

**BPBK s.a.**Biuro Projektów
Budownictwa
Komunalnego
spółka akcyjna
w Gdańskuul. Jana Uphagena 27, 80-237 Gdańsk-Wrzeszcz
tel. centr.: 58 341-40-11, fax: 58 341-89-46, e-mail: dn@bpbk.com.pl**Egzemplarz nr 1****Umowa nr 0283
Poz. PW/8**

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża: SANITARNA**Nazwa opracowania: Sieć ciepłownicza****Przedsięwzięcie: Rozbudowa ulic: Wybickiego, Plac Grunwaldzki i Armii Krajowej w Gdyni wraz z odtworzeniem nawierzchni ulic: Borchardta, Skwer Kościuszki i Al. Jana Pawła II oraz budową kanałów deszczowych i przebudową infrastruktury kolidującej****Zamawiający / Inwestor: Gmina Miasta Gdynia
81-382 Gdynia
Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54**

Projektant	mgr inż. Magda Pietrzak	specj.: instalacyjna upr. nr POM/0034/POOS/07; Izba POM/IS/0271/07	
Sprawdzający	mgr inż. Andrzej Pietrzak	specj.: instalacyjna upr. nr POM/0029/PWOS/06; Izba POM/IS/0341/06	
Inżynier Projektu	mgr inż. Jan T. Kosiedowski	specj.: konstrukcyjno-inżynierska upr. nr 2808/Gd/87; Izba POM/BD/2260/01	
Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność, numer uprawnień	Podpis

Gdańsk, październik 2015r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.



Z A W A R T O Ś Ć O P R A C O W A N I A

C Z Ę Ś Ć O P I S O W A

Nr Temat

strona

I. OPIS TECHNICZNY - CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.0. Podstawa i zakres opracowania	4
1.1. Podstawa opracowania	4
1.2. Zakres opracowania	4
2.0. Zagospodarowanie terenu.....	4
2.1. Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego.	4
2.2. Lokalizacja inwestycji.	4
2.3. Uzbrojenie terenu.	4
2.4. Dane geologiczne i warunki gruntowo - wodne.	4
2.5. Projektowany stan zagospodarowania.	5
2.6. Oddziaływanie inwestycji na środowisko.	5
2.7. Roboty demontażowe na sieci ciepłowniczej.....	5
3.0. Projektowana przebudowa przyłączy ciepłowniczych.....	6
3.1. Kompensacja wydłużeń cieplnych.....	6
3.2. Materiały dla sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych.	6
3.3. Armatura sieci ciepłowniczej.	7
3.4. Wykonanie sieci ciepłowniczej	7
3.5. System sygnalizacji i wykrywania nieszczelności.....	9
4.0. Skrzyżowania projektowanych rurociągów sieci ciepłowniczej.....	9
4.1. Skrzyżowania z kablami energetycznymi i teletechnicznymi.	9
4.2. Skrzyżowania z siecią kanalizacji deszczowej, sanitarnej i siecią wodociagową.	10
4.3. Skrzyżowanie z drogą.	10
4.4. Zabezpieczenie sieci w obrębie wykopu.	10
5.0. Roboty ziemne.	10
5.1. Odwodnienie wykopów.....	11
5.2. Ochrona istniejącej zieleni.....	11
6.0. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni.	12
7.0. Podstawowe warunki realizacji robót.....	12
8.0. Gospodarka odpadami	12
9.0. Obliczenia sieci ciepłowniczej.	14
9.1. Parametry wody w sieci ciepłowniczej.....	14
9.2. Obliczenia średnic przewodów dla istniejącego i docelowego zapotrzebowania ciepła.	14
9.3. Kompensacja wydłużeń cieplnych - samokompensacja.....	14
9.4. Obliczenia wydłużeń termicznych i kompensacji rurociągów preizolowanych.....	14
II. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.	16

C Z Ę Ś Ć R Y S U N K O W A

L.p.	Numer rysunku.	Tytuł rysunku.	Skala
1	SC-01	Plan sytuacyjny	1:500
2	SC-02	Profile sieci ciepłowniczej	1:100/500
3	SC-03	Schemat obliczeniowy sieci ciepłowniczej	1:250
4	SC-04	Schemat montażowy sieci ciepłowniczej	1:250
5	SC-05	Schemat instalacji alarmowej sieci ciepłowniczej	1:250
6	SC-06	Przekrój przez wykop sieci ciepłowniczej	1:20
7	SC-07	Schemat rury ochronnej sieci ciepłowniczej	-

I. OPIS TECHNICZNY - CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.0. Podstawa i zakres opracowania.

1.1. Podstawa opracowania.

1. Umowa zawarta pomiędzy Gminą Miasta Gdyni, 81-382 Gdynia, Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54, a Biurem Projektów Budownictwa Komunalnego S.A. z siedzibą w Gdańsku przy ul. Jana Uphagena 27.
2. Dokumentacja z badań podłoża gruntowego opracowana przez Przedsiębiorstwo Wdrożeń Technicznych „GEOTEST” Sp. z o.o. 80-264 Gdańsk, ul. Grunwaldzka 138/5.
3. Mapa sytuacyjno - wysokościowa z uzbrojeniem terenu do celów projektowych.
4. Kopie map ewidencyjnych oraz wypisy z ewidencji gruntów uzyskane z Wydziału Geodezji Urzędu Miasta Gdyni.
5. Warunki techniczne wydane przez Gestora sieci.
6. Projekt zagospodarowania terenu i projekty branżowe opracowane równolegle.
7. Wizje lokalne w terenie.
8. Uzgodnienia bieżące z Zamawiającym.
9. Normy i przepisy związane z tematem opracowania.

1.2. Zakres opracowania.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje przebudowę przyłączy ciepłowniczych związaną z realizacją inwestycji pn.: **„Rozbudowa ulic: Wybickiego, Plac Grunwaldzki, Armii Krajowej w Gdyni wraz z odtworzeniem nawierzchni ulic: Borchardta, Skwer Kościuszki i Al. Jana Pawła II oraz budową kanałów deszczowych i przebudową infrastruktury kolidującej”**.

Projekt przebudowy przyłączy ciepłowniczych obejmuje przyłącza będące w kolizji z projektowanym układem drogowym. Zakres sieci zgodnie z planem sytuacyjnym i opisem poniżej.

2.0. Zagospodarowanie terenu.

2.1. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

Teren inwestycji jest objęty miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego: nr ewid. 1105 – Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego części dzielnicy Śródmieście w Gdyni, rejon Skweru Kościuszki oraz ulic Jana z Kolna i 10 Lutego oraz nr ewid. 1201 – Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego Kamiennej Góry w Gdyni.

Inwestycja będzie realizowana na podstawie ustawy o szczegółowych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych.

2.2. Lokalizacja inwestycji.

Przebudowywane przyłącza ciepłownicze znajdują się w rejonie ul. Wybickiego i Plac Grunwaldzki w Gdyni. Numery ewidencyjne działek, na których zostanie zlokalizowana sieć ciepłownicza są podane na stronie tytułowej projektu.

2.3. Uzbrojenie terenu.

W terenie przeznaczonym pod inwestycję występują istniejące i projektowane sieci oraz elementy infrastruktury zgodnie z załączonym w części rysunkowej planem sytuacyjno – wysokościowym.

2.4. Dane geologiczne i warunki gruntowo - wodne.

Warunki przyjęto na podstawie dokumentacji geotechnicznej, wykonanej przez Przedsiębiorstwo Wdrożeń Technicznych „GEOTEST” Sp. z o.o. 80-264 Gdańsk ul. Grunwaldzka 138/5.

Badany teren położony jest w Gdyni, ulice: Wybickiego, Plac Grunwaldzki, Borchardta, Skwer Kościuszki i Aleja Jana Pawła II. Powierzchnia terenu jest płaska, wzniesiona od 3,1 do 10,8m n.p.m. Pod względem morfologicznym stanowi fragment tarasu nadmorskiego.

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holoceniowych i plejstoceniowych. Uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I – Pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, plastyczne i twardoplastyczne o stopniu plastyczności $IL(n) = 0,40$. Pyły i pyły piaszczyste są to grunty tiksotropowe. Pod wpływem obciążeń dynamicznych ich parametry wytrzymałościowe zbliżają się do zera. Grunty warstwy I są gruntami morenowymi, spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji B według PN-81/B-03020.

Warstwa II – Piaski pylaste, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $ID^{(n)} = 0,45$.

Warstwa III – Piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $ID^{(n)} = 0,45$

Warstwa IV – Piaski średnie, żwiry, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia $ID^{(n)} = 0,50$.

Wodę gruntową jako zwierciadło swobodne stwierdzono na głębokościach od 2,6 do 5,7 m

Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wg normy PN-81/B-03020 wynosi 1,0 m p.p.t.

Charakterystyczne wartości i współczynniki materiałowe gruntów ustalono na podstawie badań terenowych oraz normy PN-81/B-03020.

2.5. Projektowany stan zagospodarowania.

Przewiduje się przebudowę istniejących przyłączy ciepłowniczych posadowionych przy ul. Wybickiego i Plac Grunwaldzki w Gdyni kolidujących z planowaną rozbudową układu drogowego. Projektuje się przebudowę sieci kanałowych na preizolowane.

2.6. Oddziaływanie inwestycji na środowisko.

Projektowana inwestycja – przebudowa przyłączy sieci ciepłowniczej nie kwalifikuje się do żadnej z grup przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. nr 213 poz. 1397) oraz nie spełnia warunków związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do wystąpienia o decyzję o środowiskowych warunkach inwestycji. Przebudowa nie spowoduje wzrostu emisji zanieczyszczeń oraz wzrostu zużycia surowców (w tym wody), materiałów, paliw, energii oraz nie wpłynie negatywnie na stan środowiska naturalnego w tym rejonie.

2.7. Roboty demontażowe na sieci ciepłowniczej.

Prace demontażowe prowadzić w uzgodnieniu i pod stałym nadzorem właściciela. Demontaż czynnej sieci ciepłowniczej może być wykonany wyłącznie w miesiącach od czerwca do sierpnia tj. w okresie przerwy między sezonami grzewczymi.

Odcinki istniejących czynnych sieci ciepłowniczych przeznaczone do demontażu w/g planu sytuacyjnego.

Zagospodarowanie materiałów z demontażu w uzgodnieniu z właścicielem:

- rury z demontażu istniejących sieci przekazać do OPEC Gdynia Sp. z o.o. do ewentualnego dalszego wykorzystania np. na przepusty pod drogami lub przekazać na złom po uprzednim uzgodnieniu z właścicielem,
- pozostałe materiały z demontażu istniejących sieci (gruz betonowy, materiały izolacyjne), przekazać do recyklingu lub na wysypisko w celu dalszej utylizacji.

Gruz betonowy może być wykorzystany np. na podbudowy pod nawierzchnię parkingów. Woda spuszczana z istniejącej sieci powinna zostać odebrana przez służby gestora lub być odprowadzona do kanalizacji po uzyskaniu przez Wykonawcę jednorazowej zgody gestora sieci. Postępowanie z opadami pochodzącymi z demontażu sieci ciepłowniczej zgodnie z informacją o sposobach gospodarowania opadami innymi niż niebezpieczne oraz programem gospodarki odpadami niebezpiecznymi sporządzonym przez Wykonawcę robót..

3.0. Projektowana przebudowa przyłączy ciepłowniczych.

Prace przy przebudowie przyłączy ciepłowniczych należy zrealizować w okresie od czerwca do sierpnia tj. w okresie przerwy między sezonami grzewczymi.

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Gdyni projektuję się przebudowę istniejącego wysokoparametrowego kanałowego przyłącza ciepłowniczego 2x32 zlokalizowanego w ul. Wybickiego i zasilającego budynek przy ul. Świętojańskiej 41 oraz wysokoparametrowego kanałowego przyłącza ciepłowniczego 2x100 zlokalizowanego w ul. Plac Grunwaldzki i zasilającego budynek przy ul. Armii Krajowej 9. Przewiduje się przebudowę na sieci kanałowych na preizolowane. Pozostałe sieci i przyłącza ciepłownicze wykazane na planie sytuacyjno - wysokościowym nie kolidują z rozbudowywanym układem drogowym bądź są przebudowywane wg odrębnych opracowań.

Zgodnie z warunkami OPEC Sp. z o.o. przewód zasilający należy wykonać w izolacji pogrubionej, a powrotny w izolacji normalnej z impulsowym systemem lokalizacji awarii. Połączenia przewodów za pomocą muf zgrzewanych elektrycznie z dozowaniem pianki poliuretanowej z agregatu.

Przebudowywane odcinki będą zlokalizowane częściowo po trasie istniejących przewodów, w chodnikach oraz pod jezdnią. Wszystkie odcinki przewiduje się do wykonania w wykopie otwartym zabezpieczone rurami ochronnymi pod nawierzchnią bitumiczną.

Trasa projektowanych odcinków przyłączy ciepłowniczych w/g planu sytuacyjnego i profilu.

3.1. Kompensacja wydłużeń cieplnych.

Sieć ciepłownicza może być zmontowana przy zastosowaniu następujących technik instalacyjnych:

- podgrzew wstępny,
- kompensacja typu E,
- samokompensacja,
- zimna instalacja.

Wybór techniki instalacji rurociągów ma wpływ na pierwotne wydłużenia termiczne oraz wartość maksymalnych naprężeń osiowych w rurociągach.

Przebudowę przyłączy zaprojektowano przy założeniu samokompensacji wydłużeń termicznych rurociągów. Na zmianach kierunku rurociągów preizolowanych stalowych układanych w ziemi zostaną zastosowane poduszki kompensacyjne piankowe. Ilość elementów kompensacyjnych na poszczególnych zmianach kierunku zamieszczono na schemacie obliczeniowym.

Jedna warstwa poduszek piankowych może przejąć wydłużenia termiczne $\Delta L=35\text{mm}$.

Dla wydłużeń o długości mniejszej bądź równej $\Delta L=10\text{mm}$ poduszek piankowych nie stosuje się.

3.2. Materiały dla sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych.

3.2.1. Rury ciepłownicze i ochronne

Przewody sieci ciepłowniczej układane w ziemi projektuje się z rur preizolowanych stalowych bez szwu, lub ze szwem, ze stali St-37.0, z płaszczem zewnętrznym z twardego polietylenu PE-HD wysokiej gęstości wykonanym zgodnie z normą PN-EN 253:2009. Rury preizolowane i kształtki na rurociągach sieci OPEC Gdynia należy wykonać następująco: zasilenie z izolacją pogrubioną,

a powrót z normalną grubością izolacji termicznej, w wykonaniu z instalacją alarmową systemu impulsowego.

Rury przewodowe stalowe, materiał rur w/g PN-EN 253:2009, gatunek stali St-37.0 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 charakteryzować się następującymi własnościami:

- gęstość całkowita 80 kg/m^3 ,
- gęstość rdzenia 60 kg/m^3 ,
- wytrzymałość na ściskanie 10% deformacji $\geq 0,3 \text{ MPa}$,
- przewodnictwo cieplne przy 50°C $< 0,0302 \text{ W/mK}$,
- odporność na temperaturę 142°C .

Rury ochronne pod nawierzchnią bitumiczną projektuje się z żywicy poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym (GRP). Przewody ciepłownicze należy wprowadzić do rur ochronnych przy użyciu płóz dystansowych o wysokości 30mm w rozstawie co 1,5m, na końcach rur ochronnych należy zamontować manszety uszczelniające gazoszczelne dobrane do średnicy rur.

3.2.2. Średnice rur ciepłowniczych i ochronnych

Rura ciepłownicza

Rura przewodowa stalowa				Rura osłonowa PEHD – izolacja normalna		Rura osłonowa PEHD – izolacja pogrubiona	
Dn	Dz	g (R-35)	g (St-37,0)	Dz	g	Dz	g
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	114,3	4,0	3,6	200	3,2	225	3,4
32	42,4	2,9	2,6	110	3,0	125	3,0

Rura ochronna

Rura ciepłownicza preizolowana	Rura ochronna GRP	
	Dz	g
	mm	mm
100/225, 100/200	325,0	6,9
32/125, 32/110	220,5	5,3

3.3. Armatura sieci ciepłowniczej.

Nie przewiduje się konieczności montażu armatury odpowietrzającej czy odwadniającej na przebudowywanych przyłączach ciepłowniczych.

3.4. Wykonanie sieci ciepłowniczej

3.4.1. Połączenia rurociągów preizolowanych z rur stalowych czarnych.

Rurociągi o grubościach ścianek:

- $g \leq 5 \text{ mm}$ – dopuszcza się spawanie palnikiem acetylenowo-tlenowym,

- $g > 5$ mm – należy spawać elektrycznie, elektrodami otulonymi, półautomatem w osłonie CO_2 .

Rury do spawania elektrodą otuloną muszą być fazowane. Wszystkie połączenia spawane rurociągów (100% połączeń) przed założeniem muf tulejowych należy skontrolować radiologicznie. Wymagana klasa spoin minimum R3.

3.4.2. Złącza mufowe.

Złącza mufowe muszą spełniać wymagania aktualnej normy PN-EN 489. Projektuje się mufy o konstrukcji otwartej, które umożliwiają montaż po wykonaniu spawania rur stalowych i wykonaniu próby szczelności. 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.

3.4.3. Czyszczenie rurociągów sieci ciepłowniczej.

Czyszczenie od wewnątrz rurociągów powinno być wykonane przez płukanie wodą i sprężonym powietrzem. Zaleca się przeprowadzenie czyszczenia rurociągów na placu składowym wykonawcy, bezpośrednio przed montażem rurociągów na placu budowy. Końcówki rurociągów po czyszczeniu należy zabezpieczyć kapturkami ochronnymi.

3.4.4. Płukanie sieci ciepłowniczej.

Sieć ciepłowniczą 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 sieci ciepłowniczej 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.

Płukanie przebudowanego odcinka sieci ciepłowniczej może być również wykonane przy zastosowaniu urządzeń wysokociśnieniowych typu WUKO z głowicą z wypływem wody na całym obwodzie. Urządzenie takie zapewnia bardzo skuteczne płukanie sieci przy minimalnym zużyciu wody. Ponadto urządzenie może współpracować ze zbiornikiem wody pochodzącej z płukania, a więc bez odprowadzenia do odbiornika. Nie ma potrzeby budowy tymczasowych rurociągów do odprowadzenia wody z płukania sieci ciepłowniczej. Maksymalna długość odcinka sieci jaka może być wypłukana przez takie urządzenie $L_{max} = 160$ m.

3.4.5. Próby szczelności sieci ciepłowniczej.

Sieć ciepłą po wykonaniu należy poddać próbom szczelności na ciśnienie $P = 2,4$ MPa.

Próby ciśnieniowe winny być wykonane zgodnie z warunkami zawartymi w PN-M-34031:1992.

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 OPEC Gdynia.

3.5. 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. Takie rozwiązanie umożliwi zlokalizowanie ewentualnych nieszczelności na projektowanym odcinku sieci ciepłowniczej.

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy wykonać: pomiary kontrolne instalacji alarmowej rur i kształtek preizolowanych, kontrolę zwarć między przewodami i rurami stalowymi, kontrolę przerwy w obwodzie, pozytywne wyniki zezwalają na montaż rurociągów. Rurociągi układać tak aby przewód ocynowany leżał po prawej stronie rurociągów patrząc w kierunku przepływu czynnika.

Przewody sygnalizacyjne w monitorowanych odcinkach rurociągu łączy się do maksymalnej długości 2000 m przewodu na jeden sygnalizator. W przypadku gdy w przebudowywanych odcinkach przyłączy ciepłowniczych funkcjonuje istniejący system wykrywania nieszczelności, przewody sygnalizacyjne z nowych rurociągów należy połączyć z przewodami istniejącymi. W przeciwnym wypadku na końcu przebudowanego odcinka zamontować puszkę przyłączeniową o stopniu ochrony IP-65 zgodnie ze schematem instalacji alarmowej.

Instalację sygnalizacji przecieków na przebudowywanych odcinku 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 zwarć między przewodami i rurami stalowymi, pozytywne wyniki zezwalają na montaż izolacji i muf na połączeniach rurociągów.

4.0. Skrzyżowania projektowanych rurociągów sieci ciepłowniczej.

Na trasie projektowanych przyłączy ciepłowniczych występują skrzyżowania z następującym istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym oraz infrastrukturą techniczną:

- kablami energetycznymi,
- kablami telekomunikacyjnymi,
- siecią kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- siecią wodociagową,
- siecią gazową.

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 minimum 7 dni przed terminem ich rozpoczęcia.

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.

4.1. Skrzyżowania z kablami energetycznymi i teletechnicznymi.

Istniejące i projektowane kable przechodzą nad przewodami ciepłowniczymi.

Przy skrzyżowaniach należy zachować odległość pionową między zewnętrzną ścianką sieci ciepłowniczej a kablem co najmniej 0,20 m. Przy układaniu ciepłociągów pod kablem, kabel należy zabezpieczyć dwudzielną osłoną kablową z HDPE typ A PS na długości co najmniej po 1,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadle do osi ciepłociągu. Ewentualne uszkodzenia istniejących przepustów kablowych, powstałe w czasie montażu sieci ciepłowniczej należy naprawić używając w tym celu dwudzielnych osłon kablowych z HDPE typ A PS. ***W obrębie wykopów uzupełnić taśmy ostrzegawcze układane nad kablami.***

4.2. Skrzyżowania z siecią kanalizacji deszczowej, sanitarnej i siecią wodociągową.

Sieci te będą poprowadzone pod projektowaną siecią ciepłowniczą. Nie przewiduje się żadnych zabezpieczeń rurociągów w miejscach skrzyżowań.

4.3. Skrzyżowanie z drogą.

W miejscu skrzyżowania z ulicami projektuje się zabezpieczenie sieci ciepłowniczej rurami ochronnymi z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym. Rury ochronne, o średnicy zgodnej z projektem, montowane pod projektowaną drogą w otwartym wykopie. Długość rur zaprojektowano tak aby zakończenie rur znajdowało się w odległości minimum $L=0,5\text{m}$ od krawężnika jezdni. Na przewodach sieci ciepłowniczej w rurach ochronnych należy zamontować płozy ślizgowe polietylenowe, z rolkami o wysokości dopasowanej do rury przewodowej i ochronnej, w odległości co $\sim 1,5\text{m}$. Płozy ślizgowe wykonane z polietylenu bez elementów metalowych. Na końcach każdej rury ochronnej zamontować po dwa pierścienie płóz polietylenowych oraz zamontować typowe gumowe manszety uszczelniające z pierścieniami zaciskowymi ze stali nierdzewnej.

4.4. 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 38mm.

Koryto przechodzące przez wykop należy podwiesić drutem $\varnothing 4\text{mm}$ 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.

5.0. Roboty ziemne.

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

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, wykonywane sprzętem mechanicznym i częściowo ręcznie. Do głębokości $H=1,0\text{ m}$ ściany wykopów bez umocnienia, przy głębokościach $H>1,0\text{ m}$ ściany wykopów umocnione. Szalowanie ścian wykopów wykonać przy pomocy wyprasek stalowych z rozporami stalowymi regulowanymi (śruba rzymska) lub balami drewnianymi z rozporami drewnianymi. Wykopy wykonywane sprzętem mechanicznym szacunkowo – 85% i ręcznie 15%.

Przy wykonywaniu wykopów mechanicznie zaleca się pozostawić warstwę gruntu około 15cm 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.

Przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego wykopy wykonywać wyłącznie sposobem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności, aby nie uszkodzić istniejących kabli i rurociągów. Wszystkie nie zaznaczone na planie sieci, a napotkane w terenie, należy traktować jako czynne, ich występowanie zgłosić bezzwłocznie do odpowiednich służb eksploatacyjnych.

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.

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

Pod rurociągi wykonać podsypkę piaskową o grubości 10cm bez ubijania. Piasek używany do wykonania podsypki pod rurociągi oraz wypełnienia wykopu do wysokości minimum 10 cm nad górną krawędź izolacji rur powinien spełniać następujące warunki:

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

Zasypywanie wykopów do wysokości minimum 10 cm nad górną krawędź rurociągów wykonać 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.

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 $J_s \geq 0,97$.

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

5.1. Odwodnienie wykopów.

Ze względu na głębokość wykopów nie przewiduje się konieczności odwadniania wykopów.

W przypadku wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych np. przy dużych opadach może wystąpić konieczność okresowego odwadniania wykopów. Przewiduje się w takim przypadku odwodnienie wykopów pompą do wód zanieczyszczonych zainstalowaną bezpośrednio w wykopie.

5.2. Ochrona istniejącej zieleni.

Projektowana sieć ciepłownicza nie została zaprojektowana pod urządzonymi terenami zielonymi.

Na odcinkach zbliżenia do istniejących drzew, w odległości po 3,0m w każdą stronę od osi pnia, należy wykonać wykop o maksymalnej szerokości 0,8m lub tylko przekop tunelowe bez naruszania nawierzchni. Wykopy na tych odcinkach wykonywane również wyłącznie sposobem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności. W obrębie wykopu zabrania się przecinania istniejących korzeni drzew o średnicy większej od 2,0 cm.

Wszystkie odkryte korzenie zabezpieczyć przez obłożenie dobrze nawilżonym materiałem np. torfem. Sieć na tych odcinkach zmontować w możliwie najkrótszym terminie, po czym wykopy zasypać i teren przez kilka dni obficie zraszać wodą.

Wykopy pod koronami istniejących drzew wykonywać wyłącznie sposobem ręcznym.

Zaleca się wykonywanie robót przy zapewnieniu nadzoru użytkownika zieleni miejskiej.

6.0. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni.

Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni w miejscu skrzyżowania drogi z przyłączami ciepłowniczymi zostaną ujęte w projekcie drogowym. W związku z powyższym w kosztach robót sieciowych nie ujmuje się rozbiórki i odtworzenia nawierzchni dla przebudowy przyłączy ciepłowniczych.

Docelowe nowe nawierzchnie jezdni, chodników, ścieżek rowerowych oraz terenów zielonych zostaną wykonane zgodnie z projektem drogowym i projektem zagospodarowania terenu.

Odpady z rozbiórek, w tym gruz betonowy, zagospodarować zgodnie z ustawą z dnia 02.04.2001r. o odpadach (Dz. U. nr 62 poz. 628), dla odpadów niebezpiecznych np. asfalt należy również uzyskać decyzję zatwierdzającą program gospodarki odpadami niebezpiecznymi.

7.0. Podstawowe warunki realizacji robót.

Dla realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia t.zw. „plan bioz” zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r.

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 06.02.2003r. 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.

Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą być oznaczone znakiem CE oraz posiadać:

- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL,
- dopuszczenia do stosowania w Polsce,
- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.

Aktualność aprobat technicznych, certyfikatów należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

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

Przed zasypianiem wykopów należy wykonać powykonawcze pomiary geodezyjne.

8.0. Gospodarka odpadami

Zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt 32 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz. U. z 2013r. 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 Środowiska z dnia 27 września 2001 w sprawie katalogu odpadów:

Kod odpadu	Rodzaje odpadów	Ilość odpadów [Mg] (szacunkowo)
12 01 13	Odpady spawalnicze	0, 01
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,01
17 01 01	Odpady z betonu oraz gruz betonowy	0,10
17 03 80	Odpadowa papa	---
17 02 03	Tworzywa sztuczne	0,01
17 05 04	Gleba i ziemia w tym kamienie, inne niż wymienione 17 05 03	10,00
17 06 01*	Materiały izolacyjne zawierające azbest	---
17 06 04	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	0,02

Wszystkie odpady powstające w czasie demontażu sieci istniejącej z rur stalowych preizolowanych wraz z nowymi odcinkami rurociągów sieci ciepłowniczej z rur preizolowanych – resztki materiałów izolacyjnych preizolowanych, opakowania po izolacji, końcówki rur i kształtowników, końcówki elektrod - 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.

9.0. Obliczenia sieci ciepłowniczej.

9.1. Parametry wody w sieci ciepłowniczej.

Parametry wody w sieci ciepłowniczej zgodnie z warunkami technicznymi OPEC Gdynia Sp. z o.o.

- w okresie sezonu grzewczego 120/65°C,
- w okresie letnim 65/25°C.

9.2. Obliczenia średnic przewodów dla istniejącego i docelowego zapotrzebowania ciepła.

Docelowe zapotrzebowanie ciepła nie ulega zmianie - obliczenia hydrauliczne są zbędne.

9.3. Kompensacja wydłużeń cieplnych - samokompensacja.

9.4. 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} do elementu kompensującego wydłużenia termiczne przyjmuje się na podstawie katalogu rur preizolowanych systemu ZPU Międzyrzecz.

9.4.1. Dane do projektowania.

- głębokość ułożenia rurociągu – do osi rury H (zmiennie),
- 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 $p=1,6 \text{ MPa}$,
- zredukowana wytrzymałość obliczeniowa stali $f_d=150 \text{ MPa}$,
- współczynnik obciążenia $\gamma=1,1$
- temperatura montażu minimalna $t_0=10^\circ\text{C}$.

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

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

Siła normalna w rurze przewodowej jest obliczana ze wzoru: $N = F * L \text{ (N)}$

Naprężenia osiowe pochodzące od ciśnienia wewnętrznego w rurze przewodowej:

$$\sigma_x = \frac{p(D_z - g)}{4g} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Maksymalna długość montażowa odcinka obliczana jest ze wzoru: $L_{max} = \frac{A * (f_d + \sigma_x)}{F} \text{ (m)}$

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

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

Wydłużenie lub skrócenie rurociągu zasypanego oblicza się ze wzoru:

$$\Delta L_z = \alpha * (T - T_p) * L - \frac{F * L^2}{2 * E_T * A} \text{ (mm)}$$

Obliczenia dla sieci ciepłej przedstawiono w poniższych tabelach.

9.4.2. Dopuszczalne długości L_{max} .

Dopuszczalne długości L_{max} podano na podstawie obliczeń wykonanych w/g programu obliczeniowego dostarczonego przez Logstor Ror zgodnie z PN-EN 13941:2010/A1 przy

założeniu średniego przykrycia rurociągów $H_{sr}=1,0m$ i naprężeń dopuszczalnych w rurociągach $\sigma_{dop.}\leq 150\text{ MPa}$.

W dalszej części obliczeń przyjmuje się oznaczenie L_{max} jako L_{150} t.j. długość, przy której naprężenia dopuszczalne w rurze przewodowej nie przekroczą 150MPa.

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

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

L.p.	Rurociąg Dz _{xg} /Di [mm]	Długość instalacyjna L ₁₅₀ [m]
1	φ114,3x3,6/225	50,2
2	φ42,4x2,6/125	23,2

9.4.3. Obliczenie wydłużeń na poszczególnych odcinkach.

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

Warunki kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów na przebudowanych odcinkach są zapewnione.

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

Na schemacie pokazano również rozmieszczenie poduszek kompensacyjnych na elementach kompensujących wydłużenia termiczne rurociągów.

II. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
Przebudowa				
SC-01				
1.01	Przewód zasilający z rur i kształtek stalowych preizolowanych $\Phi 42,4 \times 2,6$ mm, z izolacją pogrubioną, średnica płaszczu zewnętrznego 125mm.	m	20,25	
1.02	Przewód powrotny z rur i kształtek stalowych preizolowanych $\Phi 42,4 \times 2,6$ mm, z izolacją normalną, średnica płaszczu zewnętrznego 110mm.	m	20,25	
1.03	Rura ochronna GRP $\Phi 220,5 \times 5,3$ mm, PN1, SN10 000, L=7m, dla przewodu zasilającego i powrotnego sieci ciepłej. Dodatkowo uwzględnić: - płyty ślizgowe o wysokości H=30mm, szt. 7, - tuleje uszczelniające gazoszczelne termokurczliwe szt. 2.	kpl.	2	
1.04	Zespół złącza – mufa termokurczliwa z polietylenu sieciowanego radiacyjnie, podwójnie uszczelniana (klej+mastik) do zalewania płynną pianką PUR z korkami wtapianymi dla rur stalowych $\Phi 42,4 \times 2,6$ mm, z izolacją pogrubioną - średnica płaszczu zewnętrznego $\Phi 125$ mm	kpl.	10	
1.05	Zespół złącza – mufa termokurczliwa z polietylenu sieciowanego radiacyjnie, podwójnie uszczelniana (klej+mastik) do zalewania płynną pianką PUR z korkami wtapianymi dla rur stalowych $\Phi 42,4 \times 2,6$ mm, z izolacją normalną - średnica płaszczu zewnętrznego $\Phi 110$ mm	kpl.	10	
1.06	Kolano kompensacyjne z rur stalowych preizolowanych $\alpha=90^\circ$; $\Phi 42,4 \times 2,6$ mm, z izolacją pogrubioną - średnica płaszczu zewnętrznego $\Phi 125$ mm, L=1m	szt.	4	
1.07	Kolano kompensacyjne z rur stalowych preizolowanych $\alpha=90^\circ$; $\Phi 42,4 \times 2,6$ mm, z izolacją normalną - średnica płaszczu zewnętrznego $\Phi 110$ mm, L=1m	szt.	4	
1.08	Przejście przez ścianę – pierścień gumowy uszczelniający gazoszczelny $\Phi 125$	szt.	2	
1.09	Przejście przez ścianę – pierścień gumowy uszczelniający gazoszczelny $\Phi 110$	szt.	2	
SC-02				
2.01	Przewód zasilający z rur i kształtek stalowych preizolowanych $\Phi 114,3 \times 3,6$ mm, z izolacją pogrubioną, średnica płaszczu zewnętrznego 225mm.	m	20,75	
2.02	Przewód powrotny z rur i kształtek stalowych preizolowanych $\Phi 114,3 \times 3,6$ mm, z izolacją normalną, średnica płaszczu zewnętrznego 200mm.	m	20,5	
2.03	Rura ochronna GRP $\Phi 325 \times 6,9$ mm, PN1, SN10 000, L=6,6m, dla przewodu zasilającego i powrotnego sieci ciepłej. Dodatkowo uwzględnić: - płyty ślizgowe o wysokości H=30mm, szt. 7, - tuleje uszczelniające gazoszczelne termokurczliwe szt. 2.	kpl.	2	
2.04	Zespół złącza – mufa termokurczliwa z polietylenu sieciowanego radiacyjnie, podwójnie uszczelniana (klej+mastik) do zalewania płynną pianką PUR z korkami wtapianymi dla rur stalowych $\Phi 114,3 \times 3,6$ mm, z izolacją pogrubioną - średnica płaszczu zewnętrznego $\Phi 225$ mm	kpl.	7	
2.05	Zespół złącza – mufa termokurczliwa z polietylenu sieciowanego radiacyjnie, podwójnie uszczelniana (klej+mastik) do zalewania płynną pianką PUR z korkami wtapianymi dla rur stalowych $\Phi 114,3 \times 3,6$ mm, z izolacją normalną - średnica płaszczu zewnętrznego $\Phi 200$ mm	kpl.	7	
2.06	Kolano kompensacyjne z rur stalowych preizolowanych $\alpha=90^\circ$; $\Phi 114,3 \times 3,6$ mm, z izolacją pogrubioną - średnica płaszczu zewnętrznego $\Phi 225$ mm, L=1m	szt.	2	
2.07	Kolano kompensacyjne z rur stalowych preizolowanych $\alpha=90^\circ$; $\Phi 114,3 \times 3,6$ mm, z izolacją normalną - średnica płaszczu zewnętrznego $\Phi 200$ mm, L=1m	szt.	2	
2.08	Przejście przez ścianę – pierścień gumowy uszczelniający gazoszczelny $\Phi 225$	szt.	2	
2.09	Przejście przez ścianę – pierścień gumowy uszczelniający gazoszczelny $\Phi 200$	szt.	2	
Demontaż				
1	Demontaż czynnej sieci ciepłowniczej 2x32	m	17,7	
2	Demontaż czynnej sieci ciepłowniczej 2x100	m	24,9	

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 i użytkownika sieci.
3. Zmiana materiałów wymaga złożenia odpowiednich dokumentów uwiarygodniających te materiały i urządzenia oraz zaakceptowania ich przez nadzór inwestorski i autorski oraz użytkownika sieci.
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.