



## **Zasady projektowania gazociągów podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia**

**Właściciel procesu: Kierownik Biura Zarządzania Technicznego**

## Spis treści

1.	Cel.....	5
2.	Zakres.....	5
3.	Definicje .....	6
4.	Wymagania ogólne.....	7
5.	Wymagania ogólne dotyczące dokumentacji projektowej.....	8
6.	Zawartość projektu budowlanego .....	10
6.1.	Dane ogólne .....	10
6.2.	Podstawy opracowania.....	10
6.3.	Przedmiot, zakres i parametry techniczne inwestycji.....	12
6.4.	Opis inwestycji .....	13
6.5.	Warunki geologiczne.....	13
6.6.	Opis przyjętych rozwiązań .....	13
6.6.1.	Wymagania ogólne.....	13
6.6.2.	Drogi montażowe.....	13
6.6.3.	Włączenie do istniejącego gazociągu .....	13
6.6.4.	Wymagania w zakresie wykonawstwa .....	14
6.6.5.	Wytyczenie i zabezpieczenie trasy gazociągu.....	15
6.6.6.	Przekazanie placu budowy .....	15
6.6.7.	Inwentaryzacja geodezyjna robót .....	15
6.6.8.	Wymagania dla materiałów podstawowych.....	16
6.6.9.	Rury .....	16
6.6.10.	Łuki / kolana stalowe .....	16
6.6.11.	Trójniki stalowe .....	17
6.6.12.	Zwężki stalowe.....	17
6.6.13.	Zespoły odwadniające .....	17
6.6.14.	Monobloki.....	18
6.6.15.	Kołnierze .....	18
6.6.16.	Armatura zaporowa .....	18
6.6.17.	Zespoły zaporowo-upustowe .....	19

6.6.18.	Śruby, nakrętki .....	19
6.6.19.	Uszczelki .....	20
6.6.20.	Rury osłonowe gazociągu .....	20
6.7.	Prowadzenie robót budowlano-montażowych .....	21
6.8.	Skrzyżowania .....	23
6.8.1.	Skrzyżowania wymagania ogólne .....	23
6.8.2.	Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem .....	24
6.8.3.	Skrzyżowanie z wodociągami, kanalizacją sanitarną oraz deszczową. ....	24
6.8.4.	Skrzyżowanie z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi.....	24
6.8.5.	Skrzyżowania gazociągu z drogami i ciekami.....	24
6.9.	Obliczenia wytrzymałościowe .....	25
6.10.	Prace spawalnicze.....	25
6.11.	Ochrona przed korozją .....	25
6.11.1.	Ochrona bierna .....	25
6.11.2.	Ochrona katodowa .....	25
6.12.	Strefy zagrożenia wybuchem.....	26
6.13.	Próby wytrzymałości i szczelności .....	26
6.13.1.	Przygotowanie gazociągu do próby.....	27
6.13.2.	Interpretacja wyników pomiarów .....	27
6.14.	Czyszczenie gazociągu. ....	29
6.15.	Suszenie gazociągu .....	29
6.16.	Badanie tłokiem inteligentnym.....	29
6.17.	Oznakowanie trasy .....	29
6.18.	Kwalifikacja gazociągu pod nadzór UDT .....	29
7.	Zawartość projektu wykonawczego .....	30
7.1.	Wyciąg z Projektu budowlanego .....	30
7.2.	Materiały wraz z niezbędnymi uzupełnieniami, opiniami, uzgodnieniami i wymaganymi pozwoleniami. ....	30
7.3.	Rysunki wykonawcze .....	31
7.4.	Projekt technologii robót.....	31

7.5.	Opracowanie geodezyjne projektu zagospodarowania działki lub terenu.....	31
7.6.	Specyfikacje techniczne.....	32
7.7.	Przykładowe zakresy projektów wykonawczych dla gazociągów podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia.....	32
8.	Dokumenty związane.....	32

## 1. Cel

Celem zasad jest określenie jednolitych wymagań i wytycznych przy projektowaniu gazociągów dystrybucyjnych podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia w Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o. (dalej: PSG).

## 2. Zakres

Zasady dotyczą nowoprojektowanych, nowo budowanych oraz przebudowywanych (modernizowanych) gazociągów dystrybucyjnych podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia.

Zasady nie zastępują wymagań przepisów prawa w zakresie projektowania, budowy gazociągów, ochrony przeciwkorozyjnej oraz przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, wymagań przeciwpożarowych i ochrony środowiska.

Przedmiotowe zasady obowiązują wszystkich pracowników PSG oraz wykonawców zewnętrznych zajmujących się realizacją lub nadzorem nad realizacją czynności i zadań związanych z procesem projektowania gazociągów dystrybucyjnych podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia.

Zasady określają podstawowe wymagania w zakresie projektowania dystrybucyjnych gazociągów podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia, wykorzystywane podczas:

- wydawania warunków technicznych do projektowania budowy, przebudowy (modernizacji) stalowych gazociągów dystrybucyjnych podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia,
- projektowania budowy, przebudowy lub remontu stalowych gazociągów dystrybucyjnych podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia,
- budowy, przebudowy, remontu stalowych gazociągów dystrybucyjnych podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia.

**Dla projektowanego gazociągu z polietylenu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,0 MPa włącznie, dla których zgodnie z obowiązującymi przepisami nie jest wymagane wykonywanie obliczeń wytrzymałościowych, należy stosować wymagania zawarte w instrukcji „Zasady projektowania gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia oraz gazociągów polietylenowych”.**

W przypadku zmiany bądź uchylecia powołanych w niniejszych Zasadach instrukcji oraz aktów normatywnych lub technicznych o charakterze zewnętrznym, do czasu zaktualizowania Zasad, stosuje się postanowienia zastępujących je bądź znowelizowanych dokumentów, chyba, że postanowiono inaczej.

### 3. Definicje

**gazociąg** - rurociąg wraz z wyposażeniem, ułożony na zewnątrz stacji gazowych, obiektów wydobywających, wytwarzających, magazynujących lub użytkujących paliwo gazowe, służący do transportu paliwa gazowego;

**maksymalne ciśnienie robocze MOP** - maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły przy braku zakłóceń w urządzeniach i przepływie gazu ziemnego;

**naziemny układ gazowy** - naziemne układy zaporowo-upustowe (w tym również układy znajdujące się na terenie stacji gazowej), naziemne układy zaporowe, naziemne przejścia gazociągu przez przeszkody terenowe;

**ochrona przeciwkorozyjna** - ochrona przeciwkorozyjna metalowych konstrukcji realizowana poprzez odpowiedni system doboru materiałów konstrukcyjnych, metod ich łączenia, dobór właściwych pod względem jakościowym powłok izolacyjnych oraz odpowiedni do przewidywanego zagrożenia dobór systemu ochrony katodowej;

**ochrona bierna** - ochrona przed korozją, polegająca na ograniczeniu wymiany prądu elektrycznego między konstrukcją chronioną i jej środowiskiem, bez udziału polaryzacji elektrochemicznej;

**ochrona elektrochemiczna (katodowa)** - ochrona uzyskana przez obniżenie potencjału korozyjnego do poziomu, przy którym szybkość korozji metalu ulega znacznemu zmniejszeniu;

**odbior techniczny** - poświadczenie przez Komisję Odbiorową na podstawie dokumentów odbiorowych, wyników inspekcji w terenie, wyników dodatkowych badań i testów, że zgłoszony do odbioru obiekt jest wykonany zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym z uzgodnionymi z Wykonawcą wymaganiami Inwestora i gotowy jest do rozruchu;

**strefa kontrolowana** – obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, którego linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu, w którym przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się transportem gazu ziemnego podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć negatywny wpływ na trwałość i prawidłowe użytkowanie gazociągu;

**skrzyżowanie** – miejsce, w którym gazociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi, takimi jak: droga, linia kolejowa, lub obiektami terenowymi, takimi jak: rzeka, kanał, grobla;

**UDT** – Urząd Dozoru Technicznego;

**rura osłonowa** – rura zamontowana w celu ochrony umieszczonego w niej gazociągu przed uszkodzeniem mechanicznym;

**warunki techniczne** – dokument określający parametry techniczne niezbędne do wykonania projektu lub realizacji robót polegających na budowie, przebudowie (modernizacji) lub remoncie sieci gazowej wydawane na wniosek jednostki organizacyjnej PSG lub na wniosek Klienta. Warunki techniczne nie dotyczą inwestycji związanych z przyłączaniem nowych Klientów;

**wykonawca zewnętrzny** - organizacja zewnętrzna zakwalifikowana do realizacji prac na stalowych sieciach dystrybucyjnych;

**złącze izolujące** - celowe dielektryczne połączenie rur metalowych lub rury i armatury metalowej lub element przeznaczony do wbudowania w metalowy przewód rurowy w celu przerwania wzdłużnej przewodności elektrycznej rurociągu, izolujące połączenie kołnierzowe, monolityczne złącze izolujące (monoblok izolujący).

#### **4. Wymagania ogólne**

- 4.1.** Przy projektowaniu gazociągów dystrybucyjnych podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia należy uwzględniać warunki geologiczne, hydrologiczne, wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ochrony zabytków oraz infrastrukturę i zabudowę terenu.
- 4.2.** Dokumentacja projektowa powinna zawierać obliczenia wytrzymałościowe oraz dobór materiałów dokonany w oparciu o te obliczenia.
- 4.3.** Dokumentacja projektowa powinna zawierać sposób realizacji prac budowlanych, skrzyżowań z przeszkodami terenowymi, wykaz miejsc stanowiących potencjalne zagrożenia bezpieczeństwa z propozycjami ich bezpiecznej realizacji.
- 4.4.** Dokumentacja projektowa gazociągu musi uwzględniać jego bezpieczne użytkowanie i utrzymanie oraz transport gazu ziemnego w ilościach wynikających z bieżącego i planowanego zapotrzebowania na gaz ziemny.

- 4.5.** Projekt powinien zostać opracowany przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w specjalnościach odpowiadających poszczególnym branżom.
- 4.6.** Sprawdzającym powinna być osoba posiadająca uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności.

## **5. Wymagania ogólne dotyczące dokumentacji projektowej**

- 5.1** Dokumentacja projektowa w zakresie zawartości i formy powinna spełniać wymagania określone w ustawie z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane oraz rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- 5.2** Dokumentacja projektowa powinna być wykonana zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi lub warunkami przyłączenia, oraz niniejszymi zasadami.
- 5.3** W zakresie ochrony przeciwkorozyjnej dokumentacja projektowa powinna być wykonana zgodnie z „Zasadami projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych”.
- 5.4** W zakresie spawalnictwa dokumentacja projektowa powinna być wykonana zgodnie z „Zasadami budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych”.
- 5.5** W zakresie zabezpieczenia przeciwkorozyjnego naziemnych układów gazowych projekt musi uwzględniać zapisy „Zasad wizualizacji stacji, zespołów gazowych oraz naziemnych układów gazowych”.
- 5.6** Dla wycofanych i niezastąpionych regulacji prawnych strony powinny uzgodnić stosowanie odrębnych przepisów lub specyfikacji technicznych dostarczonych przez Zamawiającego.
- 5.7** Dokumentacja projektowa gazociągu podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia powinna zawierać:
- projekt budowlany dla wszystkich niezbędnych branż (np. elektryczna, ochrona przeciwkorozyjna), w tym:
    - część opisową obejmującą opis stanu istniejącego, projektowanego oraz sposób włączania do istniejącej sieci gazowej
    - obliczenia wytrzymałościowe
    - wypisy z ewidencji gruntów, na trasie projektowanego gazociągu



- wszelkie niezbędne decyzje administracyjne i uzgodnienia
  - część rysunkową
  - projekt wykonawczy
- 5.8** Projekt wykonawczy powinien być opracowany w oparciu o projekt budowlany i stanowić jego uzupełnienie oraz uszczegółowienie w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego, przygotowania SIWZ i realizacji prac.
- 5.9** Projekt wykonawczy powinien uwzględniać wymagania i warunki wynikające z uzyskanych decyzji, postanowień, opinii oraz uzgodnień.
- 5.10** Rozwiązania zawarte w projekcie wykonawczym nie mogą naruszać ustaleń zawartych w projekcie budowlanym.
- 5.11** W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się, za zgodą Inwestora, wykonanie dokumentacji projektowej składającej się z projektu budowlanego oraz wykonawczego połączonych w jedną dokumentację, jako projekt budowlano-wykonawczy.
- 5.12** Projektant ma obowiązek sprawdzić dokumentację dot. proponowanych rozwiązań technologicznych, zastosowanych materiałów oraz założonych parametrów pracy pod względem zgodności z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, Polskimi Normami, Standardami Technicznymi oraz wewnętrznymi regulacjami obowiązującymi w PSG.
- 5.13** Projekt powinien zawierać szczegółowe parametry techniczne w zakresie proponowanych rozwiązań technologicznych, materiałów i urządzeń wraz ze wskazaniem podstawy ich doboru (przepis, norma, dyrektywa UE itp.).
- 5.14** Wykonawca projektu lub robót budowlanych ma obowiązek powiadomić PSG o zmianie przepisów prawnych zamieszczonych w niniejszym dokumencie i przedstawić rozwiązania równoważne.
- 5.15** W przypadku, gdy dany parametr lub wytyczne dotyczące zastosowanych materiałów lub parametrów pracy są określone w różny sposób w kilku przywołanych dokumentach normatywnych, projektant jest zobowiązany do jednoznacznego wskazania wytycznych z podaniem podstawy lub konieczności ich doboru. Ostateczna decyzja o wdrożeniu rozwiązania należy do PSG.

## **6. Zawartość projektu budowlanego**

### **6.1. Dane ogólne**

W tej części projektu powinny się znaleźć:

- nazwa inwestycji
- inwestor
- dane biura projektowego
- zakres rzeczowy projektu budowlanego

### **6.2. Podstawy opracowania**

Projekt budowlany powinien być opracowany w oparciu o następujące dokumenty:

- umowa zawarta z Inwestorem
- warunki techniczne lub warunki przyłączenia
- mapy do celów projektowych
- uzgodnienia z właścicielami posesji
- uzgodnienie z Narady Koordynacyjnej
- uzgodnienia branżowe
- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach na realizację przedsięwzięcia
- decyzje o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego
- dokumentacja geologiczno-inżynierska
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
- ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
- ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo Wodne
- ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomienia instalacji gazowych gazu ziemnego
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko
- norma PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- norma PN-EN 1594 Infrastruktura gazowa. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar. Wymagania funkcjonalne
- norma PN-EN 12007-1 Infrastruktura gazowa. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 1: Ogólne wymagania funkcjonalne
- norma PN-EN 12007-3 Infrastruktura gazowa -- Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 3: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla stali
- norma PN-EN 12007-4 Infrastruktura gazowa -- Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie -- Część 4: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla renowacji
- norma PN-EN 12327 Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne
- norma PN-EN ISO 3183 Przemysł naftowy i gazowniczy. Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych
- norma PN-EN ISO 9692-1 Spawanie i procesy pokrewne. Rodzaje przygotowania złączy. Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
- norma PN-EN ISO 21809-1 Przemysł naftowy i gazowniczy. Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych. Część 1: Powłoki poliolefinowe (3-warstwowe PE i 3-warstwowe PP)
- norma PN-EN 12068 Ochrona katodowa. Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych. Taśmy i materiały kurczliwe

- norma PN-EN 12732+A1 Infrastruktura gazowa. Spawanie stalowych układów rurowych. Wymagania funkcjonalne.
- norma PN-M-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze Obliczenia wytrzymałościowe
- norma BN-8976-15 Dociążenia gazociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym
- dodatkowe wymagania inwestora

### **6.3. Przedmiot, zakres i parametry techniczne inwestycji**

#### **• Zakres rzeczowy projektowanego zadania inwestycyjnego**


Zakres rzeczowy może być w formie tabeli lub tekstu, w których powinny się znaleźć m.in. poniższe informacje:

- średnice gazociągów projektowanych wraz z grubością ścianek oraz rodzajem stali
- ciśnienie projektowanego gazociągu
- długości poszczególnych odcinków
- rodzaj oraz ilość układów zaporowo- upustowych
- inna infrastruktura towarzysząca (kable, stacje ochrony przeciwkorozyjnej, światłowody i inne)

#### **• Parametry techniczne projektowanych gazociągów**

Dla projektowanych gazociągów wraz z infrastrukturą towarzyszącą należy wskazać:

- opis zastosowanych rur
- materiał rur stalowych
- normy jakim powinny odpowiadać rury
- opis zastosowanych kształtek stalowych wraz z wskazaniem przepisów i norm, którym powinny odpowiadać
- izolacja, materiał izolacji wraz ze wskazaniem przepisów i norm, którym powinny odpowiadać
- głębokość przykrycia
- szerokość stref kontrolowanych
- klasa lokalizacji
- oraz inne wymagane przez inwestora

	<p style="text-align: center;"><b>Zasady projektowania gazociągów podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia</b></p> <p style="text-align: center;">Załącznik nr 2 do Zarządzenia Prezesa Zarządu w sprawie <b>Zbioru zasad projektowania i budowy gazociągów oraz technologii spajania i napraw sieci gazowych</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ZMS/56/2019/2</b></p>
---	--	---

#### **6.4. Opis inwestycji**

- lokalizacja gazociągu – opis dotyczący terenów, przez które ma przebiegać gazociąg wraz z wykazem działek, wskazaniem klasy lokalizacji oraz informacja, czy budowa spowoduje zmiany w przeznaczeniu terenów oraz stopień ograniczeń lokalizacyjnych dla nowych obiektów budowlanych w sąsiedztwie gazociągu
- czasowe zajęcie terenu na okres budowy – szerokość pasa zajętego na czas budowy
- stałe zajęcie terenu dla potrzeb inwestycji – w szczególności lokalizacja układów zaporowo-upustowych wraz z powierzchnią zajętości

#### **6.5. Warunki geologiczne**

Na podstawie opinii geotechnicznych obejmujących swoim zakresem trasę projektowanego gazociągu należy określić w jakich jednostkach geologicznych będzie znajdował się projektowany gazociąg oraz, czy nie ma to wpływu na późniejszą jego eksploatację.

Dodatkowo należy określić w jakich warstwach geotechnicznych będzie znajdował się projektowany gazociąg wraz ze wskazaniem zagrożeń z tego wynikających (np. trudności eksploatacyjne spowodowane przez wody gruntowe, przyspieszona korozja itp.)

#### **6.6. Opis przyjętych rozwiązań**

##### **6.6.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca robót powinien posiadać potwierdzone kwalifikacje niezbędne do wykonania prac budowlano – montażowych.

##### **6.6.2. Drogi montażowe**

Dokumentacja powinna zawierać informację dotyczącą organizacji prac.

##### **6.6.3. Włączenie do istniejącego gazociągu**

Średnica i grubość ścianki istniejących gazociągów powinny być ostatecznie zweryfikowane na etapie realizacji po dokonaniu odkrywki istniejących gazociągów.

Dopasowanie ścianek łączonych odcinków powinno spełniać wymagania określone w normie PN-EN 12732.

Włączenia nowo wybudowanego gazociągu do istniejącego gazociągu, są pracami gazoniebezpiecznymi. Prace gazoniebezpieczne powinny być wykonywane przez lub pod nadzorem służb Operatora, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia

2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego. Realizacja prac gazoniebezpiecznych powinna zostać przeprowadzona przez uprawnioną do ich wykonywania brygadę, pod nadzorem pracownika mającego odpowiednie kwalifikacje zawodowe, wg harmonogramu instrukcji prac gazoniebezpiecznych, z podziałem na czynności lub etapy realizacji, zgodnie z procedurami PSG, a w szczególności z „Zasadami organizacji, wykonywania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych w Polskiej Spółce Gazownictwa”.

W PSG zaleca się wykonywanie włączeń nowobudowanych gazociągów do istniejącej sieci gazowej wysokiego ciśnienia metodą hermetyczną – bez wypływu paliwa gazowego, w uzasadnionych przypadkach poprzez wyłączenie i odprężenie gazociągu za pomocą istniejących zespołów zaporowo upustowych.

Na podstawie warunków technicznych, w których Operator wskazał rodzaj metody włączenia projektant powinien dokonać szczegółowego opisu sposobu włączenia.

#### **6.6.4. Wymagania w zakresie wykonawstwa**

- **System jakości w spawalnictwie**

- Wykonawca powinien posiadać świadectwo zgodności systemu zarządzania z wymaganiami normy PN-EN ISO 3834-2 lub PN-EN ISO 3834-3 lub certyfikat zgodności z tą normą wystawiony przez uprawnione organizacje.
- W przypadkach szczególnych, za zgodą operatora sieci, z wymaganiami opisanego powyżej, może być zwolniony wykonawca, który posiada certyfikat wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą poświadczającą, że jego system zarządzania jest zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO 9001 lub legitymuje się Kategorią I nadaną przez Komisję Kwalifikowania Zakładów Przemysłowych Instytutu Spawalnictwa lub posiada inne dokumenty świadczące o spełnianiu wymagań jakościowych. Wykonawca taki może zostać dodatkowo poddany audytowi przeprowadzonemu przez przedstawicieli operatora sieci gazowej.

- **Kwalifikacje kierownika budowy**

Przed rozpoczęciem robót, inspektor nadzoru zobowiązany jest do sprawdzenia zakresu i aktualności uprawnień kierownika budowy. Inspektor nadzoru zobowiązany jest załączyć do posiadanej dokumentacji budowy oświadczenia:

- kierownika budowy o przyjęciu obowiązku kierowania budową,

- inspektora nadzoru o przejęciu obowiązku pełnienia nadzoru inwestorskiego.

- **Kwalifikacje spawaczy rur stalowych**

Uprawnienia kwalifikacyjne spawaczy muszą być zgodne z PN-EN ISO 9606-1. Przed rozpoczęciem robót, kierownik robót i inspektor nadzoru zobowiązani są do sprawdzenia zakresu i aktualności uprawnień kwalifikacyjnych spawaczy rur stalowych.

- **Akredytacja laboratorium**

Laboratorium badań nieniszczących i niszczących złączy spawanych musi posiadać akredytację zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025. Wykonawca może również wykazać się dysponowaniem laboratorium jakości badań nieniszczących i niszczących złączy spawanych, które posiada świadectwo uznania lub świadectwa podwykonawstwa wystawione przez UDT.

#### **6.6.5. Wytyczenie i zabezpieczenie trasy gazociągu.**

Trasę projektowanego gazociągu należy wytyczyć w terenie. Wytyczenie trasy gazociągu powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę. Wszelkie uzbrojenie podziemne i nadziemne powinno być zlokalizowane i oznakowane w terenie. Z wytyczenia geodezyjnego trasy gazociągu powinny być sporządzone szkice geodezyjne, z których jeden komplet należy przekazać wykonawcy robót.

Ponadto należy oznakować i zabezpieczyć pas budowlano - montażowy. Tytzenie trasy gazociągu mogą wykonać uprawnione służby geodezyjne. W odległości minimum 20,0 m od linii elektroenergetycznej ustawić znaki ostrzegawcze. Wykonać i udokumentować przegląd trasy w obecności stron zainteresowanych z uwzględnieniem wymagań właścicieli gruntów.

#### **6.6.6. Przekazanie placu budowy**

Przekazanie placu budowy powinno odbyć się z udziałem kierownika budowy, inspektora nadzoru oraz geodety. Z przekazania placu budowy powinien być sporządzony protokół.

#### **6.6.7. Inwentaryzacja geodezyjna robót**

Wszystkie elementy gazociągu i uzbrojenia muszą być inwentaryzowane przy nie zasypnym wykopie. Oprócz inwentaryzacji w zakresie niezbędnym dla opracowania mapy uzbrojenia, wymagane jest opracowanie szkiców pomiarowych z pomiarami polowymi wszystkich elementów gazociągowych tj.: rura przewodowa, kolana hamburskie, rury osłonowe.

#### **6.6.8. Wymagania dla materiałów podstawowych**

Materiały stosowane do budowy gazociągów powinny spełniać wymagania wynikające z art. 10 Prawa Budowlanego dot. dopuszczenia wyrobów do obrotu i stosowania w budownictwie.

Elementy gazociągu i innych obiektów stalowej sieci gazowej będące wyrobami budowlanymi powinny posiadać deklarację właściwości użytkowych i być oznakowane znakiem budowlanym B lub oznakowaniem CE w sposób określony w przepisach.

Szczegółowe wymagania w zakresie spawalnictwa oraz elementów sieci gazowej takich jak rury, kształtki, monobloki, kołnierze i armatura zaporowa zawarto w instrukcji „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych”.

Materiały, z których wykonane zostały elementy konstrukcyjne (np. monobloki) powinny posiadać świadectwo odbioru 3.1. zgodnie z PN-EN 10204.

Części składowe gazociągu takie jak trójniki, łuki lub elementy zmieniające średnicę powinny być wykonane z kształtek kutyh lub ciągnionych a w szczególnie uzasadnionych przypadkach z rur przewodowych techniką spawania, w sposób określony w Polskich Normach dotyczących systemów dostaw gazu.

Materiały podstawowe (rury, kształtki, kołnierze itp.) oraz materiały dodatkowe (druty spawalnicze, elektrody otulone) użyte do budowy stalowej sieci gazowej muszą posiadać świadectwo odbioru 3.1 zgodnie z PN-EN 10204.

#### **6.6.9. Rury**

Do budowy gazociągów należy stosować rury stalowe przewodowe dla mediów palnych, zgodnie z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 10208-2 lub PN-EN ISO 3183.

#### **6.6.10. Łuki / kolana stalowe**

Łuki stosowane do budowy gazociągów i innych obiektów stalowej sieci gazowej powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach dotyczących systemów dostaw gazu oraz łuków rurowych wykonywanych metodą nagrzewania indukcyjnego.

Tolerancja owalności średnicy rur łuków nie może przekraczać 2,5% zewnętrznej średnicy rur.

Końce łuków powinny być przygotowane w taki sposób (zgodne z wymaganiami określonymi dla końców rur przewodowych stalowych dla mediów palnych) aby nadawały się bezpośrednio do spawania doczołowego.



Dopuszcza się wykonywanie łuków za pomocą gięcia na zimno w miejscu budowy. Wytwórca wykonujący łuki gięte powinien posiadać dokumenty uprawniające go do ich wytwarzania wystawione w oparciu o wykonane elementy próbne. Zaleca się aby dokumenty uprawniające były wydane przez niezależną jednostkę lub operatora sieci.

Pocieniona grubość ścianki łuku na zewnętrznym promieniu gięcia nie może być mniejsza od obliczeniowej grubości ścianki rury.

Na łuku nie dopuszcza się wykonywania żadnych spoin obwodowych przed i po gięciu.

W przypadku wykonywania łuków giętych z rur ze szwem wzdłużnym (HFW, SAWL), szew rury należy umieścić w strefie obojętnej w stosunku do płaszczyzny gięcia.

Nie dopuszcza się wykonywania łuków z rur ze szwem spiralnym (SAWH).

Zasady powyższe dotyczą również stosowania rur ze szwem w czasie wykonywania przewiertów sterowanych.

W przypadku łuków fabrycznych wytwarzanych z rur, ciśnieniową próbę hydrauliczną, badania nieniszczące spoiny oraz potwierdzenie jakości spoiny można przeprowadzić na rurze wyjściowej.

#### **6.6.11. Trójniki stalowe**

Odgałęzienia gazociągów wykonywać poprzez trójniki równoprzelotowe i redukcyjne zgodne z PN-EN 10253-2.

#### **6.6.12. Zwężki stalowe**

Zmiany średnic gazociągu wykonywać poprzez zwężki redukcyjne o specyfikacji wg PN-EN 10253-2.

#### **6.6.13. Zespoły odwadniające**

W przypadku gazociągów gromadzących duże ilości kondensatu należy zaprojektować zespoły odwadniające.

#### **6.6.14. Monobloki**

Dla stalowych gazociągów sieci gazowej należy przewidzieć montaż monobloków z punktami kontrolno – pomiarowymi umożliwiającymi kontrolę sprawności złącza izolującego.

#### **6.6.15. Kołnierze**

Dla wszystkich połączeń kołnierzowych wykonanych na zewnątrz (z wyłączeniem połączeń armatury odcinającej z urządzeniami technicznymi podlegającymi pod dozór pełny UDT) należy przewidzieć uszczelnienie przestrzeni międzykołnierzowych odpowiednią masą izolacyjną z zabezpieczeniem taśmą nawojową odporną na promieniowanie UV. W połączeniach kołnierzowych należy stosować kołnierze szybkowe do przyspawania. Zastosowanie innych rodzajów kołnierzy wymaga uzyskania pisemnej akceptacji operatora sieci.

#### **6.6.16. Armatura zaporowa**

1. Stosowana armatura i napędy powinny posiadać krajową deklarację właściwości użytkowych wystawioną przez producenta wyrobu, pozwalającą na znakowanie wyrobu znakiem budowlanym i być oznakowane znakiem budowlanym (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym) lub deklarację właściwości użytkowych pozwalającą na znakowanie wyrobów oznakowaniem CE i być oznakowane oznakowaniem CE (zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG).
2. Do zabudowy podziemnej należy stosować armaturę z króćcami do spawania zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie połączeń kołnierzowych.
3. Dla zabudowy nadziemnej należy stosować armaturę z króćcami kołnierzowymi.
4. W zależności od wielkości momentu obrotowego projektowanej armatury należy dla niej dobrać odpowiedni rodzaj napędu ręcznego w postaci dźwigni lub pokrętła, bądź zastosować przekładnie mechaniczne.

5. Konstrukcja dźwigni napędu ręcznego lub przekładni mechanicznej powinna umożliwiać jej demontaż z armatury.

#### **6.6.17. Zespoły zaporowo-upustowe**

1. Przed ostatecznym rozwiązaniem projektu budowlanego należy uwzględnić warunki geologiczne i hydrologiczne terenu oraz uzgodnić zakres prac przyłączeniowych do istniejącej sieci gazowej.
2. Jako elementy główne odcinające należy stosować kurki kulowe pełnoprzelotowe z klasą szczelności zamknięcia A zgodnie z PN-EN 12266-1.
3. Armatura o średnicy DN200 i większa powinna być wyposażona w uchwyty transportowe i stopę lub stopy podpierające. Dodatkowo dla zabudowy nadziemnej armatura powinna być posadowiona na stopie fundamentowej z podporą z możliwością regulowania wysokości.
4. Dla średnic armatury równej lub większej niż DN150 należy zastosować napęd w postaci przekładni.
5. Wszystkie kolumny upustowe powinny zostać zakończone kołnierzem zaślepiającym i posiadać elementy stabilizujące.
6. Stosownie do zakresu ciśnienia wejściowego i wyjściowego stosować manometry tarczowe ciśnienia gazu o klasie dokładności nie mniejszej niż 1,6 – zaleca się stosowanie obudowy ze stali nierdzewnej, temperatura pracy -20°C/+60°C.
7. Zespół zaporowo-upustowy należy ogrodzić zgodnie z „Zasadami wizualizacji stacji, zespołów gazowych oraz naziemnych układów gazowych”.
8. Dopuszcza się zastosowanie zasuw na części upustowej zespołu.

#### **6.6.18. Śruby, nakrętki**

1. Do połączeń kołnierzowych PN63 zastosować śruby o klasie własności mechanicznych 8.8 wg PN-EN 1515-1 z łbem sześciokątnym z powłoką Fe/Zn/A wg PN-EN ISO 208 oraz nakrętki o klasie własności mechanicznych 8 wg PN-EN ISO 898-2 z powłoką Fe/Zn8/A wg PN-EN ISO 2081.
2. Do połączeń kołnierzowych PN16 zastosować śruby o klasie własności mechanicznych 5.6 wg PN-EN 20898-1 z łbem sześciokątnym z powłoką: Fe/Zn/A, wg. PN-EN ISO 2081 oraz

nakrętki o klasie właściwości mechanicznych 5 wg PN-EN ISO 898-2 z powłoką Fe/Zn8/A wg PN-EN ISO 2081.

3. Powłoki Fe/Zn8/A powinny spełniać wymagania PN-EN-1515-1, PN-EN 1515-2, PN-EN 1564, PN-EN ISO 898-2, PN-EN ISO 4016 lub PN-EN ISO 898-1, klasa wykonania elementów złącznych B.

#### **6.6.19. Uszczelki**

Uszczelki pod połączenia kołnierzowe w przypadku oznaczenia PN dobierać zgodnie z serią norm PN-EN 1514, a przy oznaczeniu klasy zgodnie z serią PN-EN 12560.

#### **6.6.20. Rury osłonowe gazociągu**

Zaleca się, aby w miarę możliwości ograniczać stosowanie rur osłonowych w miejscach skrzyżowań, gdyż mogą one powodować niekorzystne skutki dla systemów ochrony katodowej.

Rury osłonowe powinny być tak zaprojektowane, aby:

- były w stanie wytrzymać wszystkie zewnętrzne obciążenia,
- montaż rury przewodowej był łatwy,
- w miarę potrzeby mogła być zapewniona ochrona katodowa rury przewodowej,
- były one skutecznie uszczelnione albo wypełnione odpowiednim materiałem, w celu zminimalizowania cyrkulacji wody i w ten sposób zredukowania do minimum kontaktu z tlenem,
- rura przewodowa była wyposażona w wystarczającą liczbę odpowiednich podpór w regularnych odstępach, a także podjęte zostały kroki odnośnie końców rury osłonowej, w celu uniknięcia styku między rurą przewodową i osłonową,
- pierścienie oporowe były rozmieszczone i obliczone na podstawie ciężaru rury napełnionej wodą oraz na podstawie dodatkowych sił w przekroju poprzecznym, spowodowanych osiadaniem końców konstrukcji w miejscu przejścia dwóch metod instalowania.

Minimalną grubość ścianki i średnicę rury osłonowej powinien ustalić projektant.

## **6.7. Prowadzenie robót budowlano-montażowych**

### **• Roboty ziemne oraz układanie gazociągu**

Wykopy pod gazociągi należy wykonywać, jako szerokoprzestrzenne zgodnie z normą PN-B-06050. Głębokość ułożenia powinna być taka, aby grubość warstwy ziemi ponad górną tworzącą przewodu rurowego wynosiła min 1,2 m.

Nachylenie ścian wykopu zależne jest od rodzaju gruntu i wynosi odpowiednio:

- dla gruntów spoistych w stanie zwartym i półzwartym (gliny, iły) - nachylenie 2:1
- dla gruntów małospoistych i słabych gruntów spoistych w stanie zwartym i półzwartym oraz rumoszy wietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1,25
- dla gruntów sypkich - nachylenie 1:1,5

Ponadto należy przestrzegać następujących zasad:

- roboty ziemne prowadzić w okresach o małym nasileniu opadów, poza okresem zimowym
- wykopy należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem gazociągu
- wykopy wykonywać na odcinkach umożliwiającym szybkie ułożenie gazociągu i jego obsypanie
- należy chronić wykopy przed dopływem wód gruntowych a wody opadowe i przypadkowe odprowadzać na bieżąco
- nie obciążać naziomu w zasięgu klina odłamu gruntu na odcinkach gdzie istniejący gazociąg znajduje się w pasie budowlano - montażowym zaprojektowanego gazociągu
- nad czynnym gazociągiem nie składować ziemi z wykopu
- w strefie bezpośredniego oddziaływania, nad istniejącym gazociągiem nie budować dróg montażowych dla sprzętu ciężkiego

Wykopy należy zabezpieczyć zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i umożliwiać montaż elementów gazociągu.

Rury należy układać w wykopie, z którego usunięto gruz, beton i kamienie oraz gnijące resztki roślinne.

Wykopy powinny być wykonywane mechanicznie, a w miejscu skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i naziemnym prace należy prowadzić ręcznie.

W obecności właścicieli uzbrojenia wykonać wykopy sondujące celem ustalenia przebiegów uzbrojenia podziemnego oraz je oznakować i zabezpieczyć.

Przewody należy układać w obsypce piaskowej o łącznej grubości:

- 20 cm - podsypka o zagęszczeniu  $I_s$  nie mniejszym niż 0,95 wg normalnej próby Proctora
- 20 cm - zasypka piaskowa o zagęszczeniu  $I_s = 0,95 - 1,0$  w zależności od lokalizacji

Materiał do zasypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki większe niż 20 mm
- nie może być zmrożony
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

Układanie i montaż gazociągu w tak przygotowanym wykopie należy prowadzić w taki sposób, aby nie spowodować zanieczyszczenia wnętrza, uszkodzeń powłok izolacyjnych oraz występowania nadziemnych naprężeń na odcinkach przewodów rurowych.

Przed ułożeniem gazociągu w wykopie zwrócić szczególną uwagę na zachowanie właściwego profilu dna wykopu celem uzyskania żądanych kątów łuków sprężystych. Po ułożeniu gazociągu w wykopie sprawdzić przyleganie rury do dna, głębokość ułożenia i stan izolacji.

Użyty materiał i sposób zasypywania wykopów nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego rurociągu i zabudowanych na nim elementów oraz powłok izolacyjnych.

Wykopy ponad warstwę zasypki, należy zasypywać gruntem rodzimym, o ile jego właściwości gwarantują uzyskanie właściwego stopnia zagęszczenia. Zasyp wykonywać warstwami o grubości 20 – 30 cm.

Każdą warstwę należy zagęszczać ręcznie lub mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia gazociągu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypowego powinny wynosić odpowiednio:

- od niwelety drogi do głębokości 1,2 m  $I_s = 1,0$
- do głębokości poniżej 1,2 m od niwelety drogi  $I_s = 0,97$
- warstwy zasypowe na całej głębokości na terenach zielonych  $I_s = 0,95$

Sprawdzenie zagęszczenia zasypki należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach na 50 m<sup>2</sup> warstwy. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w projekcie, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie

zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntu, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał.

Nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć w miejsce uzgodnione ze służbami Inwestora. Przed rozpoczęciem prac ziemnych związanych z wykonaniem wykopu zebrać i odłożyć warstwę humusu. Wykop wykonać zgodnie z obowiązującymi normami PN-B-06050 oraz PN-B-10736 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania. Dno wykopu wyprofilować do rzędnych podanych na profilach. Zbierającą się w wykopie wodę gruntową należy obniżyć przy pomocy igłofiltrów lub pomp. Po zakończeniu realizacji inwestycji teren należy uporządkować, a miejsca posadowienia kanałów przywrócić do stanu poprzedniego (pierwotne ukształtowanie terenu).

W miejscach przekroczeń przeszkód terenowych, dopuszcza się zastosowanie innych technologii wykonania niż wskazane w projekcie pod warunkiem uzyskania prawidłowego stanu projektowanego. Zmiana technologii przekroczenia musi zostać uzgodniona z inwestorem oraz właścicielem (użytkownikiem) infrastruktury terenowej.

Na odcinkach, na których bieżą obok siebie zaprojektowany gazociąg wysokiego ciśnienia i istniejący gazociąg, należy realizowany wykop pod zaprojektowany gazociąg zabezpieczyć obudową z rozporami, która zapobiegnie odsłonięciu istniejącego gazociągu oraz ułożyć nad istniejącym gazociągiem płyty drogowe 1,5x3,0m, gr 0,15m.

## **6.8. Skrzyżowania**

### **6.8.1. Skrzyżowania wymagania ogólne**

1. Skrzyżowania gazociągu z podziemną infrastrukturą i innymi przeszkodami terenowymi powinny być wykonane w oparciu o rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie, normę PN-EN 1594 oraz uzgodnienia branżowe i warunki techniczne wydanych przez Operatora.

2. Skrzyżowania gazociągu z infrastrukturą podziemną należy projektować z zasadą ograniczania rur osłonowych do niezbędnego minimum.
3. Zbliżenia i skrzyżowania gazociągu z liniami wysokiego napięcia powinny uwzględniać możliwe negatywne oddziaływania prądów przemiennych na projektowany gazociąg.
4. Skrzyżowania z ciekami wodnymi należy w miarę możliwości projektować technologia bezwykopową.
5. Zaleca się, aby kąt skrzyżowania gazociągu z przeszkodą terenową był maksymalnie zbliżony do kąta 90°. W przypadku zastosowania na gazociągu rury osłonowej, kąt skrzyżowania gazociągu z przeszkodą terenową nie powinien być mniejszy niż 60°.

#### **6.8.2. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem**

W rejonie występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego wykopy należy prowadzić ręcznie. Przed przystąpieniem do wykonania wykopów powinno się wykonać sondy poprzeczne celem dokładnej lokalizacji istniejącego uzbrojenia.

#### **6.8.3. Skrzyżowanie z wodociągami, kanalizacją sanitarną oraz deszczową.**

Skrzyżowanie wykonać zachowując odległość pionową min. 0,20 m między powierzchnią zewnętrzną ścianki gazociągu a skrajnym elementem rurociągu transportującego płyny.

#### **6.8.4. Skrzyżowanie z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi.**

W rejonie skrzyżowania gazociągu z napowietrzną linią elektroenergetyczną zachować odległość poziomą skrajnej ścianki gazociągu od rzutu fundamentu lub obrysu słupa:

- 3,0 m dla linii o napięciu  $\leq 15,0$  kV
- 10,0 m dla linii o napięciu  $> 15,0$  kV
- 2,0 m od uziemienia linii elektroenergetycznej

#### **6.8.5. Skrzyżowania gazociągu z drogami i ciekami.**

Skrzyżowanie gazociągu z drogami wykonać zachowując odległość pionową 1,0 m do powierzchni jezdni, przy czym nie mniej niż 0,5 m od spodu konstrukcji nawierzchni o ile warunki uzgodnione z zarządcą drogi nie mówią inaczej.

Skrzyżowanie gazociągu z wodami płynącymi należy wykonać zgodnie z:

- pozwoleniem wodnoprawnym



- operatem wodnoprawnym
- min. 0,5 m pod dnem rowu

Zaleca się wykonywać przekroczenia przeszkód wodnych metodą bezwykopową, przy zachowaniu minimalnej głębokości posadowienia od dna 1 m.

Szczegóły przekroczeń powinny zostać podane w projekcie wykonawczym.

### **6.9. Obliczenia wytrzymałościowe**

Obliczenia wytrzymałościowe należy wykonać obligacyjnie dla wszystkich średnic gazociągów dystrybucyjnych podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia w oparciu o Standard Techniczny ST-IGG-0901:2013 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.

### **6.10. Prace spawalnicze**

Prace spawalnicze, technologię spawania i badania nieniszczące wykonywać zgodnie z instrukcją „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych”.

### **6.11. Ochrona przed korozją**

Projektowane gazociągi powinny być wyposażone w bierną i czynną ochronę przeciwkorozyjną.

#### **6.11.1. Ochrona bierna**

Ochrona bierna rur przewodowych powinna być zaprojektowana zgodnie z „Zasadami projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych”.

W przypadku realizacji części liniowej gazociągu technologią bezwykopową (przewiert kierunkowy) należy opracować technologię zabezpieczenia przeciwkorozyjnego odcinka gazociągu w tym kryteria odbiorowe.

#### **6.11.2. Ochrona katodowa**

Ochrona katodowa powinna być zaprojektowana zgodnie z „Zasadami projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych”.

## **6.12. Strefy zagrożenia wybuchem**

Strefy zagrożenia wybuchem powinny być obliczone w oparciu o Standard Techniczny ST-IGG-0401.

## **6.13. Próby wytrzymałości i szczelności**

Gazociąg stalowy o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) powyżej 0,5 MPa, który będzie użytkowany przy naprężeniach obwodowych o wartości równej lub większej od 30% wartości dolnej granicy plastyczności  $R_{t0,5}$  materiału rur i armatury, należy poddać:

- 1) w pierwszej i drugiej klasie lokalizacji:
  - a) próbie wytrzymałości pneumatycznej lub hydrostatycznej – gazociąg o średnicy do DN 200 włącznie,
  - b) próbie wytrzymałości hydrostatycznej – gazociąg o średnicy większej od DN 200 – do ciśnienia nie niższego od iloczynu współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP);
- 2) w trzeciej klasie lokalizacji – próbie wytrzymałości hydrostatycznej lub pneumatycznej do ciśnienia nie niższego od iloczynu współczynnika 1,3 i maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP);
- 3) niezależnie od klasy lokalizacji – próbie szczelności hydrostatycznej lub pneumatycznej do ciśnienia równego iloczynowi współczynnika 1,1 i maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP).

Dopuszcza się, aby odcinki gazociągu stalowego o średnicy równej lub mniejszej od DN150 i długości do 300,0 m lub o średnicy większej od DN150 oraz długości do 200,0 m nie były poddane próbie szczelności, pod warunkiem, że gazociąg ten poddano próbie wytrzymałości hydrostatycznej lub pneumatycznej, o której mowa w pkt 1 i 2, oraz próbie łączonej wytrzymałości i szczelności pneumatycznej, a wszystkie spoiny tych odcinków były skontrolowane za pomocą badań nieniszczących.

Próbie wytrzymałości i szczelności podziemnych rurociągów należy wykonać po ułożeniu w wykopie i zasypaniu wykopów z wyjątkiem zamknięć końców odcinków próbnych.

Próbie ciśnieniową należy wykonać zgodnie z:

- rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie

- procedurą prób wg PN-EN 12327 Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne
- instrukcją prac niebezpiecznych - Próby ciśnieniowe gazociągów o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) większym niż 0,5 MPa

#### **6.13.1. Przygotowanie gazociągu do próby**

Próbę ciśnieniową gazociągu należy wykonać po ułożeniu w wykopie, na gazociągu całkowicie zamontowanym i zasypanym, z wyjątkiem miejsc przełączeniowych, warunkiem dopuszczenia do prób ciśnieniowych jest pozytywny wynik sprawdzenia szczelności połączeń spawanych gazociągu przed opuszczeniem do wykopu. Teren, na którym są przeprowadzane próby szczelności lub wytrzymałości sieci gazowych powinien być oznakowany przy pomocy odpowiednich znaków ostrzegających osoby postronne o zagrożeniu w przypadku wejścia na teren próby. Znaki i tablice ostrzegawcze powinny być ustawiane w odległości podstawowej badanej sieci gazowej w stosunku do obiektów terenowych, jednak nie mniejszej niż 4 m.

#### **6.13.2. Interpretacja wyników pomiarów**

Próba jest zadawalająca, jeżeli po 24 godzinach poddania odcinka gazociągu ciśnieniu próby szczelności, rzeczywisty spadek ciśnienia  $\Delta p$  nie jest większy od dopuszczalnego spadku ciśnienia  $[\Delta p]$ .


Jeżeli ten warunek nie jest spełniony, to przedłuża się próbę o kolejne 24 godziny. Jeżeli wyniki tak przeprowadzonej próby nie są zadawalające, to należy usunąć nieszczelności i próbę szczelności powtórzyć.

Gazociąg nieprzekazany do eksploatacji w okresie 6 miesięcy od dnia zakończenia prób ciśnieniowych należy ponownie poddać próbie szczelności przed oddaniem go do eksploatacji.

Powyższe wymaganie nie ma zastosowania do gazociągu wypełnionego medium próbnym pod ciśnieniem roboczym (OP).

Próba ciśnieniowa ma na celu kontrolę wytrzymałości i szczelności. Ciśnienie, przy którym sprawdza się elementy rurowe w próbie wodnej ustala się - w odniesieniu do minimalnej grubości ścianki tak, aby naprężenia obwodowe osiągnęły wartość 95% minimalnej granicy plastyczności dla danego gatunku stali.

Wytwórca powinien wydać zaświadczenie zawierające opis badanych elementów oraz wyniki

	<b>Zasady projektowania gazociągów podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia</b>  Załącznik nr 2 do Zarządzenia Prezesa Zarządu w sprawie <b>Zbioru zasad projektowania i budowy gazociągów oraz technologii spajania i napraw sieci gazowych</b>	<b>ZMS/56/2019/2</b>
---	---	----------------------

liczbowe prób.

Wykonawca robót opracuje szczegółowy plan techniczno-organizacyjny prób ciśnieniowych, który należy zatwierdzić u inwestora.

Przykład planu techniczno-organizacyjnego:

- 1) Strona tytułowa.
- 2) Strona zatwierdzająca:
  - a) Kierownik Budowy
  - b) Kierownik Próby Ciśnieniowej
  - c) Przedstawiciel PSG O/ZG w .....
  - d) Inspektor UDT
- 3) Spis treści:
  - a) Przedmiot i cel planu
  - b) Obowiązku uczestników próby
  - c) Charakterystyka obiektu poddanego badaniu
    - materiał badanego odcinka
    - parametry techniczne badanego odcinka
  - d) Normy i dokumenty związane
  - e) Zakres opracowania planu
  - f) Sprzęt i wyposażenie pomiarowe
  - g) Organizacja stanowiska do przeprowadzenia badania
    - schemat próby z zaznaczonymi punktami montażu m.in. urządzeń do pomiaru ciśnienia, temperatury, króćca do napełniania czynnika próby, zrzut czynnika próby
  - h) Sposób oczyszczenia odcinków przed badaniem
  - i) Napełnianie odcinków czynnikiem próbnym
  - j) Przeprowadzenie próby ciśnieniowej
  - k) Ocena wyników badania
  - l) W przypadku próby hydraulicznej sposób odprowadzenia czynnika próby
  - m) Suszenie badanych odcinków (dotyczy próby hydraulicznej)
  - n) Bezpieczeństwo i higiena pracy
  - o) Wykaz osób uczestniczących wraz nr telefonów kontaktowych

#### **6.14. Czyszczenie gazociągu.**

Czyszczenie gazociągów prowadzić zgodnie z instrukcją prac niebezpiecznych - Wykonywanie prac związanych z czyszczeniem tłokiem gazociągów bez obecności paliwa gazowego.

#### **6.15. Suszenie gazociągu**

W przypadku gazociągów wysokiego ciśnienia ich suszenie prowadzić poprzez przedmuch wstępnie osuszonym powietrzem. W projekcie należy podać stopień osuszenia gazociągu oraz technologię i sposób jego pomiaru.

#### **6.16. Badanie tłokiem inteligentnym**

Projektowane gazociągi wysokiego ciśnienia większe lub równe od DN 200 powinny być przystosowane do badań tłokami.

Projektowana armatura liniowa oraz wszelkie trójniki i odgałęzienia muszą być dostosowane do przeprowadzania inspekcji za pomocą tłoków.

Gazociągi wysokiego ciśnienia dla DN  $\geq$  500 przed przekazaniem do eksploatacji należy poddać badaniu tłokami inteligentnymi. Badanie należy wykonać po pozytywnym wyniku próby szczelności i osuszeniu rurociągu.

W projekcie należy podać technologię wykonania badania tłokiem inteligentnym oraz zakres wyników pomiarowych.

#### **6.17. Oznakowanie trasy**

Oznakowanie gazociągów należy wykonać zgodnie ze Standardami Technicznymi:

- ST-IGG-1001 Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne
- ST-IGG-1002 Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania
- ST-IGG-1003 Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe. Wymagania i badania
- ST-IGG-1004 Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania

#### **6.18. Kwalifikacja gazociągu pod nadzór UDT**

Dla gazociągów objętych ustawą z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym projektant powinien wystąpić o warunki techniczne dla planowanej inwestycji do właściwej terytorialnie

jednostki dozoru technicznego i uwzględnić wymagania określone w tych warunkach wymagania.

Rurociągi objęte formą dozoru technicznego ograniczonego mogą być eksploatowane tylko na podstawie decyzji zezwalającej na eksploatację gazociągu wydanej przez organ właściwej jednostki dozoru technicznego.

## **7. Zawartość projektu wykonawczego**

Projekt wykonawczy, powinien uzupełnić i uszczegółowić projekt budowlany tak, aby była możliwość sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego, przygotowania oferty przez wykonawcę oraz realizację robót. Projekt wykonawczy powinien zawierać rysunki wykonawcze sporządzone z dużą dokładnością i odpowiednią szczegółowością, potrzebne do późniejszego wykonania robót budowlanych. Rysunki wykonawcze stanowią załącznik do dokumentacji projektowej załączanej do SIWZ lub przekazywanej wykonawcy robót po podpisaniu umowy.

Ponadto projekt wykonawczy powinien zawierać wyniki obliczeń potrzebne dla przyszłego wykonawstwa do obliczeń konstrukcyjnych i ilościowych.

Przy sporządzaniu projektu wykonawczego należy stosować zasadę niezmienności podstawowych treści projektu budowlanego, ponieważ każda zmiana wymaga ponownego wystąpienia o ich zatwierdzenie (art. 35a ust. 1 ustawy prawo budowlane).

Projekt wykonawczy powinien zawierać m.in. następujące składniki opisane poniżej.

### **7.1. Wyciąg z Projektu budowlanego**

Wykonawca projektu winien zamieścić w tej części wyciąg z Projektu budowlanego (lub Projekt budowlany), wraz z opiniami, uzgodnieniami i pozwoleniami wymaganymi odrębnymi przepisami, zawierający uzupełnienia istotne dla wykonawstwa robót budowlanych. Należy zamieścić wyniki obliczeń dla projektowanych gazociągów.

### **7.2. Materiały wraz z niezbędnymi uzupełnieniami, opiniami, uzgodnieniami i wymaganymi pozwoleniami.**

Wykonawca projektu winien zamieścić w tej części materiały wraz z niezbędnymi uzupełnieniami, opiniami, uzgodnieniami i wymaganymi pozwoleniami istotnymi z punktu widzenia wykonawstwa, tj. co najmniej:

- planszę zbiorczą przebudowy urządzeń infrastruktury technicznej
- opracowanie geologiczne i geotechniczne
- projekt ukształtowania terenu
- projekt zieleni
- plan wyrębu drzew

### **7.3. Rysunki wykonawcze**

Część rysunkową należy rozszerzyć w stosunku do projektu budowlanego o elementy istotne z punktu widzenia potrzeb przyszłego procesu wykonawstwa robót budowlanych, co najmniej o:

- przekroje poprzeczne (profile),
- rysunki konstrukcyjne układów zaporowo-upustowych,
- szczegóły elementów wyposażenia technicznego,
- projekty skrzyżowań, plany tyczenia, schemat robót, schemat włączeń i wyłączeń,
- plany sytuacyjno - wysokościowe projektów winny być bardziej uszczegółowione projektowanymi rzędnymi wysokościowymi w stosunku do projektu budowlanego w miejscach, które mogą budzić wątpliwości podczas wykonawstwa robót, a w szczególności należy podać projektowane rzędne wysokościowe co najmniej w punktach charakterystycznych, tj. np. początki/końce, łuki, armatura gazowa itp.

### **7.4. Projekt technologii robót**

W tej części Wykonawca projektu winien zamieścić opisy i rysunki dotyczące organizacji robót i technologii robót.

### **7.5. Opracowanie geodezyjne projektu zagospodarowania działki lub terenu**

W tej części Wykonawca projektu winien zamieścić opracowanie geodezyjne projektu zagospodarowania działki lub terenu spełniające wymagania rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. Wytyczenie trasy gazociągu powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę. Wszelkie uzbrojenie podziemne i nadziemne powinno być zlokalizowane i oznakowane w terenie. Z wytyczenia geodezyjnego trasy gazociągu powinny być sporządzone szkice geodezyjne, z których jeden komplet należy przekazać wykonawcy robót.

## 7.6. Specyfikacje techniczne.

Specyfikacje techniczne powinny zawierać szczegółowe wymagania dla wykonawcy robót w zakresie: sprzętu, stosowanych materiałów, transportu, wykonania robót, kontroli jakości itp. Specyfikacje techniczne dotyczące materiałów stalowych powinny być opracowane w oparciu o „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych”

## 7.7. Przykładowe zakresy projektów wykonawczych dla gazociągów podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia.

- a) Projekt wykonawczy – część liniowa
- b) Projekt wykonawczy – przekroczenia
- c) Projekt wykonawczy – teletechnika
- d) Projekt wykonawczy – geologia
- e) Projekt wykonawczy – zespół zaporowo-upustowy
- f) Projekt wykonawczy – ochrona przed korozją (ochrona bierna i czynna)
- g) Projekt wykonawczy – stacja gazowa/zespół gazowy na przyłączy
- h) Projekt wykonawczy – część budowlano - konstrukcyjna
- i) Projekt wykonawczy – część uziemienia/odgromowej

## 8. Dokumenty związane

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t. j. Dz.U. z 2019 r. poz. 725 z p.zm.).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1186).
3. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t. j. Dz.U. z 2019 r. poz. 755 z p.zm.).
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz.U. z 2016 r. poz. 1570 z p.zm.).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. nr 47, poz.401).
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomienia instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz.U. z 2010 r. nr 2, poz. 6).



7. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1935).
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r. poz. 640).
9. PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
10. PN-EN 1594 Infrastruktura gazowa. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar. Wymagania funkcjonalne.,
11. PN-EN 12007-1 Infrastruktura gazowa. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 1: Ogólne wymagania funkcjonalne
12. PN-EN 12007-3 Infrastruktura gazowa -- Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 3: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla stali
13. PN-EN 12007-4 Infrastruktura gazowa -- Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie -- Część 4: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla renowacji.
14. PN-EN 12327 Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.
15. PN-EN ISO 3183 Przemysł naftowy i gazowniczy. Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych.
16. PN-EN ISO 9692-1 Spawanie i procesy pokrewne. Rodzaje przygotowania złączy. Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali.
17. PN-EN ISO 21809-1 Przemysł naftowy i gazowniczy. Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych. Część 1: Powłoki poliolefinowe (3-warstwowe PE i 3-warstwowe PP).
18. PN-EN 12068 Ochrona katodowa. Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych. Taśmy i materiały kurczliwe.
19. PN-EN 12732+A1 Infrastruktura gazowa. Spawanie stalowych układów rurowych. Wymagania funkcjonalne.
20. PN-M-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze Obliczenia wytrzymałościowe. (norma uznaniowa)

21. BN-8976-15 Dociażenia gazociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym.
22. PN-M-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów. (norma uznaniowa)
23. ST-IGG-0601 Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Wymagania funkcjonalne. Zalecenia.
24. ST-IGG-0602 Ochrona przed korozją zewnętrzną gazociągów stalowych układanych w ziemi. Ochrona katodowa. Projektowanie, budowa i użytkowanie.
25. Zasady projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych.
26. Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych.
27. Zasady wizualizacji stacji, zespołów gazowych oraz naziemnych układów gazowych
28. Zasady organizacji, wykonywania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych w Polskiej Spółce Gazownictwa.
29. Zasady organizacji, wykonywania i dokumentowania prac niebezpiecznych.