

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRZEBUDOWA GAZOCIAGU DN150 STAL.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1.Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania: Przebudowa odcinka sieci gazowej DN150 przebiegającego przez teren projektowanego boiska wielofunkcyjnego zlokalizowanego w Ostrowcu Św. Przy ulicy Sikorskiego.

#### **1.2.Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Nazwy i kody: grupy robót, klas robót i kategorii robót**

45231220-3 - Roboty budowlane w zakresie gazociągów

#### **1.4. Zakres robót objętych ST**

##### **1.4.1. Przebudowa istniejącego gazociągu**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych z:

Przebudowy odcinków gazociągu i przyłączy zaprojektowano w dostosowaniu do podstawowej inwestycji

Zakres obejmuje:

Projektowane odcinek gazociągu do przebudowy

Zaprojektowano przebudowę odcinka gazociągu niskiego ciśnienia

Stan istniejący do likwidacji, gazociąg stalowy dn 150 mm,

Projekt, gazociąg PE100 SDR 17,6, dn 160 mm,

Uwaga: Po zrealizowaniu przebudowy odcinków gazociągu należy uzgodnić z Zakładem Gazowniczym demontaż i utylizację odcinków przewodów gazowych wyłączonych z eksploatacji.

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami występującymi w obowiązujących Polskich Normach i Rozporządzeniu Ministra Gospodarki:

1. sieć gazowa - gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego,
2. paliwo gazowe - paliwo pochodzenia naturalnego, spełniające wymagania Polskich Norm
3. gazociąg - rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych,
4. klasa lokalizacji - klasyfikację terenu według stopnia urbanizacji obszaru położonego geograficznie wzdłuż gazociągu,
5. strefa kontrolowana - obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, w którym operator sieci gazowej podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć negatywny wpływ na trwałość i prawidłową eksploatację gazociągu,
6. operator sieci gazowej - jednostka organizacyjna przedsiębiorstwa gazowniczego posiadająca koncesję na przesyłanie i dystrybucję paliw gazowych siecią gazową, odpowiedzialną za ruch

sieciowy

7. skrzyżowanie - miejsce, w którym gazociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi

8. ciśnienie robocze - ciśnienie, które występuje w sieci gazowej w normalnych warunkach roboczych,

9. próba ciśnieniowa - zastosowanie ciśnienia próbnego w sieci gazowej, przy którym sieć gazowa daje gwarancję bezpiecznego funkcjonowania,

10. próba wytrzymałości - próba ciśnieniowa przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy dana sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej,

11. próba szczelności - próba przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego,

## **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi przepisami i normami. Wymagania dotyczące robót są określone szczegółowo w punkcie 5 niniejszej specyfikacji. Ponadto wykonawca robót wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania podano w ST "Wymagania ogólne" pkt.2.

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz muszą spełniać standardy określone w przytoczonych normach, posiadać odpowiednie certyfikaty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

### **2.2. Materiały użyte do wykonania inwestycji**

Materiałami stosowanymi do wykonania inwestycji wg zasad niniejszej specyfikacji są :

- rurociągi i kształtki z PE
- rurociąg z rur stalowych
- materiały izolacyjne
- armatura, kształtki
- urządzenia gazowe

#### **2.2.1. Materiały do wykonania przebudowy gazociągu:**

W PSG sp zo.o. do budowy gazociągów należy stosować rury polietylenowe klasy PE100 i klasy PE100 RC, również wzmocnione zewnętrzną dodatkową powłoką ochronną z materiału termoplastycznego.

Rury polietylenowe służące do budowy gazociągów powinny być koloru pomarańczowego. Dopuszcza się czarną barwę warstwy wewnętrznej typu 2 lub typu 3, przy czym zewnętrzna warstwa rury współwytłaczanej (typ 2) musi być koloru pomarańczowego, a zewnętrzny płaszcz rury z dodatkową, usuwalną, ciągłą warstwą z tworzywa termoplastycznego (typ 3 ) musi być koloru pomarańczowego lub żółtego i dodatkowo oznaczona.

Rury polietylenowe przeznaczone do rozprowadzania paliw gazowych podlegają oznakowaniu (cechowaniu) zgodnie z PN-EN 1555-2 w sposób trwały, czytelny, w kolorze kontrastującym z tłem, w odstępach nie większych niż 1m.

Rury PE 100 RC typ 2 i typ 32 mogą być układane w otwartym wykopie bez stosowania podsypki i obsypki piaskowej, układane metodami wąskowykopowymi.

#### Kształtki PE

Kształtki winny być wykonane z polietylenu klasy PE 100 SDR 11 w kolorze czarnym lub żółtym i spełniać wymagania normy PN-EN 1555-1, PN-EN 1555-3- Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych.

#### Armatura gazowa

Armatura zaporowa i upustowa powinna spełniać wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

Do budowy gazociągów należy stosować armaturę fabrycznie nową posiadającą dokumenty i oznakowanie zgodne z „Zasadami budowy, technologii zgrzewania napraw polietylenowych sieci gazowych.

#### Połączenia PE/stal

Połączenia PE/stal dopuszczone do stosowania na sieciach gazowych Polskiej Spółki Gazownictwa muszą spełniać wymagania Standardu Technicznego ST-IGG-1101 Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączeń oraz elementami do przyłączeń.

Połączenia PE/stal muszą być trwale oznakowane.

### **2.3. Materiał gruntowy do posadowienia sieci**

Wymogi odnośnie materiałów gruntowych zostały określone w specyfikacji dla całego zadania (roboty ziemne).

### **2.4. Składowanie materiałów**

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych grup.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód.

#### **2.4.1. Rury**

##### **2.4.1.1. Rury PE**

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu, na podkładach drewnianych o szer. nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1-2m. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,0m. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Czas składowania nie powinien być dłuższy niż 3 lata. Zwoje rur należy układać płasko na równej powierzchni. Należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronnymi zamknięciami. Nie dopuszczać do składowania rur w sposób przy którym mogły by wystąpić odkształcenia - zagięcia, zagniecenia. W miarę możliwości, rury przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych. Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Nie dopuszczalne jest wleczenie rur, wiązek lub kręgów po podłożu. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Przy pracach przeładunkowych należy stosować przenośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy, uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach (liny miękkie).

##### **2.4.2. Kształtki, złączki**

Kształtki, złączki i inne materiały jak kleje, środki do czyszczenia i odłuszczenia powinny być składowane w sposób uporządkowany. Każdy asortyment oddzielnie. Z zachowaniem

środków ostrożności jak dla rur. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu używanego do realizacji sieci z przyłączami podano w ST „Wytyczne ogólne” pkt 3.

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt wykorzystany do wykonania sieci zewnętrznych musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach np. o ruchu drogowym, dozoru technicznym i innych związanych, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów.

#### **3.2 Sprzęt do wykonania robót ziemnych, przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb Wykonawca przystępując do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzętu do zagęszczania gruntu-ubijaki mechaniczne spalinowe o masie 200 kg
- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód dostawczy do 5 t
- samochód samowyładowczy do 5 t
- samochód skrzyniowy 5-10t
- przyczepę dłuźycową do 10 t
- zagęszczarki wibracyjne spalinowe 100m<sup>3</sup>/h
- żuraw budowlany samochodowy o nośności 4t
- spawarka elektryczna wirująca 300A (do przewiertu)
- zgrzewarka do rur PE
- samochód beczkowóz 4t (do próby szczelności)

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonawczych robót oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST. „Wymagania ogólne „, pkt. 4.

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Ponadto muszą zapewnić warunki transportu materiałów, gwarantując zachowanie ich wymaganej jakości.

#### **4.2 Transport rur**

##### **4.2.1Rury PE**

Transport rur ze względu na właściwości winien być prowadzony w sposób uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak ze względu na specyfikację towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym (samochody skrzyniowe o odpowiedniej długości, aby wolne końce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m.

- przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturach powietrza w przedziale od +5 do +300C,
- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać i przeciągać po podłożu,

- transport rur nie pakietowanych; w samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm; ułożonych prostopadle do osi rury i zabezpieczone przed zarysowaniem przez przełożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych.

- rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### TECHNOLOGIA WYKONANIA

#### 1. Przebudowa gazociągów z wykorzystaniem technik hermetycznych (TD Wiliamson)

##### 1.1 Wymagania ogólne.

Wykonawca prac przed rozpoczęciem robót zapozna się i stosować się musi do wymagań obowiązujących u Operatora gazociągu.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy zweryfikować położenie istniejącego orurowania podziemnego.

Montaż gazociągu należy wykonać zgodnie z rys. nr 1 - 3

**Uwaga:** Wykonawca prac musi uzgodnić dokładny termin wykonania prac budowlano - montażowych z Dyspozycją Gazu Operatora gazociągu.

Ze względu na prowadzenie prac w strefie czynnego gazociągu niskiego ciśnienia Wykonawca prac musi wystąpić przed ich rozpoczęciem do Operatora gazociągu o zapewnienie nadzoru nad prowadzonymi pracami.

Wykonawca powinien ponadto przed przystąpieniem do prac opracować i uzgodnić u Operatora gazociągu „Instrukcję technologiczną prowadzenia robót budowlano - montażowych w sąsiedztwie czynnych urządzeń gazowniczych” stanowiącą załącznik do polecenia wykonania pracy gazoniebezpiecznej, która powinna zawierać:

- zakres wykonywanych prac,
- harmonogram prowadzenia robót,
- instrukcję zabezpieczeń obiektów podczas prowadzenia prac na czynnych gazociągach,
- technikę i częstotliwość pomiaru stężeń gazu,
- wykaz narzędzi i sprzętu,
- wykaz sprzętu p-poż.,
- sposób kompleksowego zabezpieczenia łączności,
- warunki techniczne przekazania obiektu użytkownikowi.

Wykonawca powinien po zakończeniu prac wykonać dokładną inwentaryzację geodezyjną wg wymogów Operatora gazociągu.

##### 1.2 Kolejność prowadzenia prac.

Prace na czynnym gazociągu należy powierzyć firmie posiadającej stosowne uprawnienia i doświadczenie do prowadzenia prac spawalniczych na czynnym gazociągu. Pierwszy etap przebudowy polega na wykonaniu nowego odcinka gazociągu zgodnie z rys. nr. 1 projekt zagospodarowania terenu działki oraz po pozytywnym wyniku badań nieniszczących, poddanie ich próbom ciśnieniowym zgodnie z wymaganiami projektu. Nowobudowany odcinek gazociągu należy poddać badaniom poroskopem iskrowym na szczelność izolacji prądem zgodnie z WTWiO. Wszelkie ubytki izolacji należy bezwzględnie uzupełnić przed zasypaniem gazociągu.

Kolejny etap realizacji przebudowy dotyczy połączenia nowowybudowanego odcinka gazociągu z istniejącym gazociągiem przy wykorzystaniu technologii hermetycznych TD Wiliamson z zapewnieniem

ciągłości przepływu paliwa gazowego w gazociągu magistralnym DN 150 z wykorzystaniem gazociągu tymczasowego by-pass'u DN 63 PN 6,3; długości 29,00 m każdy.

Prace w miejscu kolizji wykonać po wyizolowaniu odcinka gazociągu - zabezpieczeniu przed dostawaniem się metanu w rejon prowadzenia prac montażowo - spawalniczych balonami uszczelniającymi umożliwiającymi przeazotowanie odcinka gazociągu wyłączanego z eksploatacji. W celu wykonania zabezpieczenia należy wykonać na gazociągu DN 150 zgodnie z rys. nr nr3 króćce do balonowania. Przyjęta technologia wykonania oraz założona średnice gazociągów tymczasowych gwarantują wykonanie prac w każdym okresie bez jakichkolwiek ujemnych skutków dla systemu gazowniczego.

**Istniejący gazociąg w rejonie kolizji należy przeazotować, wykopać oraz zagospodarować wytworzone odpady w sposób uzgodniony z Operatorem sieci gazowej. Zlikwidowany fizycznie odcinek gazociągu w/c DN 150 należy zinwentaryzować, a następnie mapę zasadniczą potwierdzić w Ośrodku Geodezyjnym.**

**Przebieg prac związanych z podłączeniem nowego odcinka gazociągu dn 160PE:**

1. Instrukcja i szkolenie pracowników na miejscu pracy przez osobę odpowiedzialną za wykonanie prac.
2. Określenie lokalizacji prac z wyznaczeniem miejsc prac montażowo - spawalniczych.
3. Przygotowanie i zagospodarowanie placu robót.
4. Rozstawienie sprzętu: montażowego, BHP i ochrony p-poż oraz potrzebnych materiałów.
5. Odkrycie gazociągu w miejscach przewidzianych do montażu elementów związanych z technologią zatrzymania przepływu.
6. Przygotowanie króćców i fitting'ów.
7. Montaż króćców i fitting'ów tj.:
  - a. Fitting DN 150 do zatrzymania przepływu gazu w gazociągu DN 150 - 4 szt,
  - b. Fitting DN 150/100 do by-pass'u na gazociągu DN 150 - 4 szt,
  - c. Króciec DN 80 do balonowania na gazociągu DN 150 - 4 szt,
  - d. Króciec 2" do odpowietrzania na gazociągu DN 150 - 4 szt.
8. Przewiercenie gazociągu magistralnego DN 150 stalowego do wprowadzenia urządzeń do zatrzymania przepływu zgodnie z technologią T.D. Williamson'a.
9. Przewiercenie otworów króćców 2" na gazociągu DN 150.
10. Zamontowanie urządzeń zatrzymujących przepływ.
11. Wykonanie by-pass'u – gazociągu tymczasowego DN 63 PE , badania nieniszczące i poddanie ich hydraulicznej próbie wytrzymałości i szczelności wraz z osuszaniem.
12. Nagazowanie by-pass'U , uruchomienie przepływu gazociągiem tymczasowymi oraz zatrzymanie przepływu w gazociągu magistralnym DN 150.
13. Opróżnienie odcinków gazociągu pomiędzy urządzeniami do wstrzymania przepływu.
14. Przewiercenie otworów króćców balonowych DN 80.
15. Zamontowanie balonów uszczelniających przed przeciekami gazu.
16. Przedmuchanie azotem (usunięcie metanu) przez króćce do balonowania.
17. Demontaż i wyciągnięcie odcinka istniejącego rurociągu umożliwiającego montaż nowego odcinka gazociągu.
18. Montażu nowego, wcześniej wykonanego, zbadanego i poddanego próbą odcinka gazociągu. Podłączenie nowego odcinka gazociągu z istniejącym gazociągiem wykonać za pomocą spoin

gwarantowanych.

19. Zdemontowanie balonów i zaślepienie króćców.
20. Nagazowanie oraz wyrównanie ciśnienia w gazociągu pomiędzy zewnętrznymi maszynami do wstrzymania przepływu oraz uruchomienie przepływu przez przyłączany odcinek gazociągu.
21. Odgazowanie by-pass'u oraz ich zdemontowanie
22. Rozgazowanie istniejącego gazociągu przewidzianego do wyłączenia z eksploatacji oraz zdemontowanie urządzenia do zatrzymywania przepływu.
23. Zaizolowanie elementów gazociągu podlegających zasypaniu.
24. Wykonanie prac budowlanych i porządkowych w rejonie kolizji.
25. Przywrócenie terenu do stanu początkowego w rejonie kolizji.

### 1.3 Odkopanie i oględziny gazociągu.

Usunąć warstwę ziemi i odkryć gazociąg w miejscu wykonywania prac. Prace należy prowadzić zgodnie z:

- PN-B-06050:99 - „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.”
- PN-B-10736:99 - „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania przy odbiorze.”.

Odkrycie gazociągu należy przeprowadzić ze szczególną ostrożnością ze względu na długi okres eksploatacji i związane z tym zużycie korozyjne gazociągu.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną żwirowo - piaskową grubości min. 0,15 m. Jeżeli zachodzić będzie konieczność odwodnienia wykopów wykonawca na podstawie rzeczywistych warunków gruntowo - wodnych przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopu na czas prowadzenia prac - zapewniający bezpieczeństwo prowadzenia prac i ochronę wykonywanych robót.

W miejscu i na długości wymaganej przez technologię wykonania prac montażowo - spawalniczych usunąć izolację na całym obwodzie rury. Następnie dokonać oględzin i niezbędnych badań gazociągu pod względem wymagań stawianych przez technologię wykonywanych prac. Wyniki zamieścić w Protokole oględzin obiektu gazowego.

### 1.4 Wykonanie gazociągu obejściowego i zatrzymanie przepływu.

Prace prowadzone będą przy dwustronnym zatrzymaniu przepływu gazu w miejscach przełączenia gazociągu zgodnie z planami zagospodarowania terenu. W celu zapewnienia ciągłości przepływu w gazociągu DN 150 przewidziano zabudowę gazociągu tymczasowego DN 63 w rejonie projektowanego przełączenia. Dla potrzeb wykonania zadania założono jako metodę hermeticzną technologię T.D. Williamson'a. Jest to technologia sprawdzona i skuteczna w działaniu. Koncepcję prowadzenia przebudowy gazociągu DN 150 opracowano w oparciu o wykorzystanie tej metody.

Wybrany wykonawca technologii prac związanych z zatrzymaniem przepływu metodą „hermeticzną” przedstawi do uzgodnienia u Operatora sieci gazowej dokumentację techniczną wykonania ww. prac stanowiącą załącznik do polecenia wykonania pracy gazo niebezpiecznej. Dokumentacja ta powinien zawierać:

- Uprawnienia zakładu, kadry kierowniczej i pracowników do prowadzenia prac na czynnym gazociągu,
- Dane techniczne przeznaczonych do zamontowania elementów konstrukcyjnych metody „hermeticznej”,
- Aprobaty techniczne i atesty materiałowe montowanych elementów,
- Technologię spawania,
- Projekt organizacyjny próby wytrzymałości i szczelności przebudowanego oraz obejściowego

gazociągu w oparciu o obowiązującą u Operatora Gazociągu,

- Harmonogram prowadzenia prac.

Należy zwrócić uwagę na rozmieszczenie montowanych na gazociągu elementów metody „hermetycznej” tj.: fitting’ów do zatrzymywania przepływu, fitting’ów i króćców do by-pass’u oraz króćców do balonowania ich zakładane powykonawcze wymiary geometryczne. Rozmieszczenie poszczególnych elementów zgodnie z planami zagospodarowania terenu.

W przypadku zamontowania na gazociągu elementów, których górna rzędna leży mniej niż 0,8 m pod powierzchnią terenu (ze względu na możliwość ich uszkodzenia w trakcie prowadzenia prac ziemnych) należy przewidzieć ich ogrodzenie.

Wszystkie operacje związane z montowaniem urządzeń metody „hermetycznej” i ich obsługę przeprowadza dostawca technologii wstrzymania przepływu.

Wszelkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów podczas prowadzenia prac na czynnym gazociągu, a więc dyżurowanie na układach zaporowo - upustowych gazociągu DN 150 a w przypadku „awarii” manewrowanie zaworami przeprowadza Operatora sieci gazowej, szczegóły zawierać będzie sporządzona przed przystąpieniem do prac „Instrukcja zabezpieczeń”.

## 1.5 Przebieg budowy.

Po uruchomieniu gazociągów obejściowych i zatrzymaniu przepływu w gazociągu magistralnym należy odgazować odcinek gazociągu pomiędzy maszynami do wstrzymania przepływu poprzez króćce 2” TDW. Przewiercić króćce do balonowania i zamontować balony zabezpieczające, uniemożliwiające przedostawanie się przecieków gazu w rejon prowadzonych prac. Następnie przeazotować wyseparowane odcinki gazociągu tak by usunąć pozostałe resztki gazu. Przy pomocy metanomierza sprawdzić czy w wyseparowanym odcinku gazociągu nie znajduje się metan. Azotowanie prowadzić do całkowitego usunięcia metanu ze strefy prowadzonych prac. Na tak przygotowanym odcinku gazociągu można przystąpić do przeprowadzenia prac polegających na wycięciu odcinka gazociągu gwarantującego możliwość wykonania montażu dennic D1 i D2 zgodnie z rys 05-01 niezbędnych do wykonania następnego etapu zadania. Długość odcinka wyciętego gazociągu musi gwarantować możliwość wykonania przyłączenia nowo wybudowanego gazociągu. Przed rozpoczęciem prac należy jeszcze raz potwierdzić odcięcie dopływu gazu i brak metanu w gazociągu pomiędzy balonami uszczelniającymi.

Rozcięcie gazociągu może doprowadzić do utraty osiowości rury przewodowej ze względu na istniejące w rurze naprężenia wywołane przez różne czynniki zewnętrzne działające na rurę od czasu wybudowania gazociągu. Należy tak prowadzić prace by ewentualne naprężenia i przesunięcia w wykonanym układzie były minimalne i nie zagrażały integralności gazociągu w trakcie dalszej eksploatacji.

Po wycięciu odcinka ok. 5,0 m gazociągu maszynami do wstrzymania przepływu należy przystąpić do montażu dennic DN150. Następnie zagazować gazociąg na odcinkach maszyną do wstrzymania przepływu - dennica D1 a następnie maszyną do wstrzymania przepływu - dennica D2. W tym celu należy zdemontować balony uszczelniające oraz zaślepić króćce do balonowania następnie wyrównać ciśnienie z obu stron maszyny do wstrzymania przepływu wykorzystując króćce 2 IN, podnieść maszyny do wstrzymania przepływu i przygotować się do wykonania wstrzymania przepływu w rejonie Pz23.

Po uruchomieniu gazociągu obejściowego i zatrzymaniu przepływu w gazociągu magistralnym w rejonie Pz23 należy odgazować odcinek gazociągu pomiędzy maszynami do wstrzymania przepływu poprzez króćce 2” TDW. Przewiercić króćce do balonowania i zamontować balony zabezpieczające, uniemożliwiające przedostawanie się przecieków gazu w rejon prowadzonych prac. Następnie przeazotować odcinek gazociągu tak by usunąć pozostałe resztki gazu. Przy pomocy metanomierza sprawdzić czy w gazociągu nie znajduje się metan. Azotowanie prowadzić do całkowitego usunięcia metanu ze strefy prowadzonych prac. Na tak przygotowanym odcinku gazociągu można przystąpić do przeprowadzenia prac polegających na wycięciu odcinka gazociągu umożliwiającego montaż dennicy DN150 niezbędnej do wykonania następnego etapu zadania. Długość odcinka wyciętego gazociągu musi gwarantować możliwość wykonania przyłączenia nowo wybudowanego gazociągu.

Przed rozpoczęciem prac należy jeszcze raz potwierdzić odcięcie dopływu gazu i brak metanu w gazociągu pomiędzy balonami uszczelniającymi.

Rozcięcie gazociągu może doprowadzić do utraty osiowości rury przewodowej ze względu na istniejące



w rurze naprężenia wywołane przez różne czynniki zewnętrzne działające na rurę od czasu wybudowania gazociągu. Należy tak prowadzić prace by ewentualne naprężenia i przesunięcia w wykonanym układzie były minimalne i nie zagrażały integralności gazociągu w trakcie dalszej eksploatacji.

Po wycięciu odcinka ok. 5,0 m gazociągu maszynami do wstrzymania przepływu należy przystąpić do montażu dennicy DN150. Następnie zagazować gazociąg na odcinku maszyna do wstrzymania przepływu - dennica D3. W tym celu należy zdemonstrować balon uszczelniający oraz zaślepić króciec do balonowania zabudowane na odcinku przeznaczonym do zagazowania następnie wyrównać ciśnienie z obu stron maszyny do wstrzymania przepływu wykorzystując króciec 2 IN, podnieść maszynę do wstrzymania przepływu i przygotować się do wykonania wstrzymania przepływu w rejonie Pz1 od strony dennicy D1. w rejonie Pz23 przystąpić do prac przyłączeniowych nowo wybudowanego odcinka gazociągu wcześniej sprawdzonego oraz poddanego wymagany próbą.

Po zatrzymaniu przepływu w gazociągu w rejonie Pz1 od strony dennicy D1 należy odgazować odcinek gazociągu pomiędzy maszyną do wstrzymania przepływu a dennicą D1 poprzez króciec 2" TDW. Otworzyć króciec do balonowania i zamontować balon zabezpieczający, uniemożliwiający przedostawanie się przecieków gazu w rejon prowadzonych prac. Następnie przeazotować odcinek gazociągu tak by usunąć pozostałe resztki gazu. Przy pomocy metanomierza sprawdzić czy w gazociągu nie znajduje się metan. Azotowanie prowadzić do całkowitego usunięcia metanu ze strefy prowadzonych prac. Na tak przygotowanym odcinku gazociągu można przystąpić do przeprowadzenia prac polegających na wycięciu dennicy D1 umożliwiających wykonanie prac przyłączeniowych nowo wybudowanego gazociągu.

Przed rozpoczęciem prac należy jeszcze raz potwierdzić odcięcie dopływu gazu i brak metanu w gazociągu pomiędzy balonami uszczelniającymi.

Po wykonaniu prac przyłączeniowych w roraz po pozytywnej weryfikacji jakości nowo wybudowanego gazociągu, spisaniu protokołu odbioru technicznego stwierdzającego gotowość obiektu do zagazowania oraz rozruchu można przystąpić do zagazowania rurociągu z jednoczesnym odpowietrzeniem na króćcach 2IN TDW. Podniesienie maszyn do wstrzymania przepływu oraz rozgazowanie gazociągów tymczasowych wraz z odcinkiem gazociągu DN150 przewidzianego do wyłączenia z eksploatacji wykonać po zakończeniu prac związanych z rozruchem nowo wybudowanego odcinka gazociągu.

**UWAGA:** Teren placu budowy oraz miejsca wykonania prac dodatkowych zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych przy użyciu barier o wysokości min 1,8 m z poprzeczką na wysokości 0,6 m w odległości min. 1,0 m do krawędzi wykopu. W wykonanym ogrodzeniu zawierać się muszą ponadto strefa zagrożenia wybuchem 2 do wszelkich połączeń rozłącznych. Na każdej ze stron/ścian ogrodzenia tymczasowego umieścić tablice informacyjne: „strefa zagrożenia wybuchem 2. Osoba postronnym wstęp wzbroniony.” (promień strefy zagrożenia wybuchem wynosi 1,67m).

## **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST. „Wymagania ogólne” pkt.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji zarys metodologii robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane sieci i montaż urządzeń.

Wykonanie robót jak określono w specyfikacji, bądź inne o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera.

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

Uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy dokona wytyczenia trasy przebudowy odcinków gazociągu i odcinka przyłącza gazowego trwale oznaczy w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadkowych i kołków krawędziowych. W miejscach dostępnych,

ale nie narażonych na zniszczenie powinny być ustalone repery robocze nawiązane do sieci państwowej.

### **5.3. Roboty ziemne**

Roboty ziemne Wykonawca wykona według PN-B-10736: 1999, poleceń podanych w specyfikacji technicznej dla całego zadania (roboty ziemne).

Minimalne przykrycie gazociągów z rur z PE powinno wynosić:

- 0,60 m dla przyłączy
- 0,80 m dla sieci ulicznej
- 1,00 m w gruntach ornych

Minimalna szerokość wykopów dla układania rurociągów powinna wynosić 0,30 m, a w miejscach połączeń i zagłębienia powyżej 1m wykop poszerzyć do min. 0,60m, w miejscach wcinek wykopy określają rysunki (wykopy do wcinki w części graficznej opracowania". Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i części stałych.

### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Przygotowanie podłoża zostało określone w specyfikacji dla całego zadania „Roboty ziemne”

Rury gazowe układać na podsypce z piasku grubości 10 cm, tak, aby rura na całej długości opierała się o podłoże.

### **5.5. Zасыpywanie wykopów**

Zasypkę Wykonawca wykona zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01, PN-B-10736:1999, oraz akceptacją Inżyniera według specyfikacji (roboty ziemne). Zagęszczenie wykopów do wymaganego stopnia  $I_s = 1$ .

Po zasypaniu pierwszej warstwy gruntem bez grud i kamieni należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną koloru żółtego z metalizowaną ścieżką.

### **5.6. Roboty montażowe**

#### **5.6.1. Układanie rur**

Przy układaniu odcinków gazociągu i przyłącza należy zachować minimalne odległości od obiektów terenowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz.U. Nr 97 poz. 1055. Strefa kontrolowana dla gazociągów niskiego ciśnienia wynosi 1,0 m, gdzie linia środkowa strefy pokrywa się z osią gazociągu. Odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia powinna wynosić nie mniej niż 40 cm, a przy skrzyżowaniu lub zbliżeniu nie mniej niż 20 cm, jeżeli gazociąg układany jest w pierwszej klasie lokalizacji równolegle do uzbrojenia podziemnego.

#### **5.6.2. Montaż rur z PE**

Rury polietylenowe w zależności od średnicy łączyć: do średnicy dn 63mm wyłącznie wyłącznie elektrooporowo powyżej tej średnicy można łączyć metodą zgrzewania doczołowego urządzeniem posiadającym pozytywną opinię PGNiG, oraz zaświadczenie o kalibracji zgrzewarki. Należy pamiętać o prawidłowym doborze parametrów zgrzewania zgodnie z danymi producenta rur. Zgrzewanie rur może wykonywać tylko odpowiednio przeszkolony personel, posiadający uprawnienia nadane przez uprawnioną instytucję. Ponadto należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta rur, a aparaty do zgrzewania używać ściśle z instrukcją.

### **5.7. Izolacje**

Ochronę antykorozyjną rurociągów stalowych reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe, Dz.U. Nr 97, poz 1055.

Powłoki ochronne gazociągu stalowego powinny być poddane badaniom szczelności, przeprowadzanym podczas układania gazociągu

Izolację odcinka rury stalowej oraz połączeń spawanych należy wykonać według zaleceń Z.G. taśmami polietylenowymi dopuszczonymi do stosowania w kraju np. Polyken (materiał 98920, 95620) lub Altene. Izolację stalowej części przyłącza należy wykonać wyłącznie po jego ugięciu do wymaganego kształtu. Nie dopuszcza się gięcia uprzednio zaizolowanych rur. Wszystkie nierówności na powierzchni rurociągu stalowego wyrównać masą „butylmastic”. Sposób wykonania izolacji według opisu w projekcie.

### **5.8. Próby gazociągów**

Po oczyszczeniu, budowane gazociągi z PE należy poddać próbie łącznej wytrzymałości i szczelności pneumatycznej, zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe oraz Normą PN-EN 12327 Infrastruktura gazowa. Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.

Zaleca się wykonywanie próby wg poniższych zapisów:

- a) Próby dla gazociągów i przyłączy można wykonywać razem lub oddzielnie, po ich całkowitym zasypaniu,
- b) Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady,
- c) Ciśnienie próby powinno być nie mniejsze niż:
  - 0,75 MPA dla gazociągów i przyłączy niskiego ciśnienia
  - 0,75 MPA dla gazociągów i przyłączy średniego ciśnienia
  - 1,5 MOP dla gazociągów i przyłączy podwyższonego ciśnienia
- d) przyrząd pomiarowy:
  - przyrząd rejestrujący mechaniczny lub elektroniczny o minimalnej klasie 1 – dla gazociągów,
  - ciśnieniomierz o minimalnej klasie 0,6- dla przyłącza
  - zakresowość zalecana – 1,25-1,5 ciśnienia próby,
  - przyrząd powinien mieć ważne świadectwo wzorcowania ( okres nie dłuższy niż 2 lata od daty przeprowadzenia ostatniego wzorcowania)
- e) czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w rurociągu
  - nie mniej niż 2 godziny – dla gazociągu,
  - nie mniej niż 0,5 godziny – dla przyłącza
- f) czas trwania próby po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w rurociągu:
  - nie mniej niż 24 godziny – dla gazociągu
  - nie mniej niż 1 godzina – dla przyłącza,

Uwaga!

Dopuszcza się aby po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w gazociągu czas próby łącznej wytrzymałości i szczelności dla gazociągu z polietylenu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,0 Mpa włącznie był nie krótszy niż 2 godziny przy zastosowaniu elektronicznych urządzeń rejestrujących ciśnienie próby w zależności od zmian z czujnikiem ciśnienia klasy 0,1 i czujnikiem pomiaru temperatury czynnika o dokładności do 0,5K, przy zapewnieniu minimalnego dwugodzinnego czasu stabilizacji czynnika próbnego.

- g) Dopuszczalny spadek ciśnienia:
  - mechaniczna rejestracja – nie dopuszcza się spadku ciśnienia,
  - precyzyjna (elektroniczna) – określa projektant,
- h) próbę szczelności należy wykonywać przy otwartej armaturze odcinającej zabudowanej na rurociągach
- i) dla przyłączy, których objętość wewnętrzna jest większa niż  $0,2\text{m}^3$ , próbę szczelności należy przeprowadzić tak jak dla gazociągów,
- j) jeśli próba szczelności wypadnie negatywnie, to przed ponownym jej wykonaniem należy zlokalizować i usunąć nieszczelność,
- k) jeśli gazociąg nie zostanie uruchomiony (napełniony paliwem gazowym) po zakończeniu próby szczelności w wyniku pozytywnym, to należy pozostawić w nim czynnik próbny pod ciśnieniem (OP)

Próba wytrzymałości i szczelności polega odbiorowi przez inspektora nadzoru, w obecności przedstawiciela przyszłego użytkownika. Wzór protokołu z próby wytrzymałości i szczelności określa zał. nr 6 – „zasady budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych”

**UWAGA!**

W przypadku napełnienia paliwem gazowym w późniejszym terminie należy upewnić się czy w napełniony odcinku sieci gazowej nie znajduje się czynnik próbny.

### **5.8.1. Włączenie i nagazowanie nowo wybudowanych odcinków**

W celu przełączenia nowo wybudowanych odcinków gazociągu należy:

- wyznaczyć strefy zagrożenia wybuchem
- wyznaczyć miejsca przełączeń w zależności od urządzeń odcinających,
- wyznaczyć miejsca cięć gazociągów
- dokonać włączenia nowo wybudowanych odcinków gazociągu
- napełnić paliwem gazowym nowo wybudowane odcinki gazociągu
- odgazować i przeazotować wyłączone z eksploatacji odcinki gazociągu, trwale zaślepić końcówki.

*Wszystkie prace na czynnych gazociągach i przyłączach są pracami gazoniebezpiecznymi i wymagają sporządzenia instrukcji i polecenia na prace gazoniebezpiecznej. Instrukcja i polecenie gazoniebezpiecznej wymaga zatwierdzenia Zakładu Gazowniczego. Prace gazoniebezpiecznej mogą wykonywać tylko firmy posiadające odpowiednie dopuszczenia do prac gazoniebezpiecznych.*

### **5.8.2. Demontaż istniejących odcinków do przebudowy**

Wykonać po uruchomieniu i przekazaniu do eksploatacji przebudowanego odcinka gazociągu i baypasu w zakresie pokazanym w części graficznej opracowania.

Uwaga: Po zrealizowaniu przebudowy odcinków gazociągu należy uzgodnić z Zakładem Gazowniczym Ostrowiec Sw. demontaż i utylizację

Odcinka przewodu gazowego wyłączonego z eksploatacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6

### **6.1. Ogólne zasady**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli, której celem jest sprawdzenie wykonanych czynności zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami poszczególnych norm.

## **6.2.Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały przeznaczone do wykonania sieci muszą odpowiadać wymogom dokumentacji projektowej i ST oraz muszą posiadać aprobatę techniczną, certyfikaty i uzyskać akceptację Inżyniera. Przed rozpoczęciem układania sieci Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów przedkładając do oceny Inżyniera próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość.

## **6.3.Kontrola, pomiary i badania**

### **6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania betonu, zapraw, elementów prefabrykowanych studni zgodnie z wymogami Specyfikacji „Roboty betonowe i żelbetowe”.

### **6.3.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych ułożenia gazociągu,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki
- badanie jakości wykonanych zgrzewów
- sprawdzenie zabezpieczenia rur stalowych przed korozją

## **6.4. Zasady postępowania z wadami wykonanych robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

### **7.1.Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

m- dla wykonywania gazociągu długość rur, (na podstawie dokumentacji ) oraz długość rur osłonowych (na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie) szt – gazomierz , reduktor, filtr, zawory (na podstawie dokumentacji projektowej i pomiarów w terenie)

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano ST „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci, a mianowicie ;

- roboty montażowe wykonania rur gazowych i przyłączy
- próby ciśnieniowe
- wykonanie izolacji antykorozyjnej rury stalowej
- zasypanie i zagęszczenie wykopu

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

## **8.2. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu wszystkich prac należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego ( w ramach Przejścia Końcowego Robót) zgodnie z wymogami określonymi w ST „Wymagania ogólne”

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1.Cena jednostki obmiarowej**

**Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci gazowej obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych
- przygotowanie podłoża
- ułożenie przewodów sieci gazowej,
- próba ciśnieniowo-hydrauliczna
- pomiary i badania

**Cena 1 kpl. zasuwy odcinającej z obudową i skrzynką obejmuje:**

- zakup i dostawę materiałów
- roboty przygotowawcze
- przygotowanie podłoża
- montaż kompletu zasuwy odcinającej
- próba ciśnieniowo-hydrauliczna
- pomiary i badania

### **9.2. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe sieci i przyłączy uwzględniają: :

- roboty przygotowawcze; wytyczenie trasy sieci i przyłączy
- wykonanie robót ziemnych
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót
- montaż rurociągów i armatury
- wykonanie prób ciśnieniowych
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PGNiG-ZN-G- 3150 Gazociągi- rury polietylenowe - wymagania i badania

PN-EN 10208:2000 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Rury o klasie wytrzymałości „A”

PN-75/H-84024

PN-86/H-84018

PN-88/H-84020

Drut spawalniczy

PN-B-10736:1999r

BN-72/8932-01

Roboty ziemne. Wykopy otwarte

– Warunki techniczne wykonania.

DIN 8074:1987 Rury z polietylenu wysokiej gęstości

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN-ISO9969 z 1997 r

Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenia sztywności obwodowej.

PN-EN-12106:2002 System przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Rury z polietylenu (PE).

Metoda badania wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne po zastosowaniu zacisku.

PN-EN 921+AC Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych

PN-EN ISO 9969:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych-Oznaczenia sztywności obwodowej

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

### **10.2. Inne dokumenty**

Obowiązujące w PSG od 8 lipca 2019r „ Zasady projektowania gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia oraz gazociągów polietylenowych” oraz aktualne Rozporządzenia, Standardy i Normy przywołane w ww. Zasadach.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych: cz. II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych – Warszawa 1988 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej –Warszawa 1994 r