

**BPBK s.a.**Biuro Projektów  
Budownictwa  
Komunalnego  
spółka akcyjna  
w Gdańsku

Egzemplarz nr 1

ul. Jana Uphagena 27, 80-237 Gdańsk-Wrzeszcz  
tel. centr.: 58 341-40-11, fax: 58 341-89-46, e-mail: dn@bpbk.com.plUmowa nr KB/806/UI/165-W/2013 / 0151  
KB/263/UI/44-W/2015 / 0287  
**PW/6.1/E4**

# PROJEKT WYKONAWCZY

**Branża:** **SANITARNA****Nazwa opracowania:** **SIEĆ GAZOWA****Przedsięwzięcie:** **Rewitalizacja terenów dzielnicy Chylonia w Gdyni wraz z rozbudową ulic Komierowskiego, Opata Hackiego, Zamenhofs i Św. Mikołaja oraz budowa kolektora deszczowego do rzeki Chylonki.****Zamawiający / Inwestor:** **Gmina Miasta Gdyni**  
**81-382 Gdynia, Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54**

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

Gdańsk, styczeń 2016 r.

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.

KRS: 0000148000 - Sąd Rejonowy Gdańsk-Północ, VII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego  
Kapitał Akcyjny 600 000,00 PLN (opłacony w całości); REGON: 190008942; NIP: 584-025-35-62  
Rachunek bankowy nr: 12 1240 5442 1111 0000 5375 8491

# 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
<b>I.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>3</b>
1.0.	Podstawa i zakres opracowania.....	3
2.0.	Zagospodarowanie terenu.....	3
2.1.	Lokalizacja inwestycji.....	3
2.2.	Uzbrojenie terenu.....	3
2.3.	Dane geologiczne i warunki gruntowo-wodne.....	3
2.4.	Strefa ochronna.....	4
2.5.	Projektowany stan zagospodarowania.....	4
2.6.	Prace demontażowe i przygotowawcze.....	4
2.7.	Oddziaływanie inwestycji na środowisko.....	4
2.8.	Bezpieczeństwo pożarowe.....	4
2.9.	Gospodarka odpadami.....	4
3.0.	Istniejąca sieć gazowa.....	4
3.1.	Roboty demontażowe sieci gazowej.....	4
4.0.	Projektowana sieć gazowa.....	5
4.1.	Połączenia z gazociągami istniejącymi.....	5
4.2.	Określenie klasy lokalizacji gazociągu, wymagania wytrzymałościowe.....	5
4.3.	Strefa kontrolowana.....	6
4.4.	Materiały.....	6
4.5.	Armatura.....	6
4.6.	Prace spawalnicze.....	6
4.7.	Czyszczenie gazociągu.....	7
4.8.	Próby szczelności.....	7
4.9.	Zabezpieczenie przeciwkorozyjne gazociągów i armatury.....	8
4.10.	Oznakowanie sieci gazowej.....	9
4.11.	Wytyczne montażowe i warunki BHP.....	9
4.12.	Odbiór sieci.....	9
5.0.	Zapotrzebowanie gazu.....	9
6.0.	Skrzyżowania projektowanych gazociągów.....	9
6.1.	Skrzyżowania z kablami energetycznymi i kablami teletechnicznymi.....	9
6.2.	Skrzyżowania z siecią kanalizacji deszczowej, sanitarnej i siecią wodociągową.....	10
6.3.	Zabezpieczenie sieci w obrębie wykopu.....	10
6.4.	Przejścia gazociągów pod drogami.....	10
7.0.	Roboty ziemne.....	10
7.1.	Odwodnienie wykopów.....	11
7.2.	Ochrona istniejącej zieleni.....	11
8.0.	Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni.....	11
9.0.	Obliczenia wytrzymałościowe.....	11
10.0.	Podstawowe warunki realizacji robót.....	11
11.0.	Gospodarka odpadami.....	12
<b>II.</b>	<b>ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....</b>	<b>13</b>
1.0.	Przebudowa gazociągów.....	13

## C Z Ę Ś Ć   R Y S U N K O W A

L.p.	Numer rysunku.	Tytuł rysunku.
1	G-01	Plan sytuacyjny
2	G-02	Profile sieci gazowej
3	G-03	Schemat włączenia do istniejącej sieci gazowej
4	G-04	Szczegół rury osłonowej na gazociągu i przyłączy gazowym
5	G-05	Przekrój przez wykop dla gazociągu

## I. OPIS TECHNICZNY.

### 1.0. Podstawa i zakres opracowania.

1. Umowa z Inwestorem.
2. Warunki techniczne.
3. Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500 z uzbrojeniem terenu dla celów projektowania.
4. Uzgodnienia robocze z Inwestorem.
5. Normy i przepisy związane z tematem opracowania oraz informacje techniczne dostawców urządzeń i literatury technicznej.

Zakres opracowania obejmuje przebudowę sieci gazowych będących w kolizji z projektowanym układem drogowym w ramach przedsięwzięcia pn. „Rewitalizacja terenów dzielnicy Chylonia w Gdyni wraz z rozbudową ulic Komierowskiego, Opata Hackiego, Zamenhofs i Św. Mikołaja oraz budową kolektora deszczowego do rzeki Chylonki – **Etap 4**”.

Zakres przebudowy sieci gazowej zgodnie z planem sytuacyjnym i opisem poniżej.

### 2.0. Zagospodarowanie terenu.

#### 2.1. Lokalizacja inwestycji.

Sieci gazowe podlegające przebudowie w związku z kolizją z projektowanym układem drogowym, zlokalizowane są w Gdyni w rejonie ulic: Zamenhofs i Morskiej

#### 2.2. Uzbrojenie terenu.

W terenie przeznaczonym pod inwestycję występują istniejące sieci oraz elementy infrastruktury.

Lokalizacja oraz rodzaj istniejącego uzbrojenie terenu zgodnie z planem sytuacyjno-wysokościowym dla potrzeb projektowania.

#### 2.3. Dane geologiczne i warunki gruntowo-wodne.

Warunki przyjęto na podstawie dokumentacji geotechnicznej, wykonanej przez CONECO-BCE w styczniu 2014.

Fizjograficznie teren badań leży na Pojezierzu Kaszubskim, w jego północnej części, a dokładnie w Pradolinie Kaszubskiej, której południowa część zachodzi na dzielnicę Gdyni – Chylonię. Pojezierze Kaszubskie stanowi mezoregion (wg podziału Kondrackiego), który jest częścią makroregionu Pojezierza Wschodniopomorskiego.

Rzędne terenu badań mieszczą się w przedziale od 10,8 m n.p.m. (punkt 16) do 20,1 m n.p.m. (punkt 8).

Sieć hydrograficzna obszaru badań jest uboga. Niedaleko płynie potok Chylonka, którego źródła zlokalizowane są w strefie krawędzowej Pojezierza Kaszubskiego, a ujście w kanale portowym w Gdyni.

Wyodrębniono następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa A** – obejmuje nasypy budowlane, czyli grunty nasypowe piaszczyste, z domieszkami żwiru, kamieni, gruzu oraz betonu będące w stopniu zagęszczenia  $ID^{(n)} = 0,60$ .

**Warstwa Ia** – obejmuje wilgotne dobrze rozłożone torfy. Są to grunty bardzo ściśliwe o dużej wilgotności. Stopień rozkładu wg van Posta można przyjąć w wysokości 60%.

**Warstwa Ib** – obejmuje namuły w stanie plastycznym, dla których określono charakterystyczną wartość stopnia plastyczności  $IL^{(n)} = 0,45$ .

**Warstwa IIa** – obejmuje wilgotne piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie plastycznym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $IL^{(n)} = 0,40$ .

**Warstwa IIb** – obejmuje wilgotne piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $IL^{(n)} = 0,20$ .

**Warstwa IIIa** – wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie w stanie luźnym. Określono dla nich charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia  $ID^{(n)} = 0,30$ .

**Warstwa IIIb** – wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym. Określono dla nich charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia  $ID^{(n)} = 0,55$ .

**Warstwa IIIc** – wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie, występujące w stanie zagęszczonym. Określono dla nich charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości  $ID^{(n)} = 0,70$ .

W podłożu gruntowym poniżej warstwy gleby i nasypów niekontrolowanych nawiercono nośne grunty warstw A, IIa, IIb, IIIb, IIIc, które nadają się do posadowienia bezpośredniego.

W wykonywanych otworach odnotowano występowanie zwierciadła wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i lokalnie napiętym, które ustabilizowało się na głębokości 1,60 – 3,80 m p.p.t tj na rzędnych 12,0 – 13,5 m n.p.m. W niektórych otworach nie odnotowano zwierciadła wody gruntowej. W utworach spoiстых nie stwierdzono sączy wody. Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wg normy PN-81/B-03020 wynosi 1,0 m p.p.t.  
**Ze względu na głębokość wykopów gazociąg kwalifikuje się do I kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.**

## **2.4. Strefa ochronna.**

Projektowana inwestycja nie wymaga strefy ochronnej.

## **2.5. Projektowany stan zagospodarowania.**

Projektuje się przebudowę istniejących sieci gazowych będących w kolizji z proj. układem drogowym. Gazociągi są elementem infrastruktury technicznej.

## **2.6. Prace demontażowe i przygotowawcze.**

Na terenie objętym zakresem niniejszego projektu występują sieci uzbrojenia terenu przeznaczone do demontażu. Zakres rozbiórki i demontaży zgodnie z projektem.

## **2.7. Oddziaływanie inwestycji na środowisko.**

Projektowana inwestycja – przebudowa sieci gazowej 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.

## **2.8. Bezpieczeństwo pożarowe.**

Projektowana budowa nowych odcinków gazociągów nie spowoduje zmiany bezpieczeństwa pożarowego obiektów zlokalizowanych w sąsiedztwie.

## **2.9. Gospodarka odpadami.**

Wymagania dla gospodarki odpadami, które powstaną na etapie realizacji inwestycji – budowa nowych odcinków gazociągów oraz demontaż odcinków istniejących gazociągów podano w dalszej części opisu technicznego.

## **3.0. Istniejąca sieć gazowa.**

Przez teren projektowanej inwestycji są przeprowadzone istniejące czynne gazociągi:

- niskiego ciśnienia z rur PE  $\varnothing$ 225mm,
- niskiego ciśnienia z rur PE  $\varnothing$ 160mm,
- niskiego ciśnienia z rur PE  $\varnothing$ 110mm,
- niskiego ciśnienia z rur PE  $\varnothing$ 90mm,
- niskiego ciśnienia z rur PE  $\varnothing$ 63mm.

## **3.1. Roboty demontażowe sieci gazowej.**

Odcinki istniejących i przebudowanych gazociągów przeznaczone do demontażu w/g planu sytuacyjnego.

**Przed przystąpieniem do demontażu każdego odcinka gazociągu należy zawiadomić Rejon Dystrybucji Gazu w Rumi. Prace demontażowe prowadzić w uzgodnieniu i pod stałym nadzorem właściciela sieci.**

Przed przystąpieniem do demontażu gazociągów zaleca się ich przedmuchanie gazem obojętnym np. azotem oraz wypełnienie gazem obojętnym na czas demontażu.

Przecięcia nieczynnych gazociągów z dwóch stron każdego demontowanego odcinka należy wykonać przy użyciu przecinarki wielokołowej z napędem pneumatycznym lub przecinarką ręczną. Miejsca przecięcia polewać wodą w celu chłodzenia rurociągu oraz zabezpieczenia przed iskrzeniem.

Prace związane z demontażem istniejących gazociągów mogą wykonywać tylko osoby uprawnione przez PSG Sp. z o.o.

Końcówki gazociągów pozostawiane w ziemi należy trwale zaślepić np. przez wypełnienie betonem na głębokość około 30 cm.

Demontowane gazociągi należy pociąć na odcinki o długości maksymalnej 6,0 m.

Materiały z demontażu przekazać właścicielowi sieci do ewentualnego dalszego wykorzystania lub po uzgodnieniu z właścicielem przekazać na złom.

Postępowanie z odpadami pochodzącymi z demontażu gazociągów zgodnie z przekazaną informacją o sposobach gospodarowania odpadami innymi niż niebezpieczne oraz programem gospodarki odpadami niebezpiecznymi sporządzonym przez Wykonawcę robót.

#### 4.0. Projektowana sieć gazowa.

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku projektuje się przebudowę istniejących sieci gazowych kolidujących z planowanym w ramach rewitalizacji dzielnicy Chylonia układem drogowym. Dodatkowo przewiduje się przebudowę sieci niewykazanych w warunkach technicznych, a będących w kolizji z projektowaną infrastrukturą.

- **PG-01** – przebudowa istniejącej sieci g160 wzdłuż dróg wewnętrznych przy ul. Zamenhofs wraz z przyłączami na g160PE (objęta zakresem etapu 3); dla fragmentu przebudowy PG-01 przewiduje się wykonanie odcinka wzdłuż istniejących drzew przy przedszkolnym placu zabaw metodą bezwykopową;
- **PG-02** – przebudowa istniejącej sieci g160 wzdłuż ul. Zamenhofs na g160PE (objęta zakresem etapu 3);
- **PG-03** – przebudowa istniejącej sieci g160 pod ul. Komierowskiego kolidującej z projektowaną kanalizacją deszczową, przebudowa na g160PE (objęta zakresem etapu 2);
- **PG-04** – przebudowa istniejącej sieci g200, g160 i g110 wzdłuż budynku przy ul. Zamenhofs 1 wraz z przyłączami, wypłyconej ze względu na zmianę wysokościową projektowanych dojazdów, przebudowa na g225PE, g160PE i g110PE (objęta zakresem etapu 3 i 4);
- **PG-05** – przebudowa istniejącej sieci g90 wzdłuż parkingu przy ul. Zamenhofs 3 wypłyconej ze względu na zmianę wysokościową projektowanych dojazdów, przebudowa na g90PE (objęta zakresem etapu 4);
- **PG-06** – przebudowa istniejącej sieci g160 wzdłuż dróg wewnętrznych przy ul. Zamenhofs 7 wypłyconej ze względu na zmianę wysokościową projektowanych dróg, przebudowa na g160PE (objęta zakresem etapu 4);
- **PG-07** – przebudowa istniejącej sieci g90 wzdłuż dróg wewnętrznych przy ul. Zamenhofs 12 wypłyconej ze względu na zmianę wysokościową projektowanych dróg, przebudowa na g90PE (objęta zakresem etapu 3);
- **PG-08** – przebudowa istniejącej sieci g90 wzdłuż dróg wewnętrznych przy ul. Zamenhofs 12 wypłyconej ze względu na zmianę wysokościową projektowanych dróg, przebudowa na g90PE (objęta zakresem etapu 3);
- **PG-09** – przebudowa istniejącej sieci g160 pod ul. Komierowskiego wypłyconej ze względu na zmianę wysokościową projektowanych dróg, przebudowa na g160PE (objęta zakresem etapu 2);

Projektowane sieci gazowe zostały zlokalizowane pod drogami, w terenach zielonych oraz pod chodnikami, po nowych trasach. Włączenie nowych odcinków gazociągów do istniejących gazociągów, projektuje się przy założeniu okresowego wyłączenia z eksploatacji gazociągu istniejącego, ale tylko na okres wykonywania niezbędnych przełączeń. Wszystkie odcinki poza fragmentem przebudowy PG-01 przewiduje się do wykonania w wykopie otwartym zabezpieczone rurami osłonowymi pod nawierzchnią bitumiczną.

Trasa projektowanych odcinków sieci w/g planu sytuacyjnego i profili.

#### 4.1. Połączenia z gazociągami istniejącymi.

W związku z podziałem realizacji inwestycji na etapy, niezbędny był podział wykonania przebudowy PG-04 na części odpowiadające etapom realizacyjnym. Odcinek przeznaczony do realizacji w ramach etapu 4 należy przełączyć do istniejącej sieci gazowej w okolicy skrzyżowania ul. Chylońskiej z ul. Św. Mikołaja (w miejscu oznaczonym na planie sytuacyjnym). Odcinek ten po wybudowaniu zakresu dla etapu 3 przeznaczony jest do likwidacji i zaślepienia.

Połączenie budowanego odcinka gazociągu z końcówką gazociągu istniejącego z PE należy wykonać łukami PE-RC, połączenie z gazociągiem stalowym łukami oraz za pomocą przejścia PE/stal. Łuki należy przygotować po wykonaniu odkrywek i niezbędnych pomiarów geodezyjnych. Łuki umożliwią wykonanie połączeń z istniejącym gazociągiem oraz pozwolą na ewentualną korektę wysokości ułożonego odcinka gazociągu do poziomu istniejącej sieci. W projekcie przyjęto normatywną głębokość ułożenia gazociągu. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym zachowano odległości normatywne. W przypadku braku możliwości zachowania odległości normatywnych zaprojektowano rury osłonowe.

Prace związane z przebudową odcinka gazociągu oraz demontażem gazociągów istniejących mogą wykonywać tylko osoby uprawnione przez PSG Sp. z o.o. prace wykonywać zgodnie z instrukcją organizacji i prowadzenia robót gazoniebezpiecznych i niebezpiecznych w ZG Gdańsk.

Połączenie nowych odcinków gazociągów PE z gazociągami istniejącymi projektuje się za pomocą muf zgrzewanych elektrooporowo.

**Włączenie nowo wybudowanych gazociągów do istniejącej sieci gazowej oraz ich nagazowanie wykona gestor sieci na zlecenie wykonawcy inwestycji podstawowej i na jego koszt.**

#### 4.2. Określenie klasy lokalizacji gazociągu, wymagania wytrzymałościowe.

Projektowany gazociąg zaliczono do pierwszej klasy lokalizacji.

Wymagania wytrzymałościowe gazociągów zależą od klasy lokalizacji oraz zastosowanego materiału na gazociągi. Naprężenia obwodowe gazociągów z tworzyw sztucznych w warunkach statycznych, wywołane maksymalnym ciśnieniem

roboczym, nie powinny przekraczać iloczynu minimalnej wartości żądanej wytrzymałości i współczynnika projektowego wynoszącego 0,5 dla pierwszej i drugiej klasy lokalizacji. Naprężenia obwodowe gazociągu stalowego w warunkach statycznych, wywołane maksymalnym ciśnieniem roboczym, nie powinny przekraczać iloczynu minimalnej wartości granicy plastyczności  $R_t$  0.5 i współczynnika projektowego wynoszącego dla:

- pierwszej klasy lokalizacji        - 0,40
- drugiej klasy lokalizacji         - 0,60
- trzeciej klasy lokalizacji        - 0,72.

#### **4.3. Strefa kontrolowana.**

Zgodnie z Rozporządzeniem dla gazociągów układanych w ziemi i nad ziemią powinny być wyznaczone, na okres eksploatacji gazociągu, strefy kontrolowane. Dla przedmiotowych gazociągów niskiego ciśnienia wyznacza się strefę kontrolowaną o szerokości  $S=1,0$  m, której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu. W strefach kontrolowanych nie należy wznosić budynków, urządzać stałych składów i magazynów, sadzić drzew oraz nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości gazociągu podczas jego eksploatacji.

#### **4.4. Materiały.**

Projektowane gazociągi w wykopach otwartych należy wykonać z rur i kształtek PE-HD, klasy PE100 RC jednowarstwowych przy czym:

- dla średnic do De 63mm włącznie w szeregu wymiarowym SDR11
- dla średnic powyżej De 63mm w szeregu wymiarowym SDR17

Rury muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1555-2 oraz być zgodne z wymogami PAS 1075.

Rury osłonowe i ochronne na projektowanej sieci gazowej z rur PE wykonać z rur PE-100. Szereg wymiarowy rur osłonowych identyczny jak rury przewodowej.

Projektowane gazociągi stalowe oraz włączenia do gazociągów stalowych należy wykonać z rur stalowych przewodowych bez szwu, ze stali L360NB, w/g PN-EN 10208-1+AC z 2009r. izolowanych fabrycznie powłoką z polietylenu wytłaczanego 3LPE w klasie N-v spełniającą wymogi DIN 30670 (materiał z grupy P1).

#### **4.5. Armatura**

Na sieci gazowej nie projektuje się armatury.

#### **4.6. Prace spawalnicze.**

Prace spawalnicze na gazociągach stalowych wykonywać zgodnie z procedurami określonymi w instrukcji obowiązującej u Gestora. Złącza spawane gazociągów powinny być wykonywane zgodnie z Rozporządzeniem. Rury stalowe łączyć przez spawanie elektryczne zgodnie z aktualną normą PN-EN 12732 „Systemy dostawy gazu. Spawanie stalowych układów rurowych. Wymagania funkcjonalne”.

Ponadto:

1. Odpowiedzialność i uprawnienia spawaczy oraz przygotowanie stanowisk spawalniczych zgodnie z w/w instrukcją.
2. Wszystkie elementy gazociągów łączone poprzez spawanie powinny być dopasowane do siebie pod względem własności materiałowych i wytrzymałościowych, a grubości ścianek łączonych elementów muszą spełniać wymagania aktualnej normy PN-EN 12732.
3. Technologie spawania powinny być kwalifikowane zgodnie z wymaganiami aktualnej normy PN-EN ISO 15614-1. Technologia powinna obejmować zakres kwalifikacji wszystkie zmienne stosowane przy spawaniu elementów gazociągu (m. in. metodę spawania, grupy materiałowe wg raportu technicznego TR/ISO 15608, wymiary: średnice rur, grubości ścianek, rodzaj i wymiary materiałów dodatkowych, rodzaje złączy: doczołowe, pachwinowe, parametry prądu spawania, wymagania dla obróbki cieplnej przed, w trakcie i po zakończeniu spawania). Odgałęzienia rurowe i króćce o kącie mniejszym niż 60 stopni powinny być wykonywane zgodnie z dodatkowymi kwalifikowanymi technologiami spawania zgodnie z wymaganiami aktualnej normy PN-EN ISO 15614-1.
4. Złącza spawane rur z kształtkami typu weldolet powinny być wykonywane zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania wg aktualnej normy PN-EN ISO 15613.
5. Złącza spawane powinny być wykonywane zgodnie z instrukcjami technologicznymi spawania opracowanymi w oparciu o wymagania aktualnej normy PN-EN ISO 15609-1.
6. Wykonanie i badanie połączeń spawanych w budowanych stalowych rurociągach (gazociągach) używanych w systemach dostawy gazu wykonać zgodnie z aktualną normą: PN-EN 12732.
7. Wykonawca gazociągu powinien posiadać uprawnienia jednostki certyfikującej np. UDT do budowy sieci gazowej w odpowiednim zakresie (materiał, średnica) oraz dysponować personelem spawalniczym (spawacze, kadra inżynieryjno-techniczna).
8. Prace spawalnicze powinny być wykonywane zgodnie z uzgodnionymi instrukcjami technologicznymi spawania (WPS) opracowanymi w oparciu o kwalifikowaną technologię spawania.
9. Wykonawca przed rozpoczęciem prac spawalniczych powinien posiadać i przedstawić do zatwierdzenia osobie powołanej ds. spawalnictwa uprawnienia/dokumenty określone w obowiązującej u Gestora instrukcji spawalnictwa.

10. Złącza spawane gazociągów powinny być sprawdzane pod względem mogących wystąpić niezgodności spawalniczych przez wykonywanie badań nieniszczących. Niezgodności spawalnicze jakie mogą wystąpić w w/w złączach spawanych powinny spełniać wymagania poziomu jakości „C” – wymagania średnie. Wymagania w/w poziomu jakości określa aktualna norma PN-EN ISO 5817.
11. Badania złączy spawanych powinni prowadzić pracownicy laboratorium badawczego kwalifikowani według aktualnej normy PN-EN 473 lub PN-EN ISO 9712.
12. Minimalny zakres badań nieniszczących połączeń spawanych:
  - 100% połączeń spawanych - badania wizualne VT,
  - **100% połączeń spawanych (nie uwzględniając rury ochronnej lub osłonowej) znajdujących się w przejściach pod drogami oraz innymi nawierzchniami nierozbieralnymi – badania radiograficzne,**
  - **100% połączeń spawanych nie znajdujących się w przejściach pod drogami oraz innymi nawierzchniami nierozbieralnymi - badania radiograficzne.**
13. Jeżeli więcej niż 20% całkowitej długości spoiny w złączu wykazuje wady wymagające naprawy lub jeżeli suma długości kilku odcinków wadliwych przekracza tę wielkość, to całe złącze należy wyciąć i ponownie spawać.
14. Złącza spawane nie poddawane próbom ciśnieniowym powinny być sprawdzone metodami badań nieniszczących zgodnie z wymaganiami § 34 ust. 8. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz. 640).
15. Badania wizualne VT powinny być wykonywane w oparciu o aktualną normę PN-EN ISO 17637 „Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne złączy spawanych.” lub w oparciu o normy równoważne.
16. Badania radiograficzne RT powinny być wykonywane w oparciu o aktualną normę PN-EN ISO 17636-1 „Badania nieniszczące spoin - Badanie radiograficzne – Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną.”.
17. Badania magnetyczno-proszkowe MT powinny być wykonywane w oparciu o aktualną normę PN-EN ISO 17638 „Badanie nieniszczące spoin – Badanie magnetyczno – proszkowe.”.
18. Badania penetracyjne PT powinny być wykonywane w oparciu o aktualną normę PN-EN 571-1 „Badania nieniszczące – Badania penetracyjne – Zasady ogólne.”.
19. Prace spawalnicze oraz ich kontrola wymagają prowadzenia niezbędnej dokumentacji (dziennik spawania, protokoły badań połączeń spawanych, itp.), która będzie wchodziła w skład dokumentacji odbiorowej.

#### 4.7. Czyszczenie gazociągu.

Zgodnie z instrukcją postępowania przy odbiorze gazociągów obowiązującą u Gestora po zakończeniu robót budowlano – montażowych gazociąg należy oczyścić. Oczyszczenie wnętrza gazociągów należy prowadzić przy użyciu tłoków czyszczących, a w razie potrzeby tłoków rozdzielających. Dla średnic DN<100 dopuszcza się wykonanie oczyszczenia za pomocą spuszczenia powietrza lub przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

Podczas oczyszczania za pomocą spuszczenia powietrza ciśnienie powinno być zgodne z poniższą tabelą, czynność należy prowadzić do czasu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń, nie mniej niż 3 razy. Podczas oczyszczania za pomocą przedmuchiwanie sprężonym powietrzem, powietrze należy przepuszczać ze zbiornika utworzonego z przyległego odcinka gazociągu. Ciśnienie powietrza w zbiorniku, przy stosunku długości zbiornika i przedmuchiwanego odcinka nie mniejszym niż 2:1 powinno być zgodne z poniższą tabelą. Jeżeli nie można uzyskać pełnego oczyszczenia poprzez spuszczenie powietrza lub przedmuchiwanie należy wykonać oczyszczenie przy użyciu tłoków czyszczących.

Podczas przedmuchiwania tłoki czyszczące należy przepuszczać pod ciśnieniem sprężonego powietrza z zewnętrznego źródła (sprężarki) lub pod ciśnieniem powietrza napływającego ze zbiornika utworzonego z przyległego odcinka. Ciśnienie powietrza w zbiorniku przy stosunku długości zbiornika i przedmuchiwanego odcinka równym 1:1, należy przyjmować zgodne z poniższą tabelą.

L.p.	Metoda oczyszczenia gazociągu	Ciśnienie [MPa]	
		Gazociągi stalowe	Gazociągi z rur PE
1	Oczyszczenie za pomocą spuszczenia powietrza minimum 3 krotne	0,6	0,4
2	Oczyszczenie za pomocą przedmuchiwanie sprężonym powietrzem	0,6	0,1
3	Oczyszczenie za pomocą tłoków czyszczących: DN≤400 500≤DN≤800	0,6	0,6
		0,5	0,5

Czyszczenie należy przeprowadzić w obecności inspektora nadzoru, przed próbą szczelności i wytrzymałości gazociągu.

#### 4.8. Próby szczelności.

Zgodnie z §34 pkt. 5 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. poz. 640 z 2013r.) oraz zgodnie z Instrukcją postępowania przy odbiorze gazociągów obowiązującą u Gestora bezpośrednio po oczyszczeniu oraz przy jego całkowitym zasypaniu gazociąg

należy poddać łączonej próbie wytrzymałości i szczelności pneumatycznej. Próbe należy przeprowadzić powietrzem lub gazem obojętnym.

Gazociągi należy poddać próbie na ciśnienie nie mniejsze niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP) lecz większym co najmniej o 0,2MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP). Ciśnienie próby, zgodnie z instrukcją, powinno wynosić 0,4 – 0,45MPa dla gazociągów niskiego ciśnienia i 0,75 – 0,8MPa dla gazociągów średniego ciśnienia. Czas trwania próby 24 godz. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia w gazociągu podczas próby.

Próbie przeprowadzić w obecności inspektora nadzoru oraz gestora sieci, z przebiegu próby szczelności sporządzić protokół.

#### 4.9. Zabezpieczenie przeciwkorozyjne gazociągów i armatury.

Ochronę przeciwkorozyjną gazociągów stalowych projektuje się zgodnie z zapisami załącznika do Zarządzenia nr 18/2015 Dyrektora PSG sp. z o.o. Oddział w Gdańsku z dnia 1.04.2015 „Ochrona przeciwkorozyjna. Wytyczne do projektowania i montażu”. Dobór izolacyjnych materiałów powłokowych oraz sposób i kryterium odbioru zgodnie z zapisami załącznika do Zarządzenia nr 17/2015 Dyrektora PSG sp. z o.o. Oddział w Gdańsku z dnia 1.04.2015 „Zasady doboru i stosowania izolacyjnych materiałów powłokowych na gazowych sieciach dystrybucyjnych”. Do zabezpieczenia gazociągów stalowych należy stosować materiały powłokowe zgodne z „Wykazem izolacyjnych materiałów powłokowych dopuszczonych do stosowania na sieciach gazowych użytkowanych przez PSG Sp. z o.o.”

**Powierzchnie złącz montażowych przed montażem powłok izolacyjnych powinny być przygotowane do stopnia czystości przynajmniej Sa2,5 zgodnie z normą PN-EN ISO 8501-1.**

Dla przebudowywanych odcinków gazociągów należy stosować następujące materiały:

- do zabezpieczenia spawów prostych należy stosować termokurczliwe materiały powłokowe z grupy P2A wykazu;
- do zabezpieczenia luków i kształtek należy stosować nawojowe zestawy powłokowe nakładane na zimno z grupy P2A wykazu - np. zestaw taśm;
- do zabezpieczenia armatury należy stosować zestawy powłokowe nakładane na zimno z grupy P4 wykazu;
- do zabezpieczenia miejsc łączenia kabli do ścianki gazociągu (przy zasuwach) oraz elementów wspawanych i nasprawianych na istniejące rurociągi należy zastosować nawojowe zestawy powłokowe nakładane na zimno z grupy P2A wykazu np. zestaw taśm + masa butylokauczukowa jako wypełniacz do nadania odpowiedniego kształtu;
- do uszczelnienia rur ochronnych lub osłonowych należy stosować materiały termokurczliwe z grupy P6 wykazu.

##### 4.9.1. Istniejące gazociągi z rur stalowych.

Po odkopaniu istniejącej sieci gazowej w miejscach wykonywania przełączeń, miejscach montażu urządzeń do przełączenia należy sprawdzić stan techniczny gazociągu i zastosowanych na nim powłok izolacyjnych przy udziale przedstawicieli Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. z komórki odpowiedzialnej za odbiór prac izolacyjnych. Sprawdzeniu należy poddać szczelność istniejących powłok izolacyjnych – polegającą na sprawdzeniu defektoskopem iskrowym przy napięciu minimum 25kV.

W przypadku występowania na rurze przewodowej fabrycznej powłoki izolacyjnej z polietylenu wytłaczanego dobrej jakości możliwe jest wykonanie jedynie naprawy powłoki izolacyjnej w miejscach jej uszkodzenia lub innego defektu. W przypadku wadliwej powłoki izolacyjnej na istniejącej sieci gazowej, w miejscach wykonywania robót montażowych i po 0,5m poza ich obrys, w miejscach dokonywanych przełączeń i włączeń nowych gazociągów do gazociągów istniejących na przewodowej rurze gazowej należy wykonać nową powłokę izolacyjną zgodnie z opisem powyżej. Do naprawy lokalnych miejsc uszkodzeń lub defektów powłoki izolacyjnej z polietylenu wytłaczanego należy zastosować zestawy naprawcze łąty i taśmy termozgrzewalne z grupy P2A wykazu zgodnego z instrukcją obowiązującą u Gestora.

##### 4.9.2. Odbiór powłoki izolacyjnej.

Ostateczne sprawdzenie powłoki izolacyjnej każdego odcinka gazociągu należy wykonać po jego zasypaniu, przed połączeniem przebudowanego odcinka gazociągów do gazociągów istniejących.

Dla projektowanych gazociągów nie wymaga się ochrony katodowej, jako kryterium odbiorowe powłoki izolacyjnej po zasypaniu gazociągu - powłoka powinna spełniać wymaganie średniej wartości powierzchniowej rezystancji właściwej powłoki nie mniejsze niż  $1 \times 10^8 \Omega \cdot m^2$  (powłoka bezdefektowa).

Wykonawca prac jest zobowiązany przygotować gazociąg do zbadania powłoki izolacyjnej gazociągu po jego zasypaniu i zgłosić taki fakt do przedstawiciela sieci gazowej odpowiedzialnego za kontrolę i odbiór poprawności wykonania prac w zakresie ochrony przeciwkorozyjnej, przynajmniej z dwudniowym wyprzedzeniem. Badanie powłoki izolacyjnej gazociągu po jego zasypaniu, każdorazowo wykonuje przedstawiciel Działu Ochrony Antykorozyjnej.

**Uwaga:**

1. W przypadku nie spełnienia postawionego kryterium odbioru powłoki izolacyjnej gazociągu, Wykonawca jest zobowiązany do lokalizacji defektów w powłoce i ich usunięcia. Wszystkie prace związane z lokalizacją defektów i ich usunięciem Wykonawca jest zobowiązany zrealizować własnym staraniem i kosztem.
2. **W przypadku zastosowania innych materiałów z zakresu ochrony przeciwkorozyjnej, niż przywołane przykładowo w projekcie, należy przed ich zamówieniem uzgodnić z Działem Ochrony Antykorozyjnej ich równoważność z przykładowymi materiałami przywołanymi w projekcie.**



#### 4.10. Oznakowanie sieci gazowej.

Oznakowanie sieci gazowej zgodnie z obowiązującymi dokumentami normalizacyjnymi i instrukcjami Gestora. Wzdłuż trasy gazociągów wykonanych z rur PE należy ułożyć drut wskaźnikowy miedziany w izolacji DY (CuDY 1,5mm<sup>2</sup>), przymocowany do rury lub ułożony do 5cm nad rurą oraz taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą koloru żółtego o szerokości B=200mm z napisem „sieć gazowa”. Końcówkę kabla należy umieścić w skrzynce ulicznej wraz z kolumną zasuwę.

Punkty charakterystyczne na sieci gazowej tj. skrzyżowania, zmiany kierunku trasy, rozgałęzienia, armaturę odcinającą, sączi wężowe rur ochronnych zaleca się znakować tablicami orientacyjnymi (poza terenem zabudowanym dodatkowo słupkami oznaczeniowymi).

#### 4.11. Wytyczne montażowe i warunki BHP.

Roboty montażowe należy zlecić wykonawcy posiadającemu odpowiednie uprawnienia.

Podłączenie projektowanego gazociągu do istniejącego gazociągu, należy traktować jako roboty gazoniebezpieczne, zgodnie z jednolitą stanowiskową instrukcją budowy, eksploatacji i BHP dla Zakładów Przemysłu Gazowniczego.

Włączenie przebudowanych gazociągów do czynnej sieci gazowej dokona Rejon Sieci Gazowej Gdańsk na zlecenie wykonawcy robót.

W czasie budowy sieci gazowej zastosować się do zaleceń zawartych w uzgodnieniach z instytucjami i użytkownikami uzbrojenia podziemnego.

Wszelkie zmiany mające wpływ na rozwiązanie techniczne należy uzgodnić z projektantem.

Przy budowie i eksploatacji sieci gazowych występują zagrożenia wpływające na warunki bhp i tak:

- możliwość porażenia prądem,
- możliwość zapłonu lub wybuchu gazu przy pracach na czynnych gazociągach.

W związku z powyższym oprócz stosowania zasad bhp jak dla gazociągów stalowych, należy zwracać uwagę na następujące zalecenia:

- Przewody elektryczne łączące elektronarzędzia, silnik elektryczny pompy hydraulicznej lub autotransformator ze źródłem energii elektrycznej muszą być typu OW lub OP i odpowiadać wymaganym normom.
- Nie wolno używać elektronarzędzi i urządzeń jeżeli ich korpusy lub uchwyty (szczególnie te wykonane z tworzyw sztucznych) są pęknięte lub pognięte. Brud, kurz i wilgoć, znajdujące się w tych pęknięciach, przewodzą prąd elektryczny i mogą być w sytuacjach awaryjnych przyczyną porażenia prądem elektrycznym.
- Przy napełnianiu gazociągu gazem, względnie upuszczaniu gazu z gazociągu eksploatowanego, zabrania się używania jako końcówki odprowadzającej gaz w powietrze rury PE z uwagi na możliwość zapłonu gazu przez powstającą w tej sytuacji elektryczność statyczną. Jako końcówki wyprowadzające, względnie pochodnie, należy używać wyłącznie rur stalowych z uziemieniem.
- Przy pracach związanych z budową i podłączeniem gazociągów do czynnych sieci gazowych, pracownicy zobowiązani są do przestrzegania szczegółowej, zakładowej instrukcji BHP.

#### 4.12. Odbiór sieci.

Wykonane gazociągi podlegają odbiorowi przez przedstawiciela Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Włączenie i nagazowanie instalacji wykonuje dostawca gazu. Odbiór powłok izolacyjnych zgodnie z kryterium i trybem określonym w instrukcji Gestora.

#### 5.0. Zapotrzebowanie gazu.

Zapotrzebowanie gazu pozostaje bez zmian.

#### 6.0. Skrzyżowania projektowanych gazociągów.

Na trasie przebudowywanych gazociągów występują skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i infrastrukturą techniczną. Wszystkie nie zaznaczone na mapie sytuacyjno-wysokościowej skrzyżowania, 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 wszystkim właścicielom sieci minimum 7 dni przed terminem ich rozpoczęcia. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie.

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

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

Kable przechodzą nad projektowanymi gazociągami. Przy skrzyżowaniach należy zachować odległość pionową między zewnętrzną ścianką gazociągu a kablem co najmniej 0,20 m. Przy układaniu gazociągów 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 gazociągu. Ewentualne uszkodzenia istniejących przepustów kablowych, powstałe w czasie montażu sieci gazowej należy naprawić używając w tym celu dwudzielnych osłon kablowych z HDPE typ A PS.

**W obrębie wykopów uzupełnić taśmy ostrzegawcze układane nad kablami.**

## 6.2. Skrzyżowania z siecią kanalizacji deszczowej, sanitarnej i siecią wodociągową.

Na trasie projektowanego gazociągu występują skrzyżowania z istniejącą siecią wodociągową i kanalizacji sanitarnej. Minimalna odległość pionowa pomiędzy zewnętrznymi ściankami rurociągu sieci wodociągowej i kanalizacji nie mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt a zewnętrzną ścianką gazociągu w miejscu skrzyżowania powinna wynosić:

- dla gazociągów o ciśnieniu do 0,5 MPa  $h=0,20$  m,

- dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa  $h=0,20$  m.

Odległość pionowa w miejscach skrzyżowań jest większa od odległości podstawowej  $h>0,2$  m.

Przy takiej odległości pionowej w miejscach skrzyżowań nie jest wymagane stosowanie rury osłonowej na gazociągu.

## 6.3. Zabezpieczenie sieci w obrębie wykopu.

Pod kable energetyczne i telekomunikacyjne oraz pod przewody wodociągowe i kanalizacji sanitarnej do  $\phi 200$  mm jako wzmocnienie w obrębie wykopu wykonać koryto zbite z desek o grubości 38mm. Koryto przechodzące przez wykop należy podwiesić drutem  $\phi 4$ mm do krawędziaka drewnianego  $20 \times 15$ 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.

## 6.4. Przejścia gazociągów pod drogami.

Przejścia gazociągu z rur PE pod drogą zaprojektowano w rurach osłonowych PE100, SDR identyczny jak dla rury przewodowej. Przejścia pod ulicami projektuje się wykonać w wykopach otwartych przed wykonaniem nawierzchni ulicy. Gazociągi należy wprowadzić do rur osłonowych bez użycie płóz dystansowych. Wolną przestrzeń między przewodem sieci gazowej a rurą osłonową, na końcach rury osłonowej, uszczelnąć pianką poliuretanową na głębokość około 30 cm.

## 7.0. Roboty ziemne.

**Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy próbne oraz pomiary geodezyjne w celu ustalenia dokładnej głębokości ułożenia istniejących 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  $H=1,0$  m ściany wykopów bez umocnienia, przy głębokościach  $H>1,0$  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 15 cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu, warstwę tą usunąć ręcznie i następnie wykonać podsypkę. Grunt naruszony na dnie wykopu należy usunąć i uzupełnić piaskiem średnim odpowiednio zagęszczonym. Analogicznie należy postąpić w miejscach przegłębienia dna wykopu. Dno wykopu powinno być suche, nie rozluźnione i nie zamrożone.

**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 (odkrywkami) 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.**

Zасыpywanie wykopów do wysokości 30 cm nad górną krawędź rurociągów wykonać piaskiem o uziarnieniu jw. 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.

### 7.1. Odwodnienie wykopów.

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

### 7.2. Ochrona istniejącej zieleni.

Projektowane odcinki gazociągów nie zostały zaprojektowane pod istniejącymi urządzonymi terenami zielonymi. W miejscach zbliżeń do istniejących drzew wszystkie pnie drzew w sąsiedztwie wykopów należy odeskować do wysokości minimum 2,5 m.

**Wykopy pod koronami istniejących drzew wykonywać wyłącznie sposobem ręcznym.**

Na odcinkach zbliżenia do istniejących drzew, w odległości po 3,0 m w każdą stronę od osi pnia, należy wykonać wykopy o maksymalnej szerokości 0,8 m. 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.

**Zaleca się wykonywanie robót przy zapewnieniu nadzoru użytkownika zieleni miejskiej.**

### 8.0. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni.

Nawierzchnie na trasie projektowanych sieci zostaną rozebrane i odtworzone przez wykonawcę robót drogowych.

### 9.0. Obliczenia wytrzymałościowe.

Zgodnie z Rozporządzeniem maksymalne ciśnienie robocze w gazociągach może wynosić:

- dla gazociągów średniego ciśnienia do 0,5MPa włącznie.
- dla gazociągów niskiego ciśnienia do 10kPa włącznie

Sprawdzenie wymagań wytrzymałości gazociągu dla rur PN 10; SDR11, SDR17;

Napężenia obwodowe w ścianie rury oblicza się ze wzoru:

$$\sigma = MOP * \frac{d_{em,min} - e_{y,min}}{2 * e_{y,min}} = \frac{MOP}{2} * (SDR-1)$$

gdzie:

$\sigma$  - napężenia obwodowe [MPa]

MOP - maksymalne ciśnienie robocze dla gazociągu

$d_{em,min}$  - minimalna średnica zewnętrzna [mm]

$e_{y,min}$  - minimalna grubość ścianki [mm]

SDR - szereg wymiarowy

$$\sigma = \frac{0,5}{2} * (11-1) = 2,5 \text{ MPa} \quad \sigma = \frac{0,5}{2} * (17-1) = 4 \text{ MPa}$$

Minimalna wymagana wytrzymałość materiału po 50 latach dla PE100 wynosi  $MRS=10,0 \text{ MPa}$

$\sigma_{dop} = MRS * 0,5 = 10 * 0,5 = 5,0 \text{ MPa} > \sigma = 2,5 \text{ MPa}$ .

$\sigma_{dop} = MRS * 0,5 = 10 * 0,5 = 5,0 \text{ MPa} > \sigma = 4 \text{ MPa}$ .

Warunek wytrzymałościowy jest spełniony.

### 10.0. Podstawowe warunki realizacji robót.

Dla realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia tzw. „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 sieci muszą być oznaczone w sposób trwały i czytelny znakiem „B” lub „CE”.

Należy stosować wyroby budowlane wprowadzone do obrotu, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej.

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.

Własności materiałowe i wytrzymałościowe wyrobów budowlanych powinny być potwierdzane w dołączonych dokumentach kontroli (świadectwach odbioru 3.1 lub 3.2) wydawanych w oparciu o normę PN-EN 10204.

Wyroby budowlane, które są objęte normami zharmonizowanymi z właściwą dyrektywą lub są zgodne z wydaną dla nich europejską oceną techniczną oprócz ww dokumentów kontroli powinny mieć dołączoną deklarację zgodności sporządzoną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela.

## 11.0. 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)
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,01
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,01
15 01 03	Opakowania z drewna	---
17 01 01	Odpady z betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	0,05
17 02 03	Tworzywa sztuczne	0,05
17 04 05	Żelazo i stal	20,00
17 05 04	Gleba i ziemia w tym kamienie, inne niż wymienione 17 05 03	15,00
17 06 04	Materiały izolacyjne	0,01

Wszystkie odpady powstające w czasie montażu nowych sieci z rur PE oraz w czasie demontażu sieci istniejących – resztki materiałów rur, końcówki rur i kształtowników, opakowania - należy zbierać do hermetycznych, zamykanych pojemników i usuwać na bieżąco poza teren wykonywania robót.

Dalsze postępowanie z odpadami zgodnie z programem gospodarki odpadami niebezpiecznymi oraz przekazaną informacją o sposobach gospodarowania odpadami innymi niż niebezpieczne.

## II. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

### 1.0. Przebudowa gazociągów.

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
<b>PG-04 Przebudowa PG-04 - gazociąg n/c (część objęta zakresem etapu 4)</b>				
4.1	Gazociąg z rur i kształtek klasy PE-HD 100 RC, typ 1; szereg wymiarowy SDR17; De225 mm.	m	20,45	
4.2	Rura osłonowa klasy PE-HD 100, szereg wymiarowy SDR17 De 400mm, L=6,0m. <b>Dodatkowo uwzględnić:</b> - uszczelnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 15-20 cm;	kpl.	2	
4.3	Przełączenie przebudowanej sieci gazowej n/c De225PE mm do istniejącego gazociągu De225PE mm (kształtki w węzłach połączeniowych w/g schematów węzłów i uzgodnienia węzłów z PSG Sp. z o.o.)	kpl.	1	Jeżeli przebudowa będzie realizowana przed Etapem 3 pominąć pozycję
4.4	Przełączenie przebudowanej sieci gazowej n/c De225PE mm do istniejącego gazociągu DN200stal (kształtki w węzłach połączeniowych w/g schematów węzłów i uzgodnienia węzłów z PSG Sp. z o.o.)	kpl.	1	Jeżeli przebudowa będzie realizowana przed Etapem 3 przewidzieć dodatkowy komplet
4.5	Taśma ostrzegawcza koloru żółtego, o szerokości B=200 mm z napisem „GAZ tel. 992. Taśma z wtopionym drutem wskaźnikowym miedzianym 1,5 mm <sup>2</sup> lub osobno taśma i drut.	m	20,5	
<b>Roboty demontażowe dla przebudowy PG-04</b>				
4.11	Czynny gazociąg niskiego ciśnienia z rur Stal DN200 mm	m	20,5	
<b>PG-05 Przebudowa PG-05 - gazociąg n/c</b>				
5.1	Gazociąg z rur i kształtek klasy PE-HD 100 RC, typ 1; szereg wymiarowy SDR17; De90 mm.	m	31,6	
5.2	Rura osłonowa klasy PE-HD 100, szereg wymiarowy SDR17 De 200mm, L=4,6m. <b>Dodatkowo uwzględnić:</b> - uszczelnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 15-20 cm;	kpl.	1	
5.3	Przełączenie przebudowanej sieci gazowej n/c De 90PE mm do istniejącego gazociągu De110PE mm (kształtki w węzłach połączeniowych w/g schematów węzłów i uzgodnienia węzłów z PSG Sp. z o.o.)	kpl.	1	
5.4	Przełączenie przebudowanej sieci gazowej n/c De90PE mm do istniejącego gazociągu De90PE mm (kształtki w węzłach połączeniowych w/g schematów węzłów i uzgodnienia węzłów z PSG Sp. z o.o.)	kpl.	1	
5.5	Taśma ostrzegawcza koloru żółtego, o szerokości B=200 mm z napisem „GAZ tel. 992. Taśma z wtopionym drutem wskaźnikowym miedzianym 1,5 mm <sup>2</sup> lub osobno taśma i drut.	m	32,0	
<b>Roboty demontażowe dla przebudowy PG-05</b>				
5.6	Czynny gazociąg niskiego ciśnienia z rur PE De90 mm	m	43,0	
<b>PG-06 Przebudowa PG-06 - gazociąg n/c</b>				
6.1	Gazociąg z rur i kształtek klasy PE-HD 100 RC, typ 1; szereg wymiarowy SDR17; De160 mm.	m	49,0	
6.2	Gazociąg z rur i kształtek klasy PE-HD 100 RC, typ 1; szereg wymiarowy SDR17; De90 mm.	m	3,0	
6.3	Przełączenie przebudowanej sieci gazowej n/c De160PE mm do istniejącego gazociągu De160PE mm (kształtki w węzłach połączeniowych w/g schematów węzłów i uzgodnienia węzłów z PSG Sp. z o.o.)	kpl.	2	

6.4	Przełączenie przebudowanej sieci gazowej n/c De90PE mm do istniejącego gazociągu De90PE mm (kształtki w węzłach połączeniowych w/g schematów węzłów i uzgodnienia węzłów z PSG Sp. z o.o.)	kpl.	1	
6.5	Taśma ostrzegawcza koloru żółtego, o szerokości B=200 mm z napisem „GAZ tel. 992. Taśma z wtopionym drutem wskaźnikowym miedzianym 1,5 mm <sup>2</sup> lub osobno taśma i drut.	m	49,0	
<b>Roboty demontażowe dla przebudowy PG-05</b>				
6.6	Czynny gazociąg niskiego ciśnienia z rur PE De160 mm	m	49,0	
6.7	Czynny gazociąg niskiego ciśnienia z rur PE De90 mm	m	3,0	

**Uwagi:**

1. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w dokumentacji.
2. Zmiana materiałów wymaga złożenia odpowiednich dokumentów uwiarygodniających te materiały i urządzenia oraz zaakceptowania ich przez nadzór inwestorski i autorski.
3. W przypadku gdy zastosowanie tych materiałów wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, koszty przeprojektowania poniesie strona wprowadzająca zmiany.
4. Montaż rur osłonowych w otwartym wykopie możliwy będzie przy prawidłowej koordynacji robót na budowie. W przypadku nieskoordynowania robót może zaistnieć konieczność wykonania rur osłonowych przewidzianych do montażu w otwartym wykopie metodą bezwykopową.
5. Uszczelnienia rur osłonowych zgłosić do odbioru przez gestora sieci.