



**BPBK s.a.**

Biurowie Projektów  
Budownictwa  
Komunalnego  
spółka akcyjna  
w Gdańsku

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

Egzemplarz nr 1

Umowa nr KB/806/UI/165-W/2013 / 0151  
KB/263/UI/44-W/2015 / 0287  
**PW/6.4**

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **GAZOWNICTWO CZĘŚĆ G**

**Rewitalizacja terenów dzielnicy Chylonia w Gdyni  
wraz z rozbudową ulic Komierowskiego, Opata Hackiego, Zamenhofs i Św. Mikołaja  
oraz budową kolektora deszczowego do rzeki Chylonki**

**KOD CPV 45 000 00 – 9**

**Opracowanie**

**Andrzej Pietrzak**

**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.





**SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nr STWiORB	Nazwa specyfikacji	Nr str.
<b>GAZOWNICTWO – CZĘŚĆ G</b>		
<b>G-01.00.00</b>	<b>SIEĆ GAZOWA</b>	
G-01.01.01	Przebudowa sieci gazowej	5



1.0. WSTĘP.....	7
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	7
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	7
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	7
1.4. Określenia podstawowe.....	7
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	8
2.0. MATERIAŁY.....	9
2.1. Rury przewodowe, kształtki, armatura.....	9
2.2. Materiały izolacyjne.....	10
2.3. Składowanie materiałów na placu budowy.....	10
2.4. Odbiór materiałów na budowie.....	11
3.0. SPRZĘT.....	11
3.1. Sprzęt do robót ziemnych.....	11
3.2. Sprzęt do wykonania sieci gazowej.....	12
4.0. TRANSPORT.....	12
4.1. Transport rur.....	12
4.2. Transport armatury.....	12
4.3. Transport materiałów do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych.....	12
5.0. WYKONANIE ROBÓT.....	13
5.1. Wymagania ogólne.....	13
5.2. Roboty przygotowawcze.....	13
5.3. Roboty ziemne.....	13
5.4. Roboty montażowe.....	16
5.5. Próba szczelności i wytrzymałości.....	18
5.6. Izolacje elementów betonowych.....	18
5.7. Zabezpieczenie przeciwkorozyjne.....	19
5.8. Roboty demontażowe.....	19
6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	19
6.1. Roboty montażowe.....	20
6.2. Dopuszczalne tolerancje.....	21
7.0. OBMIAR ROBÓT.....	21
8.0. ODBIÓR ROBÓT.....	21
8.1. Wymagane dokumenty.....	21
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	22
8.3. Odbiór końcowy.....	22
9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	22
9.1. Cena montażu 1 metra przewodu gazowego danej średnicy i typu wraz z kształtkami.....	22
9.2. Cena montażu rury osłonowej danej średnicy.....	23
9.3. Cena 1 kompletu przełączenia sieci gazowej danej średnicy.....	23
9.4. Cena demontażu 1 metra przewodu gazowego danej średnicy.....	24
10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.....	24
10.1. Normy.....	24
10.2. Pozostałe przepisy.....	25



## 1.0. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ jest określenie wymagań ogólnych dotyczących wykonania i odbioru Robót związanych z przebudową sieci gazowej dla inwestycji: „**Rewitalizacja terenów dzielnicy Chylonia w Gdyni wraz z rozbudową ulic Komierowskiego, Opata Hackiego, Zamenhofs i Św. Mikołaja oraz budową kolektora deszczowego do rzeki Chylonki.**”.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Roboty te obejmują następujące grupy w/g klasyfikacji kodów CPV:

- 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk, i kolei, wyrównywanie terenu.
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.
- 45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów.
- 45231200-7 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów naftowych i gazociągów.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy przebudowy odcinków istniejącej sieci gazowej i związana jest z wykonaniem n/w robót:

- Montaż odcinków sieci gazowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- Montaż rur osłonowych na przebudowywanej sieci gazowej w wykopach otwartych.
- Przełączenie przebudowywanych odcinków do istniejącej sieci gazowej.
- Demontaż istniejącej sieci gazowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami oraz ST „Wymagania ogólne”.

#### 1.4.1. Pojęcia ogólne.

- **Gazociąg** – rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych.
- **Sieć gazowa** – gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, połączone i współpracujące ze sobą, służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego.
- **Rura ochronna** - rura dla zabezpieczenia gazociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą, torem lub innym uzbrojeniem podziemnym.
- **Podpory ślizgowe** - podparcia polietylenowe rur gazociągu w rurze ochronnej lub przejściowej.
- **Zasuwa** - armatura wbudowana w gazociąg służąca do zamknięcia dopływu gazu dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka gazociągu.

- **Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.
- **Ciśnienie** – nadciśnienie wewnątrz sieci gazowej mierzone w warunkach statycznych.
- **Ciśnienie robocze** – ciśnienie, które występuje w sieci gazowej w normalnych warunkach eksploatacji.
- **Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.
- **Spajalność** - przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.
- **Spawanie** - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.
- **Spoina** - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania tj. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.
- **Materiał rodzimy** - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.
- **Spoiwo** - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.
- **Złącze spawane** - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.
- **Spawanie gazowe** - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- **Spawanie łukowe** - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.
- **Spawanie ręczne** - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.
- **Spoina montażowa** - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.
- **Spoina zczepna** - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.
- **Spoina ciągła** - spoina ułożona na całej długości złącza.
- **Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- **Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- **Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.
- **Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie materiałów o fizycznej ciągłości.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

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. oraz informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zamieszczoną w projekcie



budowlanym.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót 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.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonywanych Robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi przepisami oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Prace mogą wykonywać tylko osoby uprawnione przez PSG Sp. z o.o. Prace wykonywać zgodnie z instrukcją organizacji i prowadzenia robót gazoniebezpiecznych i niebezpiecznych.

## 2.0. MATERIAŁY.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”

Należy stosować wyroby budowlane wprowadzone do obrotu, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. 2014 poz. 883) o wyrobach budowlanych, które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej i być oznakowane w sposób trwały i czytelny znakiem „B” lub „CE” zgodnie z §5 ustawy o wyrobach budowlanych.

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

Własności materiałowe i wytrzymałościowe wyrobów budowlanych powinny być potwierdzane w dołączonych dokumentach kontroli (świadczeniach 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 w/w dokumentów kontroli powinny mieć dołączoną deklarację zgodności sporządzoną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela.

### 2.1. Rury przewodowe, kształtki, armatura.

- rury i kształtki z polietylenu PE100-RC typu 1, tj. rury jednowarstwowe, tzw. rury lite, szereg wymiarowy SDR11 dla średnic  $De \leq 63$  mm i SDR17 dla średnic  $De > 63$  mm; rury muszą spełniać wymagania normy PN-EN-1555 i PN-EN 12007 oraz PAS 1075.
- włączenia do gazociągów stalowych - rury stalowe bez szwu, rury powinny być wytwarzane zgodnie z normą PN-EN ISO 3183 w klasie PSL 2 załącznik M spełniając również wymagania § 23 Rozporządzenia Ministra Gospodarki, dopuszcza się również zastosowanie rur wykonanych w/g PN-EN 10208-1+AC z 2009r.
- skrzynki uliczne żeliwne do zasuw, w/g PN-M-74081;

- beton zwykły C20/25 wg PN-B-06250 do obetonowania skrzynek ulicznych;
- piasek na obsypkę i podłoże - winien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11111;
- pianka poliuretanowa i opaski termokurczliwe z grupy P6 do zamknięcia końców rur ochronnych stalowych;
- pianka poliuretanowa, manszety gumowe i opaski zaciskowe do zamknięcia końców rur ochronnych PE;
- pianka poliuretanowa do zamknięcia końców rur osłonowych PE;
- zawory kątowe zintegrowane z opaską do nawiercania, PE100 SDR11, PN10; z przedłużonym trzpieniem i obudową teleskopową.

#### **2.1.1. Rury osłonowe.**

- rury osłonowe wykonane z polietylenu klasy PE100, szeregu wymiarowego SDR 11 lub SDR 17 (takiego samego, jak SDR rury przewodowej);
- rury osłonowe z izolacją termiczną - stalowe bez szwu, rury powinny być wytwarzane zgodnie z normą PN-EN ISO 3183 w klasie PSL 2 załącznik M spełniając również wymagania § 23 Rozporządzenia Ministra Gospodarki, dopuszcza się również zastosowanie rur wykonanych w/g PN-EN 10208-1+AC z 2009r.; przestrzeń między rurą przewodową a osłonową wypełniona pianką podawaną z agregatu.

#### **2.2. Materiały izolacyjne.**

- materiały izolacyjne do izolacji przeciwkorozyjnej sieci gazowej, armatury i rur osłonowych stalowych na sieci gazowej - zgodnie z zestawieniem w projekcie,
- roztwór bitumiczny do gruntowania podłoża betonowych oraz do wykonywania samodzielnych powłok hydroizolacyjnych typu lekkiego wg PN-B-24622,
- masa bitumiczna do wykonywania bezspoinowych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych typu średniego wg PN-B-24620.

#### **2.3. Składowanie materiałów na placu budowy.**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Rury z tworzyw sztucznych należy składać na podkładach drewnianych.

Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki, oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

##### **2.3.1. Rury.**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Rury należy składować układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Końce rur powinny być zabezpieczone końcówkami ochronnymi (kapturki, wkładki, itp.).

Rury z tworzyw sztucznych należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PVC, PP i PE 1,5m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Końce rur zabezpieczać kapturkami.

Nie dopuszczać do zrzucania rur ze środków transportu, niedopuszczalne jest również przeciąganie zwojów rur lub pojedynczych rur.

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem środków ostrożności.

Uszczelki należy przechowywać w chłodzie w stanie rozprężonym. Należy je ochraniać przed bezpośrednim wpływem promieni słonecznych.

Kształtki i uszczelki powinny być przechowywane w pomieszczeniu zamykanym.

### **2.3.2. Kruszywo.**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci gazowej.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### **2.4. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera Kontraktu.

## **3.0. SPRZĘT.**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej - "Wymagania ogólne".

### **3.1. Sprzęt do robót ziemnych.**

Wykonawca przystępujący do robót ziemnych powinien mieć do dyspozycji lub posiadać następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu;
- koparkę podsiębierną z łyżką o pojemności 0,25m<sup>3</sup> do 0,40m<sup>3</sup>;
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100KM;
- sprzęt do zagęszczania gruntu: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny;
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni rozebranych na czas

robót.

### **3.2. Sprzęt do wykonania sieci gazowej.**

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci gazowej powinien mieć do dyspozycji lub posiadać następujący sprzęt:

- żurawie budowlane samochodowe,
- samochody skrzyniowe 5,0 – 10,0 t;
- samochody dostawcze do 0,9 t;
- samochody dźwigowe;
- wciągarki mechaniczne do 0,5 t;
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20kVA;
- spawarkę elektryczną wirującą 300A z osprzętem do spawania łukowego;
- sprężarkę do prób szczelności i innych prac wymagających sprężonego powietrza;
- sprzęt do wykonania przecisku i przewiertu sterowanego;
- zgrzewarkę do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego rur, elektronarzędzia i sprzęt drobny.

Sprzęt na budowie musi być w pełni sprawny technicznie, odpowiedni do zastosowanej technologii wykonania robót.

## **4.0. TRANSPORT.**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej - "Wymagania ogólne".

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

### **4.1. Transport rur.**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub niszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem elastycznym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

### **4.2. Transport armatury.**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **4.3. Transport materiałów do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych.**

Transport materiałów do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

Materiały powinny być transportowane w opakowaniach dostawcy i zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5.0. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1. Wymagania ogólne.

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej - "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową sieci gazowej uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.

### 5.2. Roboty przygotowawcze.

Projektowane osie rurociągów powinny być oznaczone w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Osie przewodów wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich punktów charakterystycznych. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania Robót. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### 5.3. Roboty ziemne.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1,0 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0 m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykonanymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być

dostosowania do średnicy przewodu i głębokości wykopu. Minimalna szerokość powinna wynosić  $S=0,8+D_r$ .

W miejscach wykonywania przełączeń wykop należy odpowiednio poszerzyć tak aby zapewnić możliwość wykonania przełączenia - szerokość minimum 1,5 m długość około 2,5 - 3,0 m.

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.

#### **5.3.1. Odspojenie i transport urobku.**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

#### **5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi Kontraktu szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci gazowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót, przewiduje się zastosowanie wyprasek stalowych.

#### **5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy.**

Ze względu na głębokość wykopów dla sieci gazowej i zbadany poziom wody gruntowej nie przewiduje się konieczności odwadniania wykopów.

#### **5.3.4. Podłoże.**

##### **5.3.4.1. Podłoże naturalne.**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości  $0,2\pm 0,3$  m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

##### **5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne).**

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów niż te, które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej

- grubości po ich usunięciu;
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
  - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
  - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
  - w razie konieczności obetonowania rur.
  - mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.
- Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10 m.
- Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu.
- Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.
- Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej powierzchni swojego obwodu.
- Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10,0 cm.
- Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.
- Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie, dla przewodów z rur PE  $\pm 5$  cm.

### 5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m.

Zasypianie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie szczelności wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką szalunków i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby przewód nie uległ zniszczeniu.

Zasypianie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w ST i wymagań pkt. 2.11.4. normy PN-S-02205 oraz norm BN-83/8836-02, PN-B-06050.

W terenie o nawierzchni utwardzonej (drogi, place składowe, parkingi) zasypka rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zgodnie z pkt. 2.11.4. normy PN-S-02205; W terenach zielonych zasypka rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $J_s \geq 0,97$ .

## 5.4. Roboty montażowe.

### 5.4.1. Ogólne warunki układania przewodów.

Przewody gazowe należy układać zgodnie z wymaganiami norm oraz z instrukcją montażową układania rurociągów dostarczoną przez producenta rur.

Rury układać napisami do góry, na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Nad przewodem – do wysokości 30 cm ponad wierzch oraz wokół rurociągu wykonać obsypkę piaskową.

Oznakowanie trasy gazociągu winno być zgodne z wymogami ST-IGG.

Wzdłuż trasy sieci gazowej wykonanej z rur stalowych, na wysokości 40 cm nad górną tworzącą rury gazowej, ułożyć taśmę lokalizacyjno - ostrzegawczą koloru żółtego z napisem „GAZ tel. 992”. Szerokość taśmy B=200mm dla gazociągów DN≤150mm i B=300mm dla gazociągów DN>150mm. Wzdłuż trasy sieci gazowej wykonanej z rur PE ułożyć drut wskaźnikowy miedziany w izolacji DY (CuDY 1,5 mm<sup>2</sup>), przymocowany do rury, dodatkowo na wysokości 40 cm nad górną tworzącą rury gazowej ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą koloru żółtego z napisem: „GAZ tel. 992”. Szerokość taśmy B=200mm dla gazociągów De≤160mm i B=300mm dla gazociągów De>160mm. Końcówkę kabla należy umieścić w skrzynce ulicznej wraz z kolumną zasuwy.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania połączeń.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ±2,0 cm, spadek dna rury powinien być jednostajny, kierunek spadku musi być zachowany. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (zaślepką).

### 5.4.2. Warunki wykonywania połączeń przewodów rur PE.

Rury z PE należy łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

**Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:**

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220°C,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno



odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

**Inne parametry takie jak:**

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie, powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

**Zgrzewanie elektrooporowe** jest stosowane najczęściej do łączenia elementów o mniejszych średnicach, zazwyczaj do 200 mm, chociaż dostępne są mufy elektrooporowe o średnicy nawet 630 mm. Przy połączeniach elementów polietylenowych o średnicy do 63 mm zgrzewanie powinno być wykonywane techniką elektrooporową.

Kształtki elektrooporowe są kształtkami typu mufowego, więc łączenie elementów odbywa się pomiędzy powierzchnią wewnętrzną kielichów (muf) kształtki a powierzchnią zewnętrzną rur lub bosych końców kształtek. Dzięki temu, że efektywna powierzchnia łączenia kształtki elektrooporowej z rurą może być znacznie większa od pola przekroju poprzecznego rury, to połączenia wykonane tą techniką są mocniejsze niż sama rura. Także upływ czasu nie zmienia tej właściwości połączenia i dlatego jego wytrzymałość długoczasowa jest większa od jedności (wytrzymałość długoczasowa połączenia określana jest w stosunku do wytrzymałości długoczasowej rury).

Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić stan zgrzewarki, generatora (jeśli jest używany), narzędzi oraz łączonych rur i kształtek, a także przygotować samo miejsce, w którym będzie prowadzone zgrzewanie. Jeżeli wymagają tego warunki pogodowe, należy rozstawić namiot ochronny lub osłony. Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są oczywistym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Szczególnie istotne jest stosowanie zgrzewarki kompatybilnej z systemem używanych kształtek (producenci kształtek zalecają stosowanie określonych modeli).

Uszkodzenia mechaniczne kształtek i nadmierna (powyżej 1,5%) owalizacja rur mogą być przyczyną awarii połączenia po upływie kilku lat. Próba ciśnieniowa może nie wykazać jego wadliwości.

Kontrola jakości zgrzewu elektrooporowego polega na sprawdzeniu wysunięcia wskaźników grzania i wydruku parametrów procesu zgrzewania oraz sprawdzeniu, czy nie ma śladów wypłynięcia polietylenu na zewnątrz kształtki. Jeżeli do usuwania utlenionej warstwy PE z zewnętrznej powierzchni rury używano cykliny ręcznej, to po śladach skrobienia można ocenić dokładność wykonania tej operacji. Niektóre rodzaje skrobaków oferowanych przez producentów kształtek usuwają utlenioną warstwę PE tylko z tego obszaru rury, który znajdzie się w strefie grzania kształtki. W takim przypadku na wystającej z kształtki rurze nie widać śladów skrobienia i trudno jest stwierdzić, czy operacja ta została wykonana. Zawsze wtedy należy sprawdzić, czy narzędzie, którym usuwano utlenioną warstwę PE, jest właśnie tego typu.

Należy również zwrócić uwagę na wszelkie deformacje kształtki, które mogły

nastąpić pod wpływem dostarczenia podczas procesu zgrzewania zbyt dużej ilości ciepła, co może mieć miejsce przy zgrzewaniu nieodpowiednim sprzętem.

Takie połączenie należy uznać za wadliwe.

W przypadku wątpliwości co do jakości połączenia lub po stwierdzeniu jego wadliwości należy je wyciąć, a powstały ubytek rurociągu naprawić.

#### **5.4.3. Rury osłonowe.**

Rury osłonowe należy łączyć jak rury przewodowe.

Wprowadzenie rury przewodowej do rury ochronnej należy wykonać na płozach pierścieniowych polietylenowych PE-HD z kółkami. Końce rur ochronnych uszczelnić pianką poliuretanową i manszetami uszczelniającymi.

Wprowadzenie rury przewodowej do rury osłonowej należy wykonać bez płóz. Końce rur osłonowych uszczelnić pianką poliuretanową.

#### **5.4.4. Znakowanie uzbrojenia.**

Wbudowane uzbrojenie podziemne: armaturę, rury wydmuchowe należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 1,8 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

#### **5.5. Próba szczelności i wytrzymałości.**

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. 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, 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.

#### **5.6. Izolacje elementów betonowych.**

Zewnętrzne powierzchnie konstrukcji betonowych należy zaizolować:

- roztworem bitumicznym do gruntowania podłoży betonowych oraz do wykonywania samodzielnych powłok hydroizolacyjnych typu lekkiego wg PN-B-24622,
- masą bitumiczną do wykonywania bezspoinowych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych typu średniego wg PN-B-24620.

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

Izolacje należy układać w czasie bezdeszczowej pogody, temperatura otoczenia nie

niższa niż +5° C.

Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do powierzchni.

### 5.7. Zabezpieczenie przeciwkorozyjne.

Ochronę przeciwkorozyjną gazociągów stalowych projektuje się zgodnie z zapisami zgodnie z zapisami załącznika do Zarządzenia nr 18/2015 Dyrektora PSG sp. z o.o. Oddział w Gdańsku z dnia 01.04.2015r. pn. „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 01.04.2015r. pn. "Zasady doboru i stosowania izolacyjnych materiałów powłokowych na gazowych sieciach dystrybucyjnych". Powierzchnie złącz montażowych przed montażem powłok izolacyjnych powinny być przygotowane do stopnia czystości przynajmniej Sa2,5 zgodnie z normą PN-EN ISO 8501-1.

### 5.8. Roboty demontażowe.

Roboty demontażowe nieczynnej lub wyłączonej z eksploatacji sieci gazowej (po jej przebudowie) należy wykonać pod nadzorem użytkownika sieci PSG Sp. z o.o.

Roboty demontażowe obejmują usunięcie z terenu budowy rur, armatury, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub wg wskazań Inżyniera Kontraktu. Wyłączone z eksploatacji odcinki rurociągów pozostawiane w gruncie należy trwale zaślepić, w pasie drogowym wszystkie wyłączone i nieczynne gazociągi zdemontować.

Rury, armaturę z demontażu, nadające się do ponownego wbudowania, należy przekazać do użytkownika sieci. Pozostałe materiały Wykonawca usunie z placu budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

## 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej - "Wymagania ogólne".

Kontrola związana z wykonaniem sieci powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.

- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480.
- W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Kontraktu.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi.
- Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5,0 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1,0 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1,0 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża.

### **6.1. Roboty montażowe.**

Kontrolę jakości robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z Rysunkami;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2;
- ułożenia przewodów - głębokości ułożenia przewodów;
- ułożenia przewodów na podłożu;
- odchylenia osi przewodów;
- odchylenia spadku;
- zmiany kierunków przewodów;
- zabezpieczenia antykorozyjnego sieci gazowej, armatury i rur ochronnych;
- kontrola połączeń przewodów i kontrolę szczelności całego przewodu;
- ułożenia rur ochronnych/osłonowych;
- ułożenia przewodów w rurach ochronnych/osłonowych;
- działania armatury;
- demontażu istniejącego uzbrojenia.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## 6.2. Dopuszczalne tolerancje.

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $\pm 10$  cm,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie rurociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 2$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien zgodny z ST.

## 7.0. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej - "Wymagania ogólne".

Jednostkami obmiarowymi przebudowy sieci gazowej są:

- metr (m) przewodu sieci gazowej danej średnicy i typu;
- metr (m) rury osłonowej danej średnicy;
- komplet (kpl.) przełączenia sieci gazowej danej średnicy;
- metr (m) demontażu sieci gazowej danej średnicy.

## 8.0. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej - "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji w/g pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Wymagane dokumenty.

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót.
- Dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy;
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów; atesty, aprobaty

techniczne,

- Protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

## **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe rur gazowych,
- roboty montażowe rur przeciskowych i rur ochronnych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- podsypka, obsypka, zasypka,
- czyszczenie gazociągu, próby szczelności i wytrzymałości,
- wykonana izolacja przeciwkorozyjna połączeń rur ochronnych,
- wykonana izolacja przeciwkorozyjna połączeń gazociągów,
- zasypyany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m. Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do dziennika budowy oraz podpisane przez członków komisji sprawdzającej.

## **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlegają:

Sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach zanikających i ulegających zakryciu.

- Sprawdzenie naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień.
- Sprawdzenie szczelności przewodów.
- Sprawdzenie prawidłowości zakończenia i wykonania całości robót przewidzianych Dokumentacją.

Wyniki odbioru końcowego należy ująć w formie protokołu.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ST "Wymagania ogólne".

### **9.1. Cena montażu 1 metra przewodu gazowego danej średnicy i typu wraz z kształtkami**

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci gazowej;
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych;
- wykonanie wykopu wraz ze wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu i ewentualne odwodnienie wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych i sieci w wykopie;
- transport gruntu na wymianę, podsypkę i obsypkę rurociągów;
- dostarczenie i koszt materiałów;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego pod gazociąg;
- ułożenie rur sieci gazowej wraz z kształtkami – montaż w otwartym wykopie; proponowana technologia zgodnie z projektem;
- przeprowadzenie próby szczelności;

- zabezpieczenie przeciwkorozyjne połączeń sieci gazowej (wraz z materiałem);
- zasypanie wykopu warstwami, ułożenie taśmy sygnalizacyjno-ostrzegawczej, zagęszczenie gruntu w wykopach zgodnie z ST i projektem, łącznie z badaniem stopnia zagęszczenia gruntu;
- wykonanie pomiarów zabezpieczenia przeciwkorozyjnego sieci gazowej;
- transport nadmiaru gruntu i jego utylizacja;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu sieci gazowej z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

## **9.2. Cena montażu rury osłonowej danej średnicy.**

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci gazowej;
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopu wraz ze wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu i ewentualne odwodnienie wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych i sieci w wykopie;
- transport gruntu na wymianę, podsypkę i obsypkę rurociągów;
- dostarczenie i koszt materiałów;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- montaż rury osłonowej nad wykopem na podporach ułożonych w poprzek wykopu;
- przeciągnięcie sieci gazowej przez rurę osłonową;
- wypełnienie przestrzeni między rurą osłonową a przewodową pianką podawana z agregatu (dla rur z izolacją termiczną);
- ułożenie rury osłonowej – montaż w otwartym wykopie; proponowana technologia zgodnie z projektem;
- przeprowadzenie próby szczelności;
- zabezpieczenie końców rury osłonowej;
- zasypanie wykopu warstwami, ułożenie taśmy sygnalizacyjno-ostrzegawczej, zagęszczenie gruntu w wykopach zgodnie z ST i projektem, łącznie z badaniem stopnia zagęszczenia gruntu;
- transport nadmiaru gruntu i jego utylizacja;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu rury osłonowej z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

## **9.3. Cena 1 kompletu przełączenia sieci gazowej danej średnicy.**

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie miejsca wykonania włączenia;
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopu wraz ze wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu i ewentualne odwodnienie wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych i sieci w wykopie;
- transport gruntu na wymianę, podsypkę i obsypkę rurociągów;
- dostarczenie i koszt materiałów;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie rur i kształtek sieci gazowej w punkcie włączenia – montaż w otwartym wykopie;
- przeprowadzenie próby szczelności;

- wykonanie przełączeń przebudowanej sieci gazowej do sieci istniejącej zgodnie z Dokumentacją;
- nagazowanie rurociągu po przełączeniu;
- zabezpieczenie przeciwkorozyjne punktów przełączeń sieci gazowej;
- zasypanie wykopu warstwami, ułożenie taśmy sygnalizacyjno-ostrzegawczej, zagęszczenie gruntu w wykopach zgodnie z ST i projektem, łącznie z badaniem stopnia zagęszczenia gruntu;
- wykonanie pomiarów zabezpieczenia przeciwkorozyjnego sieci gazowej;
- transport nadmiaru gruntu i jego utylizacja;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu sieci gazowej z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

#### 9.4. Cena demontażu 1 metra przewodu gazowego danej średnicy.

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, lokalizacja trasy sieci gazowej;
- wykonanie wykopów wraz ze wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopów i ewentualne odwodnienie wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopach;
- dostarczenie i koszt materiałów;
- transport gruntu na wymianę i zasypkę;
- uzgodnienia i nadzór właściciela lub użytkownika rurociągu;
- przecięcie istniejącej sieci gazowej na końcach demontowanego odcinka;
- przedmuchanie, w przypadku takiej konieczności, odcinka demontowanej sieci gazem obojętnym;
- demontaż rur sieci gazowej wraz z armaturą;
- zaślepienie końcówek istniejącej sieci gazowej pozostawianej w gruncie;
- zasypanie wykopu warstwami, zagęszczenie gruntu w wykopach zgodnie z ST i projektem, łącznie z badaniem stopnia zagęszczenia gruntu;
- doprowadzenie terenu do stanu wymaganego dla wykonania nawierzchni;
- transport nadmiaru urobku i jego utylizacja;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu sieci gazowej z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- pomiary i badania wraz z kosztem odprowadzenia użytego do nich czynnika.

## 10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy.

L.p.	Numer normy	Tytuł normy.
1	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2	PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
3	PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
4	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
6	PN-M-34501:1991	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
8	PN-90/M-34502:1990	Gazociągi i instalacje gazownicze – Obliczenia wytrzymałości
9	PN-M-34503:1992	Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby szczelności



10	PN-EN 12007-2:2004	Systemy dostawy gazu - sieci gazowe o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 barów, część 2. Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu
11	PN-EN 10208-1:2011	Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury o klasie wymagań A.
12	PN-EN-1555-1 : 2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 1 : Postanowienia ogólne
13	PN-EN-1555-2 : 2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 2 : Rury
14	PN-EN-1555-1 : 2013	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 3 : Kształtki
15	Instrukcje: IW-06.09.00.02	Sieci gazowe polietylenowe. Projektowanie, budowa, użytkowanie (lub równoważnej normy europejskiej)
16	Standard Techniczny ST-IGG-0401:2010	Sieci Gazowe. Strefy Zagrożenia Wybuchem Ocena i Wyznaczanie" (lub równoważnej normy europejskiej)
17	Standard Techniczny ST-IGG-0501:2009	Sieci gazowe w przesyłce i dystrybucji dla ciśnień wejściowych do 10 MPa włącznie Wymagania w zakresie projektowania, budowy oraz przekazania do użytkowania. lub równoważnej normy europejskiej)
18		Zasady Projektowania, Budowy i Eksploatacji Sieci Gazowych. Część I – Sieci Polietylenowe - stan prawny: 01.01.2013r., opracowane zespołowo pod kierunkiem Tadeusza Podziemskiego (lub równoważnej normy europejskiej)
19		Wytyczne do projektowania i budowy gazociągów oraz wymogi w zakresie zapewnienia wymaganej jakości robót (lub równoważnej normy europejskiej)

Normy i Standardy gazownicze są dostępne w Izbie Gospodarczej Gazownictwa w Warszawie ul. Kasprzaka 25, 01-224 Warszawa, lub stosować równoważne normy europejskie.

Normy branżowe są dostępne w siedzibie PKN w Warszawie ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa, lub stosować równoważne normy europejskie.

Normy DIN są dostępne w siedzibie Deutsches Institut für Normung e. V. Am DIN-Platz Burggrafenstraße 6 10787 Berlin Germany Phone: +49 30 2601-0. Fax: +49 30 2601-1231 lub stosować równoważne normy europejskie.

#### UWAGA:

- Dopuszcza się zastosowanie równoważnych norm europejskich w miejsce powołanych norm polskich, DIN, ANSI, norm zakładowych, standardów technicznych i specyfikacji PAS.
- Normy polskie dostępne są w siedzibie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego – ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa.
- Normy zakładowe i standardy techniczne dostępne są w siedzibie Izby Gazowniczej Gazownictwa – ul. Kasprzaka 25, 01-224 Warszawa.
- Informacje o przepisach, normach, standardach i specyfikacjach gazowniczych można uzyskać w Internecie.

#### 10.2. Pozostałe przepisy.

L.p.	Tytuł aktu prawnego.
1	Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity – Dz. U. poz. 1409 z dnia 29 listopada 2013r. z późniejszymi zmianami.
2	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.07.2015r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2015r. poz. 1422.
3	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych – Dz. U. z 2013r. poz. 492.
4	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz. U. z 1997r. Nr 129 poz. 844. z późniejszymi zmianami.
5	Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. Nr 169/2003 poz. 1650.
6	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy

	podczas wykonywania robót budowlanych – Dz. U. Nr 47/2003 poz. 401.
7	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 02.12.2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej – Dz. U. z 2015r. poz. 2117.
8	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz. U. Nr 109/2010 poz. 719.
9	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych – Dz. U. Nr 124/2009 poz. 1030
10	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. Nr 120/2003 poz. 1126.
11	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z 27.04.2012r. poz. 462 z późniejszymi zmianami
12	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28.03.2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego – Dz. U. z 2012r. poz. 365 z późniejszymi zmianami.
13	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04.06.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie – Dz. U. z 2013r. poz. 640.
14	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.12.2009r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego – Dz. U. nr 2/2009 poz. 576.
15	Zarządzenie nr 62 MBiPMB z dnia 30.12.1970r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje gazowe – Dz. Bud. nr 2 poz. 3 z dnia 15.04.1971r.
16	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ( Dz. U. z 1999r. Nr 43 poz. 430 z późniejszymi zmianami)
17	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r. poz. 329)
18	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska ( Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami)
19	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko ( Dz. U. z 2010r. nr 213 poz. 1397 z późniejszymi zmianami)
20	Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, 1994r.
21	Wytyczne budowy gazociągów polietylenowych w PSG Sp. z o.o.
22	Instrukcja organizacji i prowadzenia robót gazoniebezpiecznych i niebezpiecznych.
23	Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez producentów rur.
24	Aktualne Instrukcje PSG Sp. z o.o. (dostępne na stronie internetowej)