zwieńczenie żelbetowe zaprojektowano z betonu C35/45. Studnię zaprojektowano jako otwartą do gruntu, gdzie funkcję nośną dla kręgów żelbetowych pełnią bloczki betonowe ułożone na zaprawie cementowej. Płyta żelbetowa nastudzienna będzie wyposażona fabrycznie w otwory pod właz. Studnia będzie wyposażona we właz Dn800 klasy D400 zgodnie z normą PN-EN 124:2000. Pokrywa włazu będzie wykonana z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym z wkładką tłumiącą. Stopnie żlazowe stalowe z powłoką tworzywową antypoślizgowa w odległości pionowej  $250 \pm 5$  mm. Elementy prefabrykowane studni należy łączyć na uszczelki wykonane specjalnie do łączenia prefabrykatów. Ściany studni w terenie należy dwukrotnie zaizolować izoplastem R+B, zgodnie z instrukcją producenta.

Studnię żelbetową zaprojektowano z betonu odpornego na agresję chemiczną (zwłaszcza korozję siarczanową) o klasie ekspozycji betonu XA3 wg. PN-EN 206-1:2003

W studni będą zabudowane zawory kulowe sekcyjne odcinające DN300 ze zblokowanym odpowietrzeniem. W celu umożliwienia otwierania zaworu odpowietrzającego należy dokonać zabudowy dodatkowo odcinka rury z drugim zaworem kulowym odpowietrzającym, który winien być ułożony poziomo w celu umożliwienia otwierania go od strony włazu - patrz rysunek studni zaworowo odpowietrzającej

### **2.7.4. Studnia zaworowo-odpowietrzająca Szp2A, Szp3A**

Na projektowanej sieci ciepłej przewidziano zabudowę zaworów kulowych sekcyjnych wraz ze zblokowanym odpowietrzeniem sieci z dwóch stron zaworu, które będą zabudowane w studni DN2000.

Zaprojektowano:

- studnię żelbetową prefabrykowaną z elementów łączonych na uszczelkę. Kręgi i zwieńczenie żelbetowe zaprojektowano z betonu C35/45. Studnię zaprojektowano jako otwartą do gruntu, gdzie funkcję nośną dla kręgów żelbetowych pełnią bloczki betonowe ułożone na zaprawie cementowej. Płyta żelbetowa nastudzienna będzie wyposażona fabrycznie w otwory pod właz. Studnia będzie wyposażona we właz Dn800 klasy D400 zgodnie z normą PN-EN 124:2000. Pokrywa włazu będzie wykonana z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym z wkładką tłumiącą. Stopnie żlazowe stalowe z powłoką tworzywową antypoślizgowa w odległości pionowej  $250 \pm 5$  mm. Elementy prefabrykowane studni należy łączyć na uszczelki wykonane specjalnie do łączenia prefabrykatów. Ściany studni w terenie należy dwukrotnie zaizolować izoplastem R+B, zgodnie z instrukcją producenta.

Studnię żelbetową zaprojektowano z betonu odpornego na agresję chemiczną (zwłaszcza korozję siarczanową) o klasie ekspozycji betonu XA3 wg. PN-EN 206-1:2003

W studni będą zabudowane zawory kulowe sekcyjne odcinające DN300 ze zblokowanym odpowietrzeniem. W celu umożliwienia otwierania zaworu odpowietrzającego należy dokonać zabudowy dodatkowo odcinka rury z drugim zaworem kulowym odpowietrzającym, który winien

być ułożony poziomo w celu umożliwienia otwierania go od strony wjazdu - patrz rysunek studni zaworowo odpowietrzającej

## **2.8. Rurociągi i armatura**

### **2.8.1. Rurociągi**

Rurociągi na sieci ciepłej podziemnej zaprojektowano z rur preizolowanych, ze standardową izolacją, połączonych złączami mufowymi. Dla ciepłociągów o średnicy 2xDN300/450 z izolacją standardową należy zastosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie.

Na sieci ciepłowniczej gdzie występuje woda gruntowa powyżej dna wykopu a nie ma możliwości zastosowania muf zgrzewanych elektrycznie będą zastosowane mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie podwójnie uszczelnione (klej+ mastik) zalewane konfekcjonowaną pianką, z korkami wtapianymi, posiadające certyfikat zgodności z normą EN 489:2005.

Dla średnicy 2xDN80/160 stosować mufy termozgrzewalne usieciowane radiacyjnie. Na sieci ciepłowniczej gdzie występuje woda gruntowa powyżej dna wykopu a nie ma możliwości zastosowania muf zgrzewanych elektrycznie będą zastosowane mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie podwójnie uszczelnione (klej+ mastik) zalewane konfekcjonowaną pianką, z korkami wtapianymi, posiadające certyfikat zgodności z normą EN 489:2005.

Dla ciepłociągu zaprojektowano rury preizolowane (zespół rurowy) składające się ze stalowych rur przewodzących, izolacji ciepłej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu o wysokiej gęstości, winny być o odporności termicznej 135°C z możliwością przekroczenia do 150°C, sztywna pianka poliuretanowa musi być spieniana cyklopentanem, spełniającego wymagania ujęte w PN-EN 253, izolacje ze sztywnej pianki poliuretanowej, spełniającej wymagania PN-EN 253. Współczynnik przewodzenia ciepła izolacji elementów preizolowanych nie może być wyższy od  $\lambda_{50} = 0,027 \text{ W}/(\text{m}^{\circ}\text{K})$ .

Rury przewodowe stalowe w preizolacji w związku z klasą projektu C należy wykonać bez szwu z materiału R35 lub P235GH o średnicach i grubościach ścianki:

Dz 323,9x7,1 (DN300); Dz88,9x3,2 (DN80).

Wymagania dla stalowej rury przewodowej:

- zgodnie z PN/H-74219, materiał wg PN/H-84023/07 gatunek stali R-35 lub wg DIN -1629 gatunek stali St-37.0 wg PN-EN 10216-2 ze stali P235GH.
- granica plastyczności min. 235 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie 350-480 MPa
- wydłużenie względne A min.23%
- ukosowanie końców zgodnie z ISO 6761/DIN2559/22
- średnice zgodne z ISO 4200/DIN2458 ,
- atest hutniczy zgodnie z normą DIN 50049/3.1B.

Rury i kształtki przed procesem preizolacji muszą być odtłuszczone i śrutowane.

Zespoły kształtek (łuki, trójniki, zwęzki) - wymagania zgodne z PN-EN 448.

Uwaga:

Rurociągi będą łączone przez spawanie elektryczne metodą TIG/E wg PN-91/M-34031. Złącza spawane podlegają w 100% badaniom radiograficznym. Złącza spawane powinny odpowiadać klasie C lub B wg PN-EN 25817.

Rury preizolowane będą standardowo wyposażone w druty alarmowe systemu impulsowego - bardziej szczegółowo instalację alarmową opisano w pkt. Instalacja alarmowa.

### **2.8.2. Armatura**

W niniejszym projekcie zaprojektowano:

- Zawory odcinające kulowe preizolowane zabudowane w studni Sz3A o wymiarach DN300.
  - Zawory odcinające kulowe preizolowane zabudowane w studni Szp1 o wymiarach DN300 ze zblokowanym odpowietrzeniem z jednej strony.
  - Zawory odcinające kulowe preizolowane zabudowane w studni Szp2, Szp3A o wymiarach DN300 ze zblokowanym odpowietrzeniem z dwóch stron.
  - Zawory odcinające preizolowane kulowe DN80 ze stali nierdzewnej z przedłużonym trzpieniem zabudowane w studzienice schładzającej Sch9, Sch11 z kręgów betonowych o średnicy Dn1500.
  - Zawory odpowietrzające kulowe DN40 będą zabudowane w studzienice Szp1, Szp2, Szp3A.
- Zawory kulowe DN80, DN40 będą wykonane ze stali nierdzewnej.

#### Wymagania dotyczące stosowania armatury sieciowej

- Armatura preizolowana, winna spełniać wymagania zgodne z PN EN 488 - System rur preizolowanych dla podziemnej sieci ciepłowniczej. Zespół stalowej armatury dla stalowych rur przewodzących, poliuretanowej osłony termicznej i rury osłonowej z polietylenu o wysokiej gęstości.
- Armatura odcinająca preizolowana:
  - dla zakresu średnic do Dn 125 mm należy stosować zawory z prostokątnym zakończeniem trzpieniowym do obsługi przy użyciu klucza.
- Dla zabudowy w komorach średnic od Dn 150 mm należy stosować zawory do otwierania z użyciem przekładni planetarnej przenośnej.

Zdaniem projektanta armatura na sieciach preizolowanych winna być stosowana wyłącznie z końcówkami do wspawania (a nie kołnierzowa), ze względu na działanie dużo większych sił ściskająco-rozciągających niż w sieciach kanałowych.

### **2.9. Instalacja alarmowa**

Rury preizolowane, z których zbudowany jest ciepłociąg wyposażone będą w druty instalacji alarmowej łączonej w pętle, które po połączeniu w miejscach muflowania utworzą izolację alarmową typu impulsowego, przewidzianą do doraźnej kontroli usterek za pomocą indukcyjnego miernika izolacji oraz przenośnego reflektometru.

Wg wytycznych dla rurociągów sieci o średnicach większych od Dn 200mm należy stosować dwie pary przewodów alarmowych w ustawieniu w pozycji 10:00 i 14:00 oraz 11:00 i 13:00 wg tarczy zegara, dla mniejszych średnic: jedna para usytuowana w pozycji 10:00 i 14:00. Bez względu na producenta rur preizolowanych, instalacja alarmowa powinna spełniać następujące warunki:

- być łączona w pętle,

- wymagane przy odbiorze sieci minimalne parametry rezystancji izolacji  $10M\Omega$ , przy napięciu pomiarowym 500V. Przewidywana realizacja sieci w 12 etapach komplikuje rozwiązanie systemu alarmowego, który będzie zrealizowany z zastosowaniem dodatkowej/wych pętli pomiarowych. Szczegóły rozwiązania pokazano na wykonanym schemacie instalacji alarmowej.

System alarmowy umożliwi wykrycie:

- zawilgocenia pianki izolacyjnej;
- przerwy w obwodzie alarmowym;
- zwarcia w instalacji alarmowej.

### **Uwaga:**

**Dla umożliwienia lokalizacji usterek niezbędna jest dokładna dokumentacja powykonawcza, którą należy wykonać w trakcie montażu, w której będą określone miejsca wszystkich połączeń (muf) i elementów sieci z zaznaczeniem ich długości.**

## **2.10. Ułożenie i łączenie rurociągów**

Ciepłociąg z rur preizolowanych należy układać w wykopie na zagęszczonej podsypce piaskowej o skarpach pochyłych zgodnie z PN-B-06050:1999. Grubość podsypki piaskowej powinna wynosić minimum 10 cm.

Po wykonanej próbie ciśnieniowej rurociągów preizolowanych (patrz pkt. 2.14.1), w miejscach ich połączeń, należy połączyć przewody alarmowe i zamontować mufy, które będą wypełnione pianką poliuretanową.

Rurociągi preizolowane należy zasypać warstwą piasku min.15cm ponad wierzch rurociągów.

Podsypkę 10cm i obsypkę 15cm ponad wierzch rury wykonać z piasku kopanego.

Po ułożeniu taśm ostrzegawczych pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym pozbawionym ostrych przedmiotów i części organicznych. Nadsypany nad rurociągiem grunt należy zagęścić warstwami po 25 cm.

Rurociągi preizolowane będą łączone przez spawanie elektryczne metodą TIG/E wg PN-91/M-34031. Złącza spawane na rurociągach DN300, DN80 podlegają w 100% badaniom radiograficznym lub w przypadku uzyskania zgody KPEC badaniom ultradźwiękowym.

Złącza spawane powinny odpowiadać klasie C lub B wg PN-EN 25817 lub odpowiednio:

→ klasie U3 wadliwości złączy spawanych ocenianych metodą ultradźwiękową wg starszej normy PN-89/M-69777\*)

→ klasie R3 wadliwości złączy spawanych ocenianych na podstawie radiogramów wg starszej normy PN-87/M-69772\*).

Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać inwentaryzację powykonawczą przebiegu ułożenia sieci zgodnie z uwagą zamieszczoną wyżej.

Z uwagi na ustalony poziom wód gruntowych w miejscach gdzie występuje ona powyżej dna wykopu należy dokonać jego obniżenia za pomocą instalacji igłofiltrowej zapłukanej wokół wykopu na głębokość około 1,5m poniżej dna wykopu. Ewentualne wody pochodzące z lokalnych sączeń lub opadów atmosferycznych roboczej pompować z wykopu pompami pogrążalnymi z odpowiednio ukształtowanej rzapi. Wodę pompowaną z instalacji igłofiltrowej i komory należy odprowadzić do odbiornika, np.: rów, kanalizacja deszczowa.

W miejscach gdzie występuje woda gruntowa powyżej wykopu należy zastosować geowłókninę pod podsypką piaskową z zakładką 30cm na bokach wykopu celem stabilizacji podłoża i podsypki.

### **2.10.1. Wykop**

Przy wykonywaniu wykopów należy uwzględnić czynniki które mogą mieć znaczenie przy odtworzeniu nawierzchni:

- przed rozpoczęciem wykopu należy dokonać stosownych uzgodnień związanych z zajęciem pasa drogowego i uzyskać zezwolenie właściwego zarządcy drogi oraz wykonać odpowiednie prace przygotowawcze: teren należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych oraz wykonać prace zabezpieczające przed napływem wód opadowych;
- przy wykonywaniu wykopu należy wykonać bezpieczne ich nachylenie odpowiadające kątowemu stoku naturalnego, zależnie od rodzaju gruntu;
- wykopy większej głębokości ( powyżej 1 m) o nachyleniu ścian większym od bezpiecznego muszą mieć ściany zabezpieczone przez rozparcia lub podparcia;
- zaleca się wykonanie wykopu ze stopniowanym poszerzeniem w warstwach konstrukcyjnych nawierzchni. Szerokość poszerzeń powinna odpowiadać grubości warstwy lub wynosić co najmniej 10 – 20 cm w zależności od ich grubości i ograniczeń szerokości wykopu. Taki sposób wykonania zapewnia ściśle powiązanie, większą szczelność i trwałość warstw po odbudowie konstrukcji, a jednocześnie stanowi lepsze zabezpieczenie skarp wykopu. Usunięte fragmenty warstw należy wywieźć z terenu robót z przeznaczeniem do wtórnego przerobu i wykorzystania. W przypadku nawierzchni brukowej lub z elementów prefabrykowanych (nawierzchnie chodnikowe) materiał przeznaczony do ponownego ułożenia (po zakończeniu robót) składować wzdłuż wykopów.

### **2.10.2. Wykonanie zasypu wykopu**

Po wykonaniu ciepłociągów (ułożonych na podsypce i wykonanej obsypce), bezzwłocznie powinno nastąpić zasypywanie wykopu. W wypadku umocnienia ścian wykopu obudowę usuwać w miarę zasypywania. W razie zawodnienia, wodę z wykopu należy wypompować. Dno wykopu powinno być osuszone i wyczyszczone. Do zasypywania może być użyty grunt z wykopu przy makroskopowym stwierdzeniu jego przydatności. W przypadku gruntu wysadzeniowego, źle zagęszczalnego lub o słabej nośności a także nadmiernie nawilgoconego, grunt taki należy wymienić. Do zasypu powinien być użyty grunt o małej wilgotności optymalnej, łatwo zagęszczalny, różno-ziarnisty: piaszczysto żwirowy, piaszczysto grubo i średnioziarnisty lub mieszanki kruszywa łamanego i piasku. Zasypywanie należy prowadzić warstwami 20-40 cm w dostosowaniu do przyjętej metody, sprzętu zagęszczającego i rodzaju gruntu.

### **2.10.3. Zagęszczenie gruntu w wykopie**

Ze względu na ograniczoną przestrzeń, zagęszczenie prowadzone może być lekkim ubijakiem mechanicznym, a w większych wykopach zagęszczarką wibracyjną. Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do optymalnej, niższa przy użyciu zagęszczarki wibracyjnej. Każdą warstwę gruntu należy zagęszczać równomiernie na całej powierzchni do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . W terenach zielonych zagęszczenie gruntu w wykopie powinno wynosić  $I_s=0,95$ .

Stopień zagęszczenia dla pasa drogowego gruntu użytego do podsypki i zasyпки przy pracach montażowych sieci ciepłej nie został określony w warunkach przez ZDMiKP. Należy zatem przyjąć zgodnie z zaleceniami wg. projektu dla uzyskanego ZRID. W przypadku braku określenia takich wskaźników wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, jednak w pasie drogowym wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniej niż  $I_s=1,00$  do gł. 1,2m p.p.t a na większej gł. od 1,20m p.p.t. nie mniej niż  $I_s=0,97$  pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami).

Wysokość zasypu (po zdemontowanych sieciach, fundamentach) po zagęszczeniu gruntu w wykopie powinna odpowiadać poziomowi stropu podłoża, przy zaleceniu jej zmniejszania i pogrubiania na podbudowy.

### **2.11. Odwodnienia i odpowietrzenia ciepłociągu**

W najwyższych punktach trasy budowanej sieci ciepłowniczej należy zabudować odpowietrzenia, a w najniższym odwodnienia. W przypadku wystąpienia zaworu odcinającego wraz z odpowietrzeniem lub odwodnieniem w tej samej lokalizacji, należy zastosować zawór zablokowany. Odpowietrzenia wykonać z pogrubionych rur stalowych - bez szwu, a wylot z rury zabezpieczyć przed przypadkowym poparzeniem poprzez jej wygięcie i skierowanie wylotu w dół. W przypadku zastosowania odwodnienia indywidualnego sieci preizolowanej należy je wykonać stosując odgałęzienia preizolowane skierowane w „dół”.

Rozwiązania szczegółowe pokazano na rysunkach szczegółowych w projekcie wykonawczym.

### **2.12. Warunki techniczne budowy kanalizacji teletechnicznej**

Kanalizację teletechniczną wykonać z rur 4xHDPEØ40/3,7. Na rozpoczęciu i załamaniach trasy zaprojektować studzienki teletechniczne typu SK. Ciągi kanalizacji kablowej powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych, płynnych i gazowych.

Przed ułożeniem rury podłoże powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem max 3‰/oo. Zasypanie kanalizacji należy wykonać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami. Wprowadzone ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła studni, bądź komory ciepłowniczej.

Kanalizację teletechniczną wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez KPEC Bydgoszcz.

### **2.13. Zieleń**

W wyniku wizji w terenie, tam gdzie było to możliwe ze względu na istniejące zagospodarowanie terenu zaprojektowano ciepłociąg w taki sposób aby chronić istniejącą zieleń wysoką i krzewy w maksymalnym stopniu.

Projektant stwierdza, że zgodnie z inwentaryzacją zieleni, mimo wyżej opisanych działań, do wycinki zakwalifikowano 12 drzew poza dokonaną wycinką w ramach ZRID dla projektowanego układu drogowego. Inwestor wystąpi do właściwego organu administracji publicznej o wydanie decyzji na ich usunięcie.

Wykonanie robót ziemnych w rejonie istniejących drzew i ich systemu korzeniowego należy wykonać ręcznie z maksymalnym zachowaniem systemu korzeniowego. Roboty montażowe wykonać w sposób, który zagwarantuje minimalne straty istniejącego systemu korzeniowego drzew.

W przypadku ujawnienia w trakcie wykonania robót ziemnych i montażowych bezpośredniej kolizji z systemem korzeniowym, który może w trakcie usuwania zagrozić istniejącemu drzewostanowi oraz statyce drzew, należy dokonać wizji w obecności Projektanta, Inwestora celem opracowania rozwiązania i działań zapewniających ochronie zieleni.

#### **UWAGA:**

Dla drzew istniejących i przewidzianych do wycinki nie będących w bezpośredniej kolizji z projektowaną siecią ciepłą należy:

1. Określić w sąsiedztwie drzew krawędź dla wykopów ziemnych.
2. Określić możliwość w zakresie wykopów zachowania istniejącego systemu korzeniowego – wykopy kontrolne dla określenia istniejącego systemu korzeniowego.
3. Określić w zakresie wykopów stopień konieczności uszkodzenia systemu korzeniowego.
4. Potwierdzić konieczność wycięcia drzew przewidzianych do usunięcia przed ich wycinką w obecności przedstawiciela WGK UM Bydgoszcz i Inwestora.

W przypadku stwierdzenia:

1. Możliwości zachowania drzewa przewidzianego do wycinki należy potwierdzić ten fakt w obecności przedstawiciela WGK UM Bydgoszcz, Inwestora i oznaczyć drzewo do zachowania bez realizacji wycinki.
2. Kolizji z istniejącym systemem korzeniowym, które może potencjalnie zagrażać istnieniu drzewu nie przewidzianemu do wycinki należy ten fakt zgłosić do WGK UM Bydgoszcz i Inwestorowi celem opracowania rozwiązania, które umożliwi zachowanie istniejącego drzewa.
3. Kolizji z istniejącym systemem korzeniowym, które kwalifikuje istniejące drzewo nie przewidziane do wycinki, należy ten fakt zgłosić do WGK UM Bydgoszcz, Inwestorowi i uzyskać jego potwierdzenie. Przed usunięciem drzewa należy uzyskać stosowne zezwolenia, zgody, opinie jeśli są takie wymagane.

Ostateczną ilość drzew do wycinki należy określić w trakcie realizacji robót budowlanych w obecności przedstawicieli Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Bydgoszczy.

### **2.14. Warunki wykonania**

Montaż rurociągów, przygotowanie do ruchu, próba wodna i ruch próbny oraz ocena badań końcowych winny być przeprowadzone zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i wytycznymi:

- PN-M-34031:1992 Rurociągi pary i wody gorącej - Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 13480-1:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo - Sieci ciepłownicze - Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
- PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych - COBRTI „INSTAL” 2002r.

Stosowane materiały winny spełniać wymagania norm PN-EN 253, 448, 488, 489.

Należy również uwzględnić wymagania wybranego producenta rur preizolowanych.



### **2.14.1. Próba szczelności i płukanie rurociągu i przyłączy**

Próby należy wykonać zgodnie z:

- PN-91/B-10405 Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze;
- PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

Sieć ciepłą należy poddać próbie hydraulicznej. Próbę przeprowadzić zgodnie z PN/M-34031 przy ciśnieniu próbnym 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego to jest na ciśnienie 2,4 MPa, a następnie należy poddać ją płukaniu wodą w celu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń stałych. Próby szczelności j.w. wykonać odcinkami mniejszymi od 300m.

### **2.15. Warunki wykorzystania terenu oraz wpływ inwestycji na środowisko naturalne**

W trakcie realizacji inwestycji będą używane: koparki, spychacze, dźwigi i inne maszyny i urządzenia o napędzie silnikowym. W związku z powyższym należy liczyć się z chwilowymi przekroczeniami dopuszczalnych norm hałasu i zapylenia.

Po zakończeniu realizacji inwestycji teren budowy zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego. Ciepłociąg na całej długości będzie przebiegał podziemnie. Zaprojektowany w technologii preizolowanej ciepłociąg, wraz z systemem alarmowym sygnalizującym stany przedawaryjne, zrealizowany w oparciu o zalecane wytyczne montażowe (dotyczące badania złączy spawanych, niezbędnych prób, ruchu próbnego itp.), który w trakcie eksploatacji będzie systematycznie kontrolowany **nie powinien stanowić zagrożenia dla środowiska naturalnego i otoczenia.**

### **2.16. Warunki realizacyjne i BHP**

#### **PODSTAWA PRAWNA:**

1. Art 21a ustawy Prawo budowlane - tekst jednolity z 12 listopada 2010r. (Dz.U. Nr 243, poz. 1623 z dn. 23.12.2010r.) z późniejszymi zmianami;
2. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (Dz.U. Nr 120, poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;uwzględniając specyfikę przedmiotowej inwestycji;
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401);
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. ws. ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129, poz. 844) z późniejszymi zmianami.
5. Prace ziemne prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999

Bezpośredni nadzór nad BHP na placu budowy sprawuje odpowiednio kierownik budowy (robót) oraz mistrz budowlany. Kierownik budowy jest obowiązany do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych występujących na danej budowie.

Przed rozpoczęciem prac przy budowie należy:

- a) teren budowy wydzielić poprzez jego odpowiednie oznaczenie i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,5m;
- b) zapoznać się z warunkami właścicieli uzbrojenia terenu i uwarunkowaniami zawartymi w warunkach technicznych, oraz powiadomić użytkowników uzbrojenia o terminach rozpoczęcia robót i konieczności pełnienia przez nich nadzoru;
- c) uzgodnić z inwestorem rodzaj czynności wymagających odbioru.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy ponadto:

- ustalić trasy przebiegu istniejących mediów i zapoznać z symbolami oznaczeń tych tras osoby wykonujące roboty budowlane.
- Teren budowy wyposażać w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb, w system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób.
- Wykopy należy na całej długości zabezpieczyć zgodnie z projektem oraz wykonywaną specyfikacją techniczną. Do wykopu w celu jego sprawnego opuszczenia należy wstawić drabiny (co 20 mb.).
- Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego dozwolone jest tylko po drabinkach, zabrania się schodzenia i wchodzenia po elementach obudów wykopu. W czasie pracy sprzętu mechanicznego (koparki, dźwigi itp.) nie wolno przebywać w jego zasięgu.
- Podnoszenie lub opuszczanie rur, kształtek i kręgów betonowych powinno odbywać się pod nadzorem osoby odpowiedzialnej.
- Haki oraz liny do przemieszczania rur, kształtek i kręgów winny być atestowane.
- Zabrania się zrzucania do wykopu jakichkolwiek przedmiotów. Przedmioty te należy opuszczać do wykopu tylko w specjalnie do tego celu przygotowanych pojemnikach.
- Każdy pracownik ma prawo do natychmiastowego przerwania pracy, jeżeli podczas wykonywania wykopu napotka przewody podziemne niewiadomego przeznaczenia, głązy, tunele i inne urządzenia podziemne oraz gdy w wykopie wyczuje gaz.
- Strefy niebezpieczne ogrodzić i oznakować. Przed skrzyżowaniem inwestycji z napróbymi liniami elektroenergetycznymi, w odległości nie mniejszej niż 15 m, ustawić oznakowane bramki, oświetlone w warunkach ograniczonej widoczności, wyznaczające dopuszczalne gabaryty przejeżdżających pojazdów.

***Uwaga: Szczególnie należy zabezpieczyć teren przyległy do ulic z ruchem ciągłym. Wykonawca robót przed przystąpieniem do prac budowlanych winien wykonać plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla realizacji inwestycji. Na placu budowy należy wyznaczyć tzw. strefy niebezpieczne (np. pod istniejącymi liniami elektroenergetycznymi lub zagrożone upadkiem przedmiotów z wysokości) oraz drogi ewakuacyjne, tymczasowe i montażowe.***

W trakcie prowadzenia robót:

- należy oddzielnie składać humus z wykopów, a po zakończeniu prac odtworzyć jego rozmieszczenie.
- wykopy winny być zabezpieczone barierkami o wysokości 1,1 m.
- na przecięciu się trasy sieci ciepłej z ciągami pieszymi należy stosować mostki o szerokości min. 0,75 m, wsparte po 1,0 m poza krawędź wykopu i zaopatrzone w barierki o wysokości 1,1 m.
- przed zasypaniem uzbrojenie i sieć ciepłą należy poddać pomiarom geodezyjnym powykonawczym.
- po zrealizowaniu budowy teren należy przywrócić do stanu zastanego przed rozpoczęciem inwestycji.

### **2.16.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych robót**

Roboty będą wykonywane według następującej kolejności:

- powiadomienie właścicieli działek, właścicieli uzbrojenia terenu oraz odpowiednich instytucji o zamiarze przystąpienia do robót budowlanych;
- wytyczenie trasy sieci ciepłowniczej;
- oznakowanie i ogrodzenie placu budowy;
- wykonanie prac ziemnych - zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie prac pomiarowych dna wykopu;
- Wykonanie przewiertu – w miejscach wskazanych
- wykonanie podsypki piaskowej;
- ułożenie rurociągów w wykopie;
- wykonanie prac spawalniczych;
- sprawdzenie spawów i wykonanie próby ciśnieniowej;
- wykonanie mufowania;
- inwentaryzacja geodezyjna rurociągów (z naniesieniem lokalizacji wszystkich muf);
- wykonanie zasypki i obsypki piaskowej, ułożenie taśm ostrzegawczych;
- wypełnienie wykopu gruntem rodzimym;
- odtworzenie terenu do stanu nie gorszego niż przed rozpoczęciem robót budowlanych.

### **2.17. Zagospodarowanie odpadów**

Na terenie budowy mogą powstawać następujące typy odpadów (klasyfikacja na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie katalogu odpadów z dnia 27 września 2001r. Dz. U. z 2001r. Nr 112, poz. 1206):

Lp.	Nazwa odpadu	Kod
1	Mineralne oleje hydrauliczne niezawierające związków chlorowcoorganicznych	13 01 10*
2	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych	13 02 05*
3	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	15 01 10*
4	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi	15 02 02*
5	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	17 01 01
6	Żelazo i stal	17 04 05
7	Gleba i ziemia, w tym kamienie, zawierające substancje niebezpieczne	17 05 03*
8	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03*	17 05 04
9	Urobek z pogłębienia zawierający lub zanieczyszczony substancjami niebezpiecznymi	17 05 05*
10	Urobek z pogłębienia inny niż wymieniony w 17 05 05*	17 05 06
11	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu (w tym odpady zmieszane) zawierające substancje niebezpieczne	17 09 03*
12	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01*, 17	17 09 04

Lp.	Nazwa odpadu	Kod
	09 02* i 17 09 03*	
13	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01

*Uwaga - gwiazdką (\*) zaznaczono odpady niebezpieczne*

Odpady niebezpieczne (np. odpady gruzu, gleba i ziemia zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi) mogą powstawać tylko w sytuacjach tzw. awaryjnych np. wycieku oleju. Zużyte oleje, czyściwo i opakowania zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi będą powstawały podczas konserwacji i eksploatacji maszyn i urządzeń wykorzystywanych do prac budowlanych. Zgodnie z obowiązującymi przepisami każdy rodzaj odpadów niebezpiecznych będzie gromadzony i przechowywany oddzielnie. Transport odpadów niebezpiecznych z miejsc ich powstawania do miejsc ich odzysku lub unieszkodliwiania będzie się odbywać się z zachowaniem przepisów obowiązujących przy transporcie materiałów niebezpiecznych.

Odpady inne niż niebezpieczne powstają podczas robót rozbiórkowych, przygotowania terenu do budowy oraz robót montażowych. Maksymalne wykorzystanie tego typu odpadów możliwe jest tylko przy odpowiednio zaprogramowanym systemie gromadzenia i usuwania tych odpadów z miejsc ich wytwarzania do miejsc ostatecznego odzysku. Plany organizacji placu budowy winny przewidywać selektywne gromadzenie odpadów z podziałem na składniki mające charakter surowców wtórnych. W tym celu na terenie budowy należy ustawić specjalistyczne pojemniki, kontenery, zbiorniki przeznaczone do tymczasowego magazynowania danego rodzaju odpadu. W sposób selektywny w/w materiały będą wywożone do zakładu przetwórczego lub na składowisko. Prócz wyżej wymienionych i omówionych odpadów na terenie budowy będą powstawały odpady komunalne tj. pozostałości po artykułach spożywczych. Odpady te będą gromadzone w odpowiednich pojemnikach, które będą systematycznie opróżniane.

Odpady w postaci ziemi z wykopów będą usypywane w formie pryzm, w wyznaczonych miejscach w pobliżu prowadzonych robót ziemnych. Odpady te będą zagospodarowane poprzez zasypianie wykopów po zakończeniu prac budowlanych. Pozostałe, nie wykorzystane na terenie budowy odpady, zostaną przekazane odbiorcom posiadającym właściwe pozwolenia na gospodarowanie danego rodzaju odpadem.

### 3. Zestawienie materiałów:

#### 3.1. Materiały preizolowane

Lp.	Nazwa elementu	Jednostka	Ilość	Uwagi
1	Rura preizolowana Dz323,9/450 z instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L=12,0m)	szt.	342	3łagi w zapasie
1a	Rura preizolowana Dz323,9/450 z instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L=6,0m)	szt.	18	
2	Rura preizolowana Dz88,9/160 z instalacją alarmową impulsową (L=6,0m)	szt.	3	



Lp.	Nazwa elementu	Jednostka	Ilość	Uwagi
3	Kolano preizolowane 90 st. Dz323,9/450 z instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L1=L2=1,5m)	szt.	89	Z124, Z125, Z127, Z133, Z134, Z143-Z146, Z151-Z158, Z160-Z171, Z176-Z179, Z186-Z197
3a	Kolano preizolowane 90 st. Dz323,9/450 z instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L1=1,5m L2=2,0 m)	szt.	1	Z125 (kolano lewe)
3b	Kolano preizolowane 90 st. Dz323,9/450 z instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L1=1,5m L2=1,9 m)	szt.	8	Z129 (kolano prawe), Z132 (kolano prawe), Z136 (kolano lewe), Z139 (kolano lewe)
3c	Kolano preizolowane 90 st. Dz323,9/450 z instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L1=1,5m L2=1,8 m)	szt.	6	Z130 (kolano lewe), Z131 (kolano lewe), Z137(kolano prawe), Z138(kolano prawe),
3d	Kolano preizolowane 90 st. Dz323,9/450 z instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L1=1,6m L2=1,8 m)	szt.	2	Z130 (kolano lewe), Z131 (kolano lewe,
4	Kolano preizolowane 65 st. Dz323,9/450 z instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L1=L2=1,5m)	szt.	2	Z128
5	Kolano preizolowane 45 st. Dz323,9/450 z instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L1=L2=1,5m)	szt.	2	Z126,
6	Trójkąt prostokątny Dz323,9/450 – Dz88,9/160 – Dz323,9/450 z instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L=1,8m, B=1,2m)	szt.	4	Op3, Op5
7	Zawór preizolowany kulowy odcinający z odpowietrzeniem z końcówkami do wspawania z przekładnią kątową DN300; Pn=2,5Mpa wraz instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L=2,5m)	szt.	2	W studzience Szp1,
7a	Zawór preizolowany kulowy odcinający z dwoma odpowietrzeniami z końcówkami do wspawania z przekładnią kątową DN300; Pn=2,5Mpa wraz instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L=2,5m)	szt.	4	W studzience Szp2, Szp3A
7b	Zawór preizolowany kulowy odcinający z końcówkami do wspawania z przekładnią kątową DN300; Pn=2,5Mpa wraz instalacją alarmową impulsową oraz dwoma parami drutów (L=1,8m)	szt.	2	W studzience Sz3a,
8	Mufa termokurczliwa podwójnie uszczelniona sieciowana radiacyjnie Dzp450 (z masą uszczelniającą i korkami wtapialnymi)	szt.	564	
9	Mufa termokurczliwa podwójnie uszczelniona sieciowana radiacyjnie Dzp160 (z masą uszczelniającą i korkami wtapialnymi)	szt.	7	
10	Zakończenie rurociągu – Nasuwka końcowa Dzn 450	szt.	4	
11	Dno elipsoidalne DN300	szt.	4	
12	Mata kompensacyjna 1000x500x40	szt.	578	



Lp.	Nazwa elementu	Jednostka	Ilość	Uwagi
13	Taśma ostrzegawcza C.O. -2215m (rolka 100 m)	szt.	46	

### 3.2. Materiały instalacji alarmowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość	Uwagi
1	Puszka połączeniowa IPS-VD-Cu	szt.	8	
2	Kabel połączeniowy Kabel DY 1x1,5mm <sup>2</sup>	m	2	
3	Kabel połączeniowy NYM 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	180	
4	Podstawka dystansowa	szt.	2300	
5	Taśma papierowa	m	1500	
6	Tuleja zaciskowa	szt.	2300	

### 3.3. Materiały kanalizacji teletechnicznej

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość	Uwagi
T1	Rura HDPE Ø 40/3,7	m	8394	
T2	Studzienka kanalizacji teletechnicznej Sk	szt.	15	Sk59-Sk73
T3	Przejście gazoszczelne WGC Dzp 40	szt.	32	

### 3.4. Materiały pozostałe

Lp.	Nazwa elementu	Jednostka	Ilość	Uwagi
14	Rura ochronna Dz610,0x11,0mm; L=29,0m wraz z izolacją wg. branży konstrukcyjno-budowlanej	szt.	2	
14a	Rura ochronna Dz610,0x11,0mm; L=21,0m wraz z izolacją Protec II Rury stalowe z zabezpieczeniem antykorozyjnym pomalowane z zewnątrz farbą poliuretanową, wewnątrz farbą epoksydową.	szt.	2	
15	Płóza Integra typ ZR (H=60mm)	szt.	70	
15a	Manszeta typu U (Dz611,0/500)	szt.	8	
16	Rura osłonowa dwudzielna A110PS (L=3,0m)	szt.	108	zabezpieczenie kabli elektrycznych nN oraz przyłączy gazowych
17	Rura osłonowa dwudzielna A120PS (L=3,0m)	szt.	143	zabezpieczenie kabli telekomunikacyjnych

### 3.5. Materiały - odwodnienie sieci Sch9

Lp.	Wyszczególnienie	Charakterystyka	Jednostka	Ilość	Uwagi
3.4	Indywidual. preizolowany prefabrykat zawór kulowy ze stali nierdzewnej z przedłużonym	DN80	szt.	2	

Lp.	Wyszczególnienie	Charakterystyka	Jednostka	Ilość	Uwagi
	trzeniem; prostka zstali nierdzewnej, kolano hamburskie ze stali nierdzewnej, end kapa.				
3.5	Pierścień uszczelniający	dla średnicy płaszcza osłonowego rury DN80	szt.	2	
3.6	Krąg żelbetowy denny	Ø1500, H=500	szt.	1	
3.7	Kręgi betonowe	Ø1500, H=500 Ø1500, H=250	szt.	3 1	
3.8	Płyta żelbetowa pokrywowa	dla kręgów Ø1500 z otworami: 1xØ800	szt.	1	
3.9	Pierścień dystansowy	Z otworem Ø625 H=60mm H=100mm	szt.	1 1	
3.10	Właz żeliwny typu ciężkiego	z fabrycznym zabezpieczeniem przed otwarciem	szt. <sup>3</sup>	1	
3.11	Skrzynka żeliwna typu ciężkiego	odmiana "W" Ø180	szt.	2	
3.12	Drabina złączowa	stała ( lub stopnie żeliwne)	szt.	1 (6)	

### 3.6. Materiały - odwodnienie sieci Sch11

Lp.	Wyszczególnienie	Charakterystyka	Jednostka	Ilość	Uwagi
3.4	Indywidual. preizolowany prefabrykat zawór kulowy ze stali nierdzewnej z przedłużonym trzeniem; prostka zstali nierdzewnej, kolano hamburskie ze stali nierdzewnej, end kapa.	DN80	szt.	2	
3.5	Pierścień uszczelniający	dla średnicy płaszcza osłonowego rury DN80	szt.	2	
3.6	Krąg żelbetowy denny	Ø1500, H=500	szt.	1	
3.7	Kręgi betonowe	Ø1500, H=500 Ø1500, H=250	szt.	3 1	
3.8	Płyta żelbetowa pokrywowa	dla kręgów Ø1500 z otworami: 1xØ800	szt.	1	
3.9	Pierścień dystansowy	Z otworem Ø625 H=40mm H=100mm	szt.	1 2	
3.10	Właz żeliwny typu ciężkiego	z fabrycznym zabezpieczeniem przed otwarciem	szt. <sup>3</sup>	1	
3.11	Skrzynka żeliwna typu ciężkiego	odmiana "W" Ø180	szt.	2	
3.12	Drabina złączowa	stała ( lub stopnie żeliwne)	szt.	1 (7)	



### 3.7. Materiały w studziencie zaworowej Szp1

Lp.	Wyszczególnienie	Charakterystyka	Jednostka	Ilość	Uwagi
1	Właz kanałowy żeliwny z zamknięciem wg PN-EN124	D800 kl. D400	szt	2	
2	Płyta żelbetowa pokrywowa	D2300/800	szt.	1	
4	Krąg żelbetowy	D2000/500 - beton kl. C35/45	szt.	2	
6	Bloczki betonowe	Wym 400*250*120 mm - beton kl. C20/25	szt.	32	
8	Zaprawa do murowania bloczków		m <sup>3</sup>	0,02	
9	Chudy beton	kl. C8/10	m <sup>3</sup>	0,03	
10	Stopień złazowy	U156 lub żeliwny (1211E/1212E wg DIN)	szt.	4	
11	Zestaw odpowietrzający – rura stalowa nierdzewna DN25 L=0,8m z redukcją DN25/50	DN25, L=0.8m	kpl.	2	

### 3.8. Materiały w studziencie zaworowej Szp2A

Lp.	Wyszczególnienie	Charakterystyka	Jednostka	Ilość	Uwagi
1	Właz kanałowy żeliwny z zamknięciem wg PN-EN124	D800 kl. D400	szt	2	
2	Płyta żelbetowa pokrywowa	D2300/800	szt.	1	
4	Krąg żelbetowy	D2000/500 - beton kl. C35/45	szt.	3	
6	Bloczki betonowe	Wym 400*250*120 mm - beton kl. C20/25	szt.	24	
8	Zaprawa do murowania bloczków		m <sup>3</sup>	0,01	
9	Chudy beton	kl. C8/10	m <sup>3</sup>	0,04	
10	Stopień złazowy	U156 lub żeliwny (1211E/1212E wg DIN)	szt.	6	
11	Zestaw odpowietrzający – rura stalowa nierdzewna DN25 L=0,8m z redukcją DN25/50	DN25, L=0.8m	kpl.	4	

### 3.9. Materiały w studziencie zaworowej Sz3A

Lp.	Wyszczególnienie	Charakterystyka	Jednostka	Ilość	Uwagi
1	Właz kanałowy żeliwny z zamknięciem wg PN-EN124	D800 kl. D400	szt	2	
2	Płyta żelbetowa pokrywowa	D2300/800	szt.	1	
4	Krąg żelbetowy	D2000/500 - beton kl. C35/45	szt.	2	
6	Bloczki betonowe	Wym 400*250*120 mm - beton kl. C20/25	szt.	32	
8	Zaprawa do murowania bloczków		m <sup>3</sup>	0,02	
9	Chudy beton	kl. C8/10	m <sup>3</sup>	0,03	
10	Stopień złazowy	U156 lub żeliwny (1211E/1212E wg DIN)	szt.	4	

### 3.10. Materiały w studzience zaworowej Szp3A

Lp.	Wyszczególnienie	Charakterystyka	Jednostka	Ilość	Uwagi
1	Właz kanałowy żeliwny z zamknięciem wg PN-EN124	D800 kl. D400	szt	2	
2	Płyta żelbetowa pokrywowa	D2300/800	szt.	1	
4	Krąg żelbetowy	D2000/500 - beton kl. C35/45	szt.	2	
6	Błoczki betonowe	Wym 400*250*120 mm - beton kl. C20/25	szt.	32	
8	Zaprawa do murowania bloczków		m <sup>3</sup>	0,02	
9	Chudy beton	kl. C8/10	m <sup>3</sup>	0,04	
10	Stopień złączowy	U156 lub żeliwny (1211E/1212E wg DIN)	szt.	4	
11	Zestaw odpowietrzający – rura stalowa nierdzewna DN25 L=0,8m z redukcją DN25/50	DN25, L=0.8m	kpl.	4	

#### UWAGA:

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów niż przedstawionych w dokumentacji. Parametry techniczne zastosowanych materiałów winny spełniać wymagania podane w projekcie, odpowiadać Polskim Normom i Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Robót oraz być dopuszczalne do obrotu w budownictwie w Polsce.

## 4. Spis rysunków

SC-00/E-08 – orientacja

SC-01.1/E08 ÷ SC-01.6/E08 – Projekt Zagospodarowania Terenu

SC-03.1/E08 ÷ SC-03.6/E08 – Profil podłużny ciepłociągu

SC-04.1/E08 ÷ SC-04.7/E08 – Schemat montażowy

SC-05.1/E08 ÷ SC-05.3/E08 – Schemat alarmowy

SC-06.1/E08 – Schemat kanalizacji teletechnicznej

SC-07.1/E08 – Szczegół odwodnienia – studnia schładzająca bezodpływowa