

**BPBK s.a.**Biuro Projektów  
Budownictwa  
Komunalnego  
spółka akcyjna  
w GdańskuEgzemplarz 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.pl**Umowa nr KB/802/UI/149-W/2014**  
**Nr BPBK 0252**  
**Poz. PW/5**

## PROJEKT WYKONAWCZY

**Branża:** **SANITARNA****Nazwa opracowania:** **Sieć gazowa****Przedsięwzięcie:** **Rozbudowa ulicy Witomińskiej w rejonie Cmentarza  
Komunalnego w Gdyni**  
**Budowa parkingu przy ulicy Witomińskiej 72/74  
w Gdyni****Zamawiający / Inwestor:** **Gmina Miasta Gdynia**  
81-382 Gdynia  
Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54

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

Gdańsk, sierpień 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.



# ZAWARTOŚĆ OPRAWOWANIA

## CZĘŚĆ OPISOWA

Nr Temat strona

<b>I.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>3</b>
1.0.	Podstawa i zakres opracowania. ....	3
1.1.	Podstawa opracowania.....	3
1.2.	Cel i zakres opracowania.....	3
2.0.	Zagospodarowanie terenu. ....	3
2.1.	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. ....	3
2.2.	Lokalizacja inwestycji.....	3
2.3.	Uzbrojenie terenu.....	3
2.4.	Dane geologiczne i warunki gruntowo - wodne. ....	3
2.5.	Projektowany stan zagospodarowania. ....	3
2.6.	Oddziaływanie inwestycji na środowisko. ....	4
2.7.	Roboty demontażowe sieci gazowej.....	4
3.0.	Projektowana przebudowa sieci gazowej.....	4
3.1.	Połączenia z gazociągami istniejącymi.....	4
3.2.	Określenie klasy lokalizacji gazociągu, wymagania wytrzymałościowe. ....	4
3.3.	Strefa kontrolowana.....	5
3.4.	Materiały.....	5
3.5.	Armatura.....	5
3.6.	Prace spawalnicze.....	5
3.7.	Czyszczenie gazociągu.....	6
3.8.	Próby szczelności i wytrzymałości.....	6
3.9.	Zabezpieczenie przeciwkorozyjne gazociągów i armatury.....	6
3.10.	Oznakowanie sieci gazowej.....	7
3.11.	Wytyczne montażowe i warunki BHP.....	7
3.12.	Odbiór sieci.....	8
4.0.	Zapotrzebowanie gazu.....	8
5.0.	Skrzyżowania projektowanych gazociągów.....	8
5.1.	Skrzyżowania z kablami energetycznymi i kablami teletechnicznymi.....	8
5.2.	Skrzyżowania z siecią wodociągową, kanalizacją deszczową i sanitarną.....	8
5.3.	Skrzyżowanie z drogą.....	8
5.4.	Zabezpieczenie sieci w obrębie wykopu.....	9
6.0.	Roboty ziemne.....	9
6.1.	Odwodnienie wykopów.....	10
6.2.	Ochrona istniejącej zieleni.....	10
7.0.	Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni.....	10
8.0.	Podstawowe warunki realizacji robót.....	10
9.0.	Gospodarka odpadami.....	11
10.0.	Obliczenia wytrzymałościowe.....	12
10.1.	Obliczenia dla rur z tworzyw sztucznych.....	12
<b>II.</b>	<b>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>13</b>

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

L.p.	Numer rysunku.	Tytuł rysunku.	Skala
1	G-01	Plan sytuacyjny	1:500
2	G-02	Profile sieci gazowej	1:100/500
3	G-03	Schematy węzłów włączeniowych	-
4	G-04	Rura osłonowa na gazociągu	-
5	G-05	Schemat wykopu dla gazociągu	-

## **I. OPIS TECHNICZNY.**

### **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.
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. Cel i zakres opracowania.**

Celem opracowania jest przygotowanie materiałów niezbędnych do realizacji Inwestycji, która będzie realizowana na podstawie Ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje przebudowę odcinków sieci gazowej związaną z realizacją inwestycji pn.: „Rozbudowa ulicy Witomińskiej w rejonie Cmentarza Komunalnego w Gdyni.”.

Projekt przebudowy sieci gazowej obejmuje odcinki 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.**

Część terenu inwestycji jest objęta miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego o numerze ewidencyjnym 1005 ogłoszonego uchwałą nr XLIV/908/14 Rady Miasta Gdyni z dnia 25.06.2014 w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla części dzielnicy Działki Leśne w Gdyni, rejon ulic Warszawskiej, Wolności i Witomińskiej.

#### **2.2. Lokalizacja inwestycji.**

Przebudowywana sieć gazowa znajduje się w rejonie ul. Witomińskiej w Gdyni, przy Cmentarzu Komunalnym. Działki, na których zostanie zlokalizowana sieć gazowa (Obręb GD57 dz. 443/156, GD140 dz. 153/13) znajdują się w zasobach gruntów gminnych.

#### **2.3. Uzbrojenie terenu.**

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

#### **2.4. Dane geologiczne i warunki gruntowo - wodne.**

Badany teren położony jest w Gdyni przy ulicy Witomińskiej. Pod względem fizycznogeograficznym znajduje się na obszarze Pojezierza Kaszubskiego. Wierzchnią warstwę oprócz gleby roślinnej stanowi nasyp mineralno – organiczny z piasku próchniczego zalegający na głębokości 0,6 – 2,4m p.p.t. W badanym podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Grunt nadaje się do przenoszenia obciążeń bezpośrednich.

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

Przewiduje się przebudowę istniejącego odcinka sieci gazowej niskiego ciśnienia g100stal i g160PE posadowionej przy ul. Witomińskiej w Gdyni kolidującej z planowaną rozbudową ul. Witomińskiej.

## 2.6. Oddziaływanie inwestycji na środowisko.

Projektowana inwestycja – przebudowa odcinków 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 uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do wystąpienia o decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach 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 sieci gazowej.

***Przed przystąpieniem do demontażu każdego odcinka gazociągu należy zawiadomić Rejon Dystrybucji Gazu. Prace demontażowe prowadzić w uzgodnieniu i pod stałym nadzorem właściciela sieci. Prace związane z demontażem istniejących gazociągów mogą wykonywać tylko osoby uprawnione przez PSG Sp. z o.o.***

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

Przed przystąpieniem do demontażu gazociągów zaleca się ich przedmuchanie gazem obojętnym np. azotem oraz wypełnienie gazem obojętnym na czas demontażu. Przecięcia, wyłączonych z eksploatacji gazociągów z dwóch stron każdego demontowanego odcinka, należy wykonać przy użyciu przecinarki wielokołowej z napędem pneumatycznym lub przecinarki ręcznej. Miejsca przecięcia polewać wodą w celu chłodzenia rurociągu oraz zabezpieczenia przed iskrzeniem. Końcówki gazociągów pozostawiane w ziemi należy trwale zaślepić np. przez wypełnienie betonem na głębokość około 30cm i zaślepienie rurociągu blachą stalową g=5mm przyspawaną do rurociągu. Demontowane gazociągi należy pociąć na odcinki o długości maksymalnej 6,0m. 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.

## 3.0. Projektowana przebudowa sieci gazowej.

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku Rejon Dystrybucji Gazu w Rumi projektuje się przebudowę istniejącej sieci niskiego ciśnienia g100stal/g160PE w okolicy budynków Zarządu Cmentarzy Komunalnych przy ul. Witomińskiej w Gdyni.

Przebudowywany odcinek będzie wybudowany po nowej trasie (wzdłuż istniejącego gazociągu) w chodnikach, terenach zielonych oraz pod zjazdami z ul. Witomińskiej. Wszystkie odcinki przewiduje się do wykonania w wykopie otwartym zabezpieczone rurami osłonowymi pod nawierzchnią utwardzoną.

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

### 3.1. Połączenia z gazociągami istniejącymi.

Połączenie przewodu PE ze stalowym projektuje się za pomocą przejścia PE/stal. Przed przystąpieniem do połączenia należy wykonać odkrywki i niezbędne pomiary geodezyjne, które pozwolą na ewentualne korekty wysokości ułożonego odcinka gazociągu do poziomu istniejącej sieci.

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.

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

### 3.2. 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 gazociągu 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.

### 3.3. Strefa kontrolowana.

Zgodnie z Rozporządzeniem dla gazociągów układanych w ziemi i nad ziemią powinny być wyznaczone, na okres eksploatacji gazociągu, strefy kontrolowane.

Dla przedmiotowego gazociągu niskiego ciśnienia wyznacza się strefę kontrolowaną o szerokości 1m, 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.

### 3.4. Materiały.

Projektowane gazociągi należy wykonać z rur i kształtek 160PEHD SDR17, klasy PE100 RC. Rury muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1555-2 oraz być zgodne z wymogami PAS 1075.

Rury osłonowe na projektowanej sieci gazowej z rur PE wykonać z rur PE100. Szereg wymiarowy rur osłonowych identyczny jak rury przewodowej.

### 3.5. Armatura

Na sieci gazowej nie projektuje się armatury.

### 3.6. Prace spawalnicze.

Prace spawalnicze na gazociągach stalowych wykonywać zgodnie z procedurami określonymi w instrukcji:

ZSG-00-I-016 „Spawalnictwo. Wymagania w zakresie nadzoru, dokumentowania i wykonawstwa prac spawalniczych na stalowych sieciach gazowych” wraz z załącznikami wymienionymi w punkcie 6. Wykaz załączników.

Rury stalowe łączyć przez spawanie elektryczne w/g PN-EN 12732:2004.

1. Wykonanie i badanie połączeń spawanych w budowanych stalowych rurociągach (gazociągach) używanych w systemach dostawy gazu wykonać zgodnie z normą: PN-EN 12732:2004 „Systemy dostawy gazu. Spawanie stalowych układów rurowych. Wymagania funkcjonalne”.
2. 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).
3. Prace spawalnicze powinny być wykonywane zgodnie z uzgodnionymi instrukcjami technologicznymi spawania (WPS) opracowanymi w oparciu o kwalifikowaną technologię spawania.
4. Instrukcje Technologiczne Spawania (WPS) należy przedłożyć przed rozpoczęciem prac do akceptacji do Działu Zarządzania Majątkiem w Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Gdańsku.
5. Minimalny zakres badań nieniszczących połączeń spawanych:
  - 100% połączeń spawanych - badania wizualne,
  - 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.
6. Prace spawalnicze oraz ich kontrola wymagają prowadzenia niezbędnej dokumentacji (dziennik spawania, protokoły badań połączeń spawanych, itp.), która będzie wchodziła w skład dokumentacji odbiorowej.

### 3.7. Czyszczenie gazociągu.

Zgodnie z Instrukcją postępowania przy odbiorze gazociągów (ZSG-01-I-01) 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: $DN \leq 400$ $500 \leq DN \leq 800$	0,6	0,6
		0,5	0,5

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

### 3.8. Próby szczelności i wytrzymałości.

Zgodnie z §34 pkt. 5 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. (Dz.U. poz. 640 z 2013r.) oraz zgodnie z Instrukcją postępowania przy odbiorze gazociągów (ZSG-01-I-01) bezpośrednio po oczyszczeniu gazociągu oraz przy jego całkowitym zasypianiu gazociąg należy poddać łączonej próbie wytrzymałości i szczelności pneumatycznej. Próbę 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 dla gazociągów niskiego ciśnienia, zgodnie z instrukcją, powinno wynosić 0,4 – 0,45MPa. 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.

### 3.9. Zabezpieczenie przeciwkorozyjne gazociągów i armatury.

Ochronę przeciwkorozyjną gazociągów stalowych projektuje się zgodnie z zapisami instrukcji ZSG-00-I-001 „Ochrona przeciwkorozyjna. Wytyczne do projektowania i montażu”. Dobór izolacyjnych materiałów powłokowych oraz sposób i kryterium odbioru zgodnie z instrukcją ZSG-00-I-006 „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.**

### 3.9.1. Istniejące gazociągi z rur stalowych.

Po odkopaniu istniejącej sieci gazowej w miejscach wykonywania przełączy – 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 0,5 m poza ich obrys, w miejscach dokonywanych przełączy i włączy 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 łaty i taśmy termozgrzewalne z grupy P2A wykazu.

### 3.10. Oznakowanie sieci gazowej.

Oznakowanie sieci gazowej zgodnie z obowiązującymi dokumentami normalizacyjnymi i instrukcjami gestora.

Wzdłuż trasy gazociągów wykonanych z rur PE, na wysokości 0,4m nad górną tworzącą rury gazowej, ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą koloru żółtego o szerokości 0,2m z wtopionym drutem wskaźnikowym miedzianym 1,5mm<sup>2</sup>. Końcówkę kabla należy umieścić w skrzynce ulicznej wraz z kolumną zasuw. Dopuszcza się również ułożenie drutu wskaźnikowego miedzianego w izolacji DY (CuDY 1,5mm<sup>2</sup>), przymocowanego do rury lub ułożonego do 0,05m nad rurą, w takim przypadku na wysokości 0,4m nad górną tworzącą rury gazowej ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą koloru żółtego o szerokości 0,2m z napisem „sieć gazowa”. Przy wykonywaniu przewiertów sterowanych pod drogami i torami kolejowymi taśmy nie są wymagane.

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).

### 3.11. 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 Dystrybucji Gazu w Rumii 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 wymaganiom 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.

### 3.12. 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 ZSG-00-I-006. Jako kryterium odbiorowe powłoki izolacyjnej po zasypaniu należy przyjąć następujące kryterium: średnia wartość powierzchniowej rezystancji właściwej powłoki nie może być mniejsza niż  $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{m}^2$  (powłoka bezdefektowa).

### 4.0. Zapotrzebowanie gazu.

Zapotrzebowanie gazu pozostaje bez zmian.

### 5.0. Skrzyżowania projektowanych gazociągów.

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

- kablami energetycznymi,
- kablami telekomunikacyjnymi,
- siecią kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- siecią wodociągową,
- siecią ciepłowniczą.

Wszystkie miejsca skrzyżowań są pokazane na planie sytuacyjnym. 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.***

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

Istniejące i projektowane kable przechodzą nad przewodami gazowymi.

Przy skrzyżowaniach należy zachować odległość pionową między zewnętrzną ścianką gazociągu a kablem co najmniej 0,2m. Przy układaniu gazociągów pod kablem, kabel należy zabezpieczyć dwudzielną osłoną kablową z HDPE typ A PS na długości co najmniej po 1,5m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe 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.

#### 5.2. Skrzyżowania z siecią wodociągową, kanalizacją deszczową i sanitarną.

Na trasie projektowanego gazociągu występują skrzyżowania z istniejącą siecią wodociągową oraz kanalizacją sanitarną i deszczową. 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 0,2m. Odległość pionowa w miejscach skrzyżowań jest równa lub większa od odległości podstawowej  $h=0,2\text{m}$ . Przy takiej odległości pionowej w miejscach skrzyżowań nie jest wymagane stosowanie rury osłonowej na gazociągu.

#### 5.3. Skrzyżowanie z drogą.

Przejścia gazociągu z rur PE pod nawierzchnią utwardzoną zaprojektowano w rurach osłonowych PE100, SDR identyczny jak dla rury przewodowej. Przejścia pod zjazdami projektuje się wykonać w wykopach otwartych przed wykonaniem nawierzchni. Gazociągi należy wprowadzić do rur osłonowych, bez użycia płóz dystansowych. Wolną przestrzeń między przewodem sieci gazowej a rurą osłonową, na końcach rury osłonowej, uszczelnić pianką poliuretanową na głębokość około 0,3m.



#### 5.4. 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  $\sim 0,4\text{m}$ . 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.**

#### 6.0. Roboty ziemne.

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

**Przed przystąpieniem do budowy gazociągu należy odkopać i sprawdzić geodezyjnie rzędną istniejącego gazociągu w miejscu połączenia z projektowanym gazociągami. W przypadku stwierdzenia różnic w stosunku do rzędnych podanych w projekcie powiadomić projektanta oraz PSG Sp. z o.o.**

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 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 zamarznięte.

**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  $\leq 16\text{mm}$ ;
- wskaźnik nierównomierności  $d_{60} / d_{10} > 1,8$ ;
- maksymalnie 9% wagi  $\leq 0,075\text{mm}$ ;
- 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.

## 6.1. 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.

## 6.2. Ochrona istniejącej zieleni.

Projektowane gazociągi nie zostały zaprojektowane 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 przycinania 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.***

## 7.0. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni.

Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni w miejscu skrzyżowania drogi z siecią gazową zostaną ujęte w projekcie drogowym. W związku z powyższym w kosztach robót sieciowych nie ujmuje się rozbiórki i odtworzenia nawierzchni dla przebudowy sieci gazowych.

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.

## 8.0. 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.

Należy bezwzględnie przestrzegać 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 oraz 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 zasypaniem wykopów należy wykonać powykonawcze pomiary geodezyjne.

## 9.0. 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
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych
15 01 03	Opakowania z drewna
17 01 01	Odpady z betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
17 02 03	Tworzywa sztuczne
17 04 05	Żelazo i stal
17 05 04	Gleba i ziemia w tym kamienie, inne niż wymienione 17 05 03
17 06 04	Materiały izolacyjne

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.

## 10.0. Obliczenia wytrzymałościowe.

### 10.1. Obliczenia dla rur z tworzyw sztucznych.

Sprawdzenie wymagań wytrzymałości gazociągu dla rur PN 10; 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 (MOP) dla gazociągu niskiego ciśnienia 0,01MPa
$d_{em,min}$	– minimalna średnica zewnętrzna [mm]
$e_{y,min}$	– minimalna grubość ścianki [mm]
SDR	– szereg wymiarowy

$$\sigma = 0,08\text{MPa}$$

Minimalna wymagana wytrzymałość materiału po 50 latach dla PE100 (MRS) wynosi 10MPa

$$\sigma_{dop} = 0,5 \times MRS = 0,5 \times 10 = 5,0\text{MPa} > \sigma = 0,08\text{MPa}.$$

Warunek wytrzymałościowy jest spełniony.

## II. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
<b>Przebudowa</b>				
<b>Gazociąg n/c</b>				
1	Gazociąg z rur i kształtek klasy PEHD 100 RC typ1, szereg wymiarowy SDR17; De160mm.	m	122,2	
2	Rura osłonowa klasy PEHD 100; SDR17; De225mm, L=5m. <b>Dodatkowo</b> uszczelnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 0,3m.	kpl.	1	
3	Rura osłonowa klasy PEHD 100; SDR17; De225mm, L=7m. <b>Dodatkowo</b> uszczelnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 0,3m.	kpl.	1	
4	Rura osłonowa klasy PEHD 100; SDR17; De225mm, L=8m. <b>Dodatkowo</b> uszczelnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 0,3m.	kpl.	1	
5	Rura osłonowa klasy PEHD 100; SDR17; De225mm, L=6m. <b>Dodatkowo</b> uszczelnienie końców rury pianką poliuretanową na głębokość 0,3m.	kpl.	1	
<b>Demontaż</b>				
1	Demontaż czynnej sieci gazowej n/c g100stal wraz z zaślepieniem odcinków pozostających w gruncie	m	101	
2	Wyłączenie z eksploatacji czynnej sieci gazowej n/c g100stal wraz z zaślepieniem odcinków pozostających w gruncie	m	5	
3	Wyłączenie z eksploatacji czynnej sieci gazowej s/c g160PE wraz z zaślepieniem odcinków pozostających w gruncie	m	14	

### 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.