

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy gazociągów w związku z Rozbudowa skrzyżowania ul. Floriana Krygiera z ul. Granitową z przedłużeniem do autostrady A-6 pt. Przebudowa skrzyżowania ul. Floriana Krygiera z ul. Granitową z przedłużeniem do autostrady A-6 - Etap III.

### 1.2. Określenia podstawowe

- 1.2.1. sieć gazowa - gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, tłoczniami gazu, magazynami gazu, połączone i współpracujące ze sobą służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego
- 1.2.2. gazociąg - rurociąg wraz z wyposażeniem służący do przesyłania i rozdziału paliw gazowych, gazociągi dzieli się według:
  - a) maksymalnego ciśnienia roboczego na:
    - gazociągi niskiego ciśnienia do 10 kPa włącznie,
    - gazociągi średniego ciśnienia powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie,
    - gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie,
    - gazociągi wysokiego ciśnienia powyżej 1,6 MPa do 10 MPa włącznie,
  - b) stosowanych materiałów na:
    - gazociągi stalowe,
    - gazociągi z tworzyw sztucznych,
- 1.2.3. przyłączy - odcinek gazociągu od gazociągu zasilającego do kurka głównego włącznie,
- 1.2.4. kurek główny - urządzenie służące do odcięcia gazu przed wejściem do budynku, zlokalizowany w szafce wolnostojącej lub powieszony na ścianie zewnętrznej budynku,
- 1.2.5. rura ochronna - rura o średnicy większej od gazociągu stalowym, usytuowana współosiowo z gazociągiem, służąca do zabezpieczenia gazociągu przed naciskami przenoszonymi z powierzchni terenu oraz do odprowadzania na bezpieczną odległość ewentualnych przecieków gazu spowodowanych drobnymi nieszczelnościami lub uszkodzeniami przewodów wyposażona w rurę wydmuchową zakończoną w skrzynce ulicznej lub kolumnie wydmuchowej.,
- 1.2.5a. rura osłonowa - rura o średnicy większej od gazociągu, służąca do zabezpieczenia gazociągu z rur PE przed naciskami przenoszonymi z powierzchni terenu,
- 1.2.6. sączełk węcłowy - urządzenie służące do wykrywania nieszczelności w przewodach gazowych,
- 1.2.7. rura wydmuchowa - rura służąca do odprowadzenia z rury ochronnej na zewnątrz mniejszych przecieków gazu, a której zakończenie dla gazociągów o ciśnieniu do 0,5 MPa powinno być umieszczone w skrzynce ulicznej, zaś dla gazociągów powyżej 0,5 MPa w kolumnie wydmuchowej,
- 1.2.8. odległość podstawowa - dopuszczalna odległość osi gazociągu od obiektu terenowego (przeszkody terenowej) bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.
- 1.2.9. odległość bezpieczna - mierzona w płaszczyźnie poziomej, jest to najmniejsza dopuszczalna odległość między obrysem obiektu terenowego, a osią gazociągu,
- 1.2.10. strefy kontrolowane - to obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, w którym operator sieci gazowej podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć wpływ na trwałość i prawidłową eksploatację gazociągu.

Pozostałe określenia podstawowe w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera. Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawie z

dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej.

## 2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur i ich średnice dobrać odpowiednio do ciśnienia i natężenia przepływu gazu w oparciu o warunki techniczne wydane przez Operatora sieci.

Do wykonania sieci gazowej stosuje się następujące materiały:

gazociągi średniego i niskiego ciśnienia

- rury stalowe o wymiarach zgodnie z dokumentacją projektową, zgodnie z PN-EN 10208, z wykonaną fabrycznie izolacją 3LPE odpowiadającą wymaganiom normy DIN 30670,
- rury ciśnieniowe z polietylenu o średnicach zgodnie z dokumentacją projektową PE 100 RC SDR 11 lub 17.6 zgodnie z PN-EN 12007, PNEN 1555 spełniające ponadto wymagania lokalnego operatora sieci.

Dopuszcza się ułożenie rur osłonowych metodą bezwykopową.

## 2.3. Rury ochronne i osłonowe

Rury ochronne i osłonowe powinny mieć ściankę o grubości nie mniejszej niż grubość ścianki gazociągu.

Zewnętrzna powierzchnia rury ochronnej stalowej powinna być zabezpieczona izolacją antykorozyjną wytrzymałą na przebicie prądem o napięciu min. 18 kV.

Należy unikać łączenia rur przewodowych z polietylenu w obrębie rury osłonowej. Jeżeli zachodzi taka konieczność, do wykonywania połączenia należy stosować wyłącznie mufy elektrooporowe.

### 2.3.1 Korpus rury ochronnej i osłonowej

Do wykonania rur osłonowych należy stosować:

- rury z polietylenu zgodnie z PN-EN 12007: 2004, PN-EN 1555: 2003,  
Zgodnie z wytycznymi ZSG-00-I-018 rury osłonowe dla gazociągów z PE powinny być wykonane z polietylenu klasy PE 100 RC szeregu wymiarowego SDR takiego samego, jak SDR rury przewodowej.  
Dopuszcza się ułożenie rur osłonowych metoda bezwykopową.

Do wykonania rur ochronnych należy stosować:

- rury stalowe zgodnie z PN-EN 10208 zabezpieczonych przed korozją zgodnie z dokumentacją projektową.

Gatunek stali należy ustalać na podstawie obliczeń wytrzymałościowych.

Rury ochronne stalowe nie mogą posiadać wewnątrz powłoki bitumicznej.

Wszelkie roboty spawalnicze na rurze ochronnej wykonywać przed osadzeniem rury przewodowej z PE. W zależności od typu przeszkody terenowej, zarówno w przypadku rury ochronnej stalowej jak i polietylenowej - w sytuacjach wymagających izolacji termicznej, wolną przestrzeń między rurą ochronną i przewodową należy wypełnić na całej długości prefabrykowanym elementem izolacji termicznej o grubości ścianki min. 50 mm, w sytuacjach nie wymagających izolacji termicznej, zabezpieczyć tylko końce rur ochronnych wg. p.2.3.2 .

Należy zadbać o centryczne osadzenie rury przewodowej w ochronnej, poprzez zastosowanie specjalnych pierścieni centrujących z tworzywa.

### 2.3.2. Uszczelnienie rury ochronnej

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować:

- wypełnienie z pianki PU lub innych odpowiednich mas uszczelniających,
- tuleje lub łańcuchy uszczelniające,
- manszety gumowe mocowane za pomocą opasek zaciskowych,

### 2.3.3. Rury wydmuchowe dla gazociągów o ciśnieniu do 0,5 MPa

Do wykonania rur wydmuchowych należy stosować:

- rury stalowe instalacyjne S-Cz-G wg PN-H-74200,

- skrzynki uliczne stosowane w instalacjach gazowych zgodnie z wymaganiami PN-M-74081,
- w przypadku rur ochronnych na gazociągach stalowych układanych pod jezdnią, kolumny wydmuchowe lub skrzynki uliczne z wyprowadzeniem rur wydmuchowych należy lokalizować zgodnie z dokumentacją projektową.

## 2.4. Armatura i kształtki

Armatura i kształtki wbudowane w gazociąg powinny mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcję umożliwiającą bezpieczne przenoszenie maksymalnych ciśnień gazu i naprężeń rur gazociągu. W gazociągach układanych w ziemi korpusy armatury powinny być wykonane ze stali lub staliwa. W gazociągach o ciśnieniu roboczym nieprzekraczającym 1,6 MPa dopuszcza się stosowanie armatury z żeliwa sferoidalnego i ciągliwego.

Na gazociągach wykonanych z polietylenu zaleca się stosowanie armatury posiadającej króćce przyłączeniowe z polietylenu. Połączenia armatury z gazociągiem należy wykonywać przy pomocy zgrzewania elektrooporowego. W przypadku konieczności zastosowania armatury o połączeniach kołnierзовych, połączenie należy wykonać montując na gazociągu złączki PE/stal lub tuleje kołnierзовe.

Do uszczelnienia połączeń kołnierзовych stosować uszczelki elastomerowe z przekładką metalową. Armatura zabudowana na gazociągach układanych pod drogami musi być zabezpieczona przed uszkodzeniami powodowanymi obciążeniami od nacisków mechanicznych.

Armatura wmontowana w gazociąg może nie mieć atestu, jeżeli oznaczono na niej zgodnie z normą wszystkie dane techniczne pozwalające określić przydatność armatury do pracy w przyjętych parametrach gazociągu.

Kształtki stosowane do budowy gazociągów powinny posiadać oznakowanie w materiale w sposób nie inicjujący uszkodzeń, na nalepkach lub w formie kodu paskowego, określające następujące dane:

- skrót nazwy producenta,
- średnica nominalna i grubość ścianki,
- klasa polietylenu,
- wyraz „GAZ”,
- ciśnienie robocze,
- numer normy, aprobaty technicznej lub innego dokumentu normatywnego,
- produkcji.

Do każdej partii kształtek wytwórca powinien dostarczyć deklarację zgodności zgodnie z PN/EN- 45014, zawierającą informacje wystarczające dla zidentyfikowania wszystkich kształtek.

## 2.5. Kruszywo na podsypkę i obsypkę rur.

Na podsypkę i osypkę rur gazowych stosować kruszywo naturalne spełniające wymagania określone przez producenta rur w zależności od typu stosowanych rur oraz normie: PN-EN 1610 stosowanej przez analogię określającej warunki posadowienia rurociągów z tworzyw sztucznych. Ze względu na zastosowanie rur stalowych z fabryczną powłoką z PE w należy stosować osypkę o wymaganiach takich samych jak dla rur z tworzyw sztucznych. Do zasypki stosować grunt mineralnym sytki, drobno lub średnioziarnisty, nieskalisty bez grud, kamieni i resztek roślin.

## 2.6. Składowanie materiałów

### 2.6.1. Rury przewodowe, ochronne i osłonowe.

Do budowy gazociągów stosowane mogą być tylko rury o prawidłowym kształcie i nieuszkodzonej powierzchni. Owalizacja rur nie powinna być większa niż: 1,06 D dla rur w zwojach, 1,02 D dla rur w odcinkach prostych. Maksymalne dopuszczalne zarysowanie rur wynosi 10% grubości ścianki. Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć i zastąpić rurami pozbawionymi wad. Stąd należy bezwzględnie stosować się do zaleceń dotyczących zasad transportu i składowania rur PE.

Rury należy przechowywać w czystych i suchych pomieszczeniach, w położeniu poziomym, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków bhp. Rury można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm w wiązkach.

W czasie składowania elementy rurociągów powinny być chronione przed bezpośrednimi promieniami słonecznymi oraz przed zniszczeniem i deformacją. Maksymalna wysokość składowania rur w odcinkach prostych, z wyjątkiem rur dostarczonych w paletach, wynosi 1,0m.

Tak ułożone rury powinny być podparte bocznymi wspornikami wykonanymi z drewna lub wyłożonymi materiałem nie powodującym uszkodzenia rur. Powierzchnia magazynowa musi być płaska, wolna od kamieni ostrych przedmiotów.

Rury powinny być chronione przed kontaktem z substancjami mogącymi uszkodzić polietylen, takimi jak rozpuszczalniki, smary, związki ropopochodne itp. Niedopuszczalne jest przeciąganie rur po podłożu - należy je przenosić lub stosować specjalne rolki bądź płozy. Rury w zwojach powinny być składowane płasko. Maksymalna wysokość składowania wynosi 1,5m. Temperatura składowania rur nie powinna przekroczyć 35°C. Rury nie powinny być składowane dłużej niż 2 lata. W przypadku gdy rury są narażone na bezpośrednie działanie promieniowania i opady atmosferyczne okres składowania wynosi nie dłużej niż 1 rok. Należy przestrzegać zasady, że rury składowane wcześniej (z najstarszą datą produkcji) należy wydawać z magazynów w pierwszej kolejności. W przypadku rur dostarczanych na paletach, palety należy układać w taki sposób, aby ciężar palet położonych wyżej był przenoszony przez konstrukcje ram podtrzymujących rury. Odległość pomiędzy ramami nie może być większa niż 2,5m.

### **2.6.2. Armatura przemysłowa**

Armatura przemysłowa zgodnie z normą PN-M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### **2.6.3. Elementy punktów pomiarów elektrycznych**

Elementy służące do pomiarów elektrycznych, takie jak: płytki izolacyjne, gniazda wtykowe, tablice informacyjne i orientacyjne, przewody, puszki oraz inne części osprzętu należy przechowywać w opakowaniach, w czystych i suchych pomieszczeniach, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem. Słupki należy przechowywać, zgodnie z BN-74/8976-01, układając je na wyrównanym podłożu rzędami, w warstwach wysokości do 1,20 m.

Jeżeli przechowywanie będzie trwać dłużej niż 1 rok, słupki powinny być ułożone pod dachem.

## **3. Sprzęt**

Warunki ogólne sprzętu podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót:**

- koparko-ładowarka,
- żuraw samochodowy,
- samochody skrzyniowe i samowyładowawcze,
- sprężarka spalinowa,
- instalacja do wykonania próby wytrzymałości i szczelności,
- agregat prądowórczy,
- spawarka elektryczna,
- zgrzewarka do rur PE,
- pompa.

## **4. Transport**

Warunki ogólne transportu podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Załadunek i transport rur i armatury powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający skrzywienie czy też innego rodzaju uszkodzenie rur. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Przy ładowaniu i przewozie rur na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych lecz rozładować po pochyłach legarach. Przy wyładunku rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać na nie łańcuchów lub lin stalowych. Przy przetaczaniu rur nie należy używać drągów żelaznych.

W czasie transportu i magazynowania, rury powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem przez zaślepki umieszczone na końcach odcinków. Zaśleпки należy usuwać dopiero bezpośrednio przed

montażem. Armaturę gazociągu należy przewozić zakrytymi środkami transportu oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem się.

Kształtki transportować w opakowaniu. Opakowanie powinno zapewnić ochronę przed uszkodzeniem i deformacją oraz łatwą identyfikację kształtek. Kształtki należy przewozić w specjalnie przystosowanych pojemnikach, skrzyniach itp. Zaleca się składowanie kształtek w ich oryginalnych opakowaniach, aż do momentu ich użycia. Pozostałe warunki są podobne jak przy składowaniu i transporcie rur.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje projekt i harmonogram technologiczno-montażowy wykonania gazociągów Dn 300 i Dn 500 w obrębie mostu Gryfitów i estakad, który należy uzgodnić z Operatorem sieci gazowej. Wymieniony projekt i harmonogram opracować zgodnie z dokumentacją projektową, punkt 2.4.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca także dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

### 5.2. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera. Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniżej położonego punktu rurociągu przesuując się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub kłami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu gazociągu nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych lub kamienistych na dnie wykopu gazociągu powinna być ułożona warstwa wyrównawcza grubości 0,1 do 0,2 m z ziemi nie zawierającej grud, kamieni i gnijących resztek roślinnych.

### **5.2.1. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU**

Odspojenie gruntu należy wykonywać mechanicznie i ręcznie. Roboty ziemne w pobliżu czynnego gazociągu należy wykonać pod nadzorem Operatora sieci zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1.0m od krawędzi wykopu.

Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

### **5.2.2. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

### **5.2.3. ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY**

W czasie realizacji Robót może zająć konieczność odwadniania wykopów.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami. Uzyskanie takich uzgodnień należy do obowiązków Wykonawcy.

## **5.3. Przygotowanie podłoża**

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu.

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20 cm. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru lub tłucznia z piaskiem grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualnym rozwiązaniem zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do IS nie mniej niż 0,95.

## **5.4. Roboty montażowe**

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem dnie wykopu, układać należy sekcje gazociągów. Gazociągi układa się ze spadkiem przyjętym w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku rurociągów układanych na pomostach roboty montażowe wykonywać zgodnie z projektem i harmonogramem opracowanym przez Wykonawcę zgodnie z punktem 5.1.

### **5.4.1. Przygotowanie rur do układania**

Przed ułożeniem rur należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem, czy nie powstały uszkodzenia w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

Przed spawaniem należy oczyścić końce rur z rdzy i zanieczyszczeń.

#### 5.4.2. Montaż rur

Montaż projektowanych gazociągów należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 4 czerwca 2013 poz. 640)
- Rozporządzeniem 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. 2010 nr 2 poz.6).
- Instrukcjami i zaleceniami producentów urządzeń do elektrozgrzewania, elektroształek, rur, armatury;
- Obowiązującymi Zarządzeniami i Przepisami BHP;
- Instrukcją ZSG-00-I-018 "Wytyczne dotyczące projektowania i budowy sieci gazowej z PE w Pomorskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o."
- Wykonawca złączy zgrzewanych powinien posiadać wdrożony w zakładzie spawalniczy system jakości potwierdzony zakładowym zbiorem instrukcji i procedur.
- Zaleca się potwierdzenie funkcjonowania tego systemu poprzez przedstawienie dokumentów i świadectw wymienionych w dokumentacji projektowej

Przed rozpoczęciem zgrzewania należy sprawdzić współosiowość montowanych rur. Technologia oraz materiały użyte do łączenia rur przy wykonywaniu gazociągów powinny zapewnić wytrzymałość połączeń, równą, co najmniej wytrzymałości rur. Rury stalowe powinny być łączone spawaniem elektrycznym.

Zakres i rodzaje badań połączeń spawanych określono w dokumentacji projektowej.

Przed przystąpieniem do badań należy każdorazowo uzgodnić zakres i techniki badań oraz sposób ich dokumentowania z odpowiednimi służbami Operatora sieci gazowej.

#### 5.4.3. Łączenie rur i ształek z polietylenu

Łączenie rur polietylenowych wykonane będzie metodą zgrzewania czołwego lub elektrooporowego zgodnie z wcześniej opracowaną kartą technologiczną łączenia rur z polietylenu uzgodnioną z odpowiednim Rejonem Dystrybucji Gazu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, oprócz przestrzegania parametrów podanych w karcie technologicznej należy zwrócić uwagę na:

- otoczenie miejsca zgrzewania chronić przed działaniem warunków atmosferycznych takich jak: wilgoć, temperatura poniżej 0 °C, silny wiatr, intensywne promieniowanie słoneczne,
- przestrzegać czystość, chronić przed zatłuszczeniem, nie dotykać łączonych powierzchni,
- w strefie połączenia elektrooporowego nie może być żadnych naprężeń poprzecznych. W tym celu np. przy zgrzewaniu rur należy stosować centrowniki,
- przy zgrzewaniu trójkątów siodłowych należy stosować przyrządy zapewniające odpowiedni docisk i przyleganie kształtki do rury.

Zgrzewarka musi posiadać ważne świadectwo kalibracji. 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

#### 5.4.4. Spawanie rur i kształtek stalowych

Łączenie rur stalowych powinno być wykonane zgodnie z zaleceniami zawartymi w rozporządzeniu ministra gospodarki z dnia 04.06.2013 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 Nr 0 poz. 640).

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

Minimalne wymagania w zakresie prac spawalniczych:

1. Prace spawalnicze prowadzić w oparciu o normę PN-EN 12732 Infrastruktura gazowa. Spawanie stalowych układów rurowych. Wymagania funkcjonalne. Zawiera ona zapisy dotyczące wytwarzania i badania połączeń spawanych w budowanych stalowych rurociągach (gazociągach) używanych w systemach dostawy gazu oraz zgodnie z wymaganiami Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Poznaniu, Zakład w Szczecinie. Wykonawca gazociągu powinien posiadać uprawnienia jednostki certyfikującej np. UDT do budowy sieci gazowej w odpowiednim zakresie (materiał, średnica) oraz dysponować personelem spawalniczym (spawacze, kadra inżynieryjno-techniczna).

2. Prace spawalnicze powinny być wykonywane w oparciu o uzgodnione instrukcje technologiczne spawania (WPS) opracowane na podstawie kwalifikowanej technologii spawania.

3. Opracowane Instrukcje Technologiczne Spawania (WPS) należy przedłożyć do akceptacji w Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Poznaniu, Zakład w Szczecinie do osoby powołanej do nadzoru zagadnień z zakresu spawalnictwa.

4. Minimalny zakres badań nieniszczących połączeń spawanych:

- 100 % połączeń spawanych - badania wizualne,

- 100 % połączeń spawanych – badania radiograficzne,

Niezgodności spawalnicze, jakie mogą wystąpić w ww. złączach spawanych sieci gazowych niskiego, średniego oraz podwyższonego średniego ciśnienia powinny spełniać wymagania poziomu jakości „C” –wymagania średnie wg PN-EN ISO 5817:2014.

5. Prace spawalnicze oraz ich kontrola wymagają prowadzenia niezbędnej dokumentacji (dziennik spawania, protokoły badań połączeń spawanych, itp.), która będzie wchodziła w skład dokumentacji odbiorowej.

Wykonawca gazociągu powinien posiadać uprawnienia jednostki certyfikującej np. UDT do budowy sieci gazowej w odpowiednim zakresie (materiał, średnica) oraz dysponować personelem spawalniczym (spawacze, kadra inżynieryjno – techniczna). Prace spawalnicze oraz ich kontrola wymagają prowadzenia niezbędnej dokumentacji (dziennik spawania, protokoły badań połączeń spawanych, itp.), która będzie wchodziła w skład dokumentacji odbiorowej.

#### **5.4.5. Opuszczanie i układanie rur**

Po połączeniu rur w sekcje, należy przystąpić do ułożenia odcinka gazociągu na dnie wykopu. Opuszczanie rur należy wykonywać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych i pasów lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu nad wykopem.

Opuszczone rury powinny ściśle przylegać do podłoża na całej długości. Po ułożeniu, rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbite pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rur, należy podnieść rury i wyregulować podłoże przez podsypkę z dobrze ubitego piasku. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce gazociągu.

#### **5.4.6. Wytyczne dotyczące skrzyżowania gazociągów z obiektami terenowymi i podziemnymi**

– Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodą terenową 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 (Dz. U. z dnia 4 czerwca 2013 poz. 640) , Dokumentacją Projektową oraz warunkami technicznymi wydanymi przez Operatora sieci.

##### **5.4.6.1. Skrzyżowania z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi**

Odległość pozioma skrajnej ścianki gazociągu od rzutu fundamentu słupa napowietrznej linii elektroenergetycznej powinna być nie mniejsza niż:

a) przy napięciu w linii do 1,0 kV i ciśnieniu gazu w gazociągu do 0,5 MPa - 0,5 m, powyżej 0,4 MPa - 3,0 m,

b) przy napięciu w linii powyżej 1,0 kV i ciśnieniu gazu w gazociągu do 0,5 MPa - 5,0 m, powyżej 0,4 MPa - 10,0 m. Kąt skrzyżowania gazociągów podziemnych z liniami elektroenergetycznymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż 15°.

##### ***Skrzyżowania nadziemne***

Zgodnie z normą PN-E-05100. Kąt skrzyżowania gazociągów nadziemnych z liniami elektroenergetycznymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż 30°.

##### **5.4.6.2 Skrzyżowania z telekomunikacyjnymi liniami napowietrznymi**

Przy skrzyżowaniach gazociągów z napowietrznymi liniami należy zachować odległość poziomą gazociągu od słupa co najmniej:

a) dla gazociągów o ciśnieniu do 0,5 MPa - 0,50 m,

b) dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa - 2,0 m.



Kąt skrzyżowania gazociągów nadziemnych z liniami telekomunikacyjnymi napowietrznymi powinien być nie mniejszy niż 60°, zaś gazociągów podziemnych - nie mniejszy niż 15°.

#### 5.4.6.3. Skrzyżowania z elementami uzbrojenia podziemnego

Odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia powinna wynosić nie mniej niż 40 cm, a przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach — nie mniej niż 20 cm, jeżeli gazociąg układany jest w pierwszej klasie lokalizacji równoległe do podziemnego uzbrojenia.

Dopuszcza się zmniejszenie odległości, o których mowa w ust. 1, po zastosowaniu płyt izolujących lub innych środków zabezpieczających.

Ponadto:

- przy układaniu gazociągu pod kablem elektroenergetycznym, kabel należy zabezpieczyć rurą z tworzywa sztucznego na długości co najmniej po 1,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do osi gazociągu;
- w przypadku układania gazociągu nad kablem elektroenergetycznym, miejsce to należy oznaczyć zgodnie z PN-E-05125;
- kąt skrzyżowania gazociągu z elektroenergetycznymi kablami doziemnymi nie powinien być mniejszy niż 15°.
- jeżeli odległość pionowa między zewnętrzną ścianką gazociągu o ciśnieniu do 0,5 MPa a kablem telekomunikacyjnym wynosi od 0,1 do 0,5 m, kabel wymaga zabezpieczenia pustakiem kablowym, zaś przy odległości pionowej powyżej 0,5 m nie jest wymagane takie zabezpieczenie, przy skrzyżowaniach gazociągu o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa z kablem telekomunikacyjnym, niezależnie od odległości pionowej, należy pomiędzy nimi stosować zabezpieczenia kabla pustakiem kablowym,
- stosować się do zaleceń operatorów poszczególnych sieci.

#### 5.4.7. Wytyczne wykonania rur ochronnych i osłonowych.

Rury ochronne i osłonowe na gazociągu należy stosować:

- a) w miejscach skrzyżowań gazociągu z drogami;
- b) przy skrzyżowaniach gazociągów z przewodami kanalizacyjnymi i kanałami ciepłowniczymi
- c) przy skrzyżowaniu gazociągów z kanalizacją kablową mającą połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt;
- d) przy układaniu gazociągów na mostach i wiaduktach kolejowych oraz drogowych po uzgodnieniu z zarządem mostu;
- e) w przypadku skrzyżowania gazociągów z rurociągami rozprowadzającymi substancje łatwopalne;
- f) w miejscach skrzyżowań gazociągów z torami kolejowymi.

Przy wykonywaniu rur ochronnych o osłonowych należy przestrzegać wymagań zawartych w PN-M-34501 Rury przewodowe umieszczać w ochronnych z zastosowaniem pierścieni izolacyjnych wykonanych z wytrzymałego tworzywa sztucznego, w razie potrzeby wyposażonych w rolki.

Końce rur ochronnych uszczelnić za pomocą mas uszczelniających, dopasowanych manszet mocowanych za pomocą opasek zaciskowych. Dopuszcza się układanie rur ochronnych metodami bezwykopowymi zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.4.8. Wytyczne dotyczące wykonania ochrony przed korozją

##### Ochrona bierna przed korozją

Na gazociągu dla rury przewodowej przewidziano fabryczną trójwarstwową wytłaczaną powłokę izolacyjną polietylenową 3LPE klasy N-v, wg DIN 30670.

Do izolacji połączeń spawanych rur zastosować opaski termokurczliwe kl. C50

wg PN-EN 12068. Opaski termokurczliwe powinny zapewnić możliwość likwidacji pustych przestrzeni podpowłokowych. Do izolacji łuków stosować materiały nawojowe w klasie C50 wg PN-EN 12068.

Technologia izolowania połączeń spawanych oraz łuków powinna być zatwierdzona przez Operatora sieci gazowej.

Powłoka izolacyjna proj. odcinka gazociągu powinna być bezdefektowa (jako kryterium bezdefektowości przyjmuje się wartość jednostkowej rezystancji przejścia całego odcinka gazociągu nie mniejszą niż 108  $\Omega\text{m}^2$ ).

- Powłoki ochronne gazociągu poddać badaniom szczelności poroskopem iskrowym przy napięciu 24 kV (10 kV + 5 kV na każdy mm grubości izolacji), przeprowadzonym przed ułożeniem gazociągu.
- Wszelkie prace związane z izolowaniem przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta materiału zawartymi w kartach technicznych.

Rury ochronne stalowe wraz z łukami, ze względu na narażenie na wpływ czynników atmosferycznych oraz promieniowanie UV, należy pokryć zestawem malarskim epoksydowo- poliuretanowym nowej generacji, o dużej zawartości części stałych, dającym powłokę o dużej trwałości (min. 15 lat).

Ułożenie powłok wymaga przygotowania powierzchni do klasy Sa 2,5. Powłoki mają być odporne na agresywne środowisko atmosferyczne oraz oddziaływanie wody i roztworów zasad soli, a także produktów ropopochodnych. Aplikacja powłok oraz przygotowanie powierzchni zgodnie z warunkami podanymi w aprobaty i normie PN-EN ISO 12944. Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Operatora sieci gazowej zestaw malarski spełniający określone powyżej wymagania. Kolor pokrycia dobrać taki jak konstrukcja mostu Gryfitów. Kolorystykę pokrycia malarskiego rur ochronnych należy uzgodnić z zarządcą mostu.

#### **5.4.9. Próba szczelności**

Próbę szczelności należy wykonywać zgodnie z zarządzeniem nr 43 Dyrektora Oddziału w Poznaniu, Polskiej Spółki Gazownictwa, Załącznik A: Wymagania ogólne w zakresie projektowania i budowy sieci gazowych. Kierownik budowy wpisem do dziennika budowy zgłasza inspektorowi nadzoru gotowość do wykonania próby. Inspektor nadzoru powiadamia przedstawiciela użytkownika i w jego obecności następuje wykonanie próby.

Próby ciśnieniowe rurociągu można rozpocząć po zakończeniu chłodzenia, jednak nie wcześniej niż po upływie 8 minut przypadających na każdy milimetr grubości ścianki rury PE. Gazociąg z polietylenu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 0,5MPa włącznie po dostatecznym utwardzeniu złączy powinien być poddany łącznej próbie wytrzymałości i szczelności pneumatycznej.

Zaleca się, aby próba wytrzymałości i szczelności była przeprowadzona bezpośrednio po oczyszczeniu wnętrza gazociągu oraz przy jego całkowitym zasypaniu.

Próby szczelności dla sieci gazowych średniego ciśnienia należy przeprowadzić w obecności przedstawiciela Inwestora, Kierownika Budowy, Inspektora Nadzoru i Operatora sieci.

#### **5.4.10. Połączenia z istniejącą siecią i odbiory gazociągów.**

Połączenia przebudowywanych odcinków gazociągów stalowych z końcówkami gazociągów istniejących należy wykonać łukami przygotowanymi po wykonaniu odkrywek i niezbędnych pomiarów geodezyjnych z odcinków typowych łuków z rur stalowych bez szwu. Łuki umożliwią wykonanie połączeń z istniejącymi gazociągami oraz pozwolą na ewentualną korektę wysokości ułożonych odcinków gazociągów do poziomu istniejącej sieci. Kształtki w węzłach przełączeniowych, i króćce do balonowania ujęto w projekcie zgodnie z pismem nr ZTI-4012-101350.02/16 z dnia 07.07.2016 r. wydanym przez Operatora sieci gazowej. – zał. 8 doprojektu wykonawczego.

Harmonogram i technologię prac przełączeniowych opracuje Wykonawca zgodnie z wytycznymi określonymi w piśmie – zał. 8 do projektu wykonawczego oraz zgodnie z Operatorem sieci gazowej.

Odbiory gazociągów powinny być wykonane zgodnie z ustaleniami zaakceptowanymi przez Operatora sieci gazowej.

#### **5.4.11. Czyszczenie gazociągu przed oddaniem do eksploatacji**

Przed rozpoczęciem prób szczelności gazociąg winien być oczyszczony od wewnątrz z wszelkich zanieczyszczeń nagromadzonych w czasie budowy zgodnie z PN-92/M-34503 "Gazociągi i instalacje gazownicze, próby rurociągów".

Czyszczenie wnętrza gazociągu należy wykonać poprzez przedmuchiwanie strumieniem powietrza z przepuszczeniem miękkich tłoków czyszczących.

Czyszczenie gazociągu podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru i użytkownika gazociągu. Odbiór czyszczenia gazociągu należy przeprowadzić bezpośrednio przed próbą szczelności.

Gazociągi polietylenowe o średnicy  $De \geq 160$  i stalowe o średnicy  $DN \geq 200$  należy czyścić przy pomocy tłoków piankowych miękkich wtłaczanych sprężonym powietrzem. Do czyszczenia należy zastosować tłoki piankowe „gołe” typu G2. Dla gazociągów polietylenowych o średnicy  $De < 160$ mm i stalowych o średnicy  $DN < 200$ mm dopuszcza się czyszczenie gazociągu sprężonym powietrzem przez spuszczenie powietrza lub przedmuchiwanie.

Czyszczenie należy przeprowadzić w obecności Inspektora Nadzoru, przed próbą szczelności gazociągu.

#### **5.4.12. Znakowanie gazociągów**

Ponad projektowanym gazociągiem na wysokości min. 0.4 m należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru żółtego o szerokości min. 0.2 m. Dodatkowo wzdłuż gazociągu należy ułożyć drut identyfikacyjny o przekroju 1.0 mm<sup>2</sup> w izolacji DY-CUDY 1.0 m<sup>2</sup>.

Oznakowanie sieci gazowej zgodnie ze Standardami Technicznymi Izby Gospodarczej Gazownictwa:

|                    |   |
|--------------------|---|
| ST-IGG-1001:2011 - | Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne.                      |
| ST-IGG-1002:2011 - | Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania.       |
| ST-IGG-1003:2011 - | Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe. Wymagania i badania. |
| ST-IGG-1004:2011 - | Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania.                           |

#### 5.4.13. Wytyczne dotyczące zasypiania i zagęszczenia wykopów

Gazociągi ułożone w wykopie powinny być zasypywane warstwą ochronną gruntu mineralnego i sypkiego, drobno lub średnio ziarnistego, nieskalistego bez grud, kamieni i resztek roślinnych do wysokości co najmniej 0.2 m w każdym miejscu ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni rury.

W korpusie drogowym dalsza zasypka wykopu powinna być przeprowadzona warstwami 0.1-0.2 m z równoczesnym zagęszczeniem zasypki zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i normie PN-S-02205. Poza korpusem drogowym wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić  $I_s \geq 0.95$  ale nie mniej niż gruntu rodzimego. Poza korpusem drogowym teren po ułożeniu i zasypaniu gazociągu musi spełniać następujące warunki:

- niweleta gruntu musi być taka jak przed rozpoczęciem wykopu. Ewentualny nadmiar gruntu należy usunąć z terenu budowy;
- wierzchnią warstwę wypełnić humusem uprzednio zebrany i odłożony na ten cel.

#### 5.4.14. Roboty demontażowe

Na terenie objętym zakresem niniejszego opracowania występują sieci gazowe przeznaczone do demontażu. Zakres demontaży zgodnie z planem sytuacyjnym – rysunek 3.1.

Przed przystąpieniem do demontażu każdego odcinka gazociągu należy zawiadomić Operatora – Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o. o., Oddział w Poznaniu, Zakład w Szczecinie. Prace demontażowe prowadzić w uzgodnieniu z Operatorem.

Przed przystąpieniem do demontażu gazociągów zaleca się ich przedmuchiwanie gazem obojętnym np. azotem oraz wypełnienie gazem obojętnym na czas demontażu. Przecięcia nieczynnych gazociągów z dwóch stron każdego demontowanego odcinka należy wykonać przy użyciu przecinarki ręcznej lub wielokołowej z napędem pneumatycznym, miejsca przecięcia polewać wodą w celu chłodzenia rurociągu oraz zabezpieczenia przed iskrzeniem. Wykonawca jest zobowiązany przetransportować likwidowane odcinki gazociągów wraz z armaturą w miejsce wskazane przez Operatora.

### 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

Kontrola jakości wykonania robót budowy sieci gazowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

Zgodności z Dokumentacją Projektową;

Wykonania wykopów pod względem badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przez zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowania warunków bezpieczeństwa pracy, zabezpieczenia przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu, sprawdzenie metod wykonania wykopu;

Podłoża naturalnego dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z warunkami określonym w Dokumentacji Projektowej.

Zasypu przewodu polegające na badaniu warstwy ochronnej zasypu i zasypu przewodu do powierzchni terenu;

Warstwy ochronnej zasypu wykonane przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1m;

Materiałów użytych do budowy i zabezpieczenia gazociągu przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne;

Sprawdzenia trasy i głębokości ułożenia gazociągu zgodnie z Dokumentacją Projektową;

Wykonania izolacji połączeń i łuków i armatury;

Ułożenia rur sprawdzenia trasy, głębokości, wymiaru, części, izolacji, szczelności zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST;

Szczelności rury przewodowej i ochronnej zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB;

Montażu armatury;

Kontroli połączeń spawanych;

Czyszczenia sieci;

Oznakowania trasy sieci;

Demontażu istniejących odcinków sieci poprzez oględziny zewnętrzne.

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

#### **6.1. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$ cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalny spadek ciśnienia w czasie próby hydraulicznej określa projekt próby,
- przy próbie pneumatycznej dopuszcza się spadki ciśnienia, jeżeli jego różnica nie przekracza 0,1% na godzinę trwania próby dla odcinków gazociągów o średnicach do 250 mm, a dla gazociągów o średnicach większych niż 250 mm różnica ciśnienia nie powinna przekroczyć:  $0,1 \times 250 : D_n$  %,
- sieci gazowe nie oddane do eksploatacji w ciągu 6 miesięcy po zakończeniu prób wytrzymałości lub szczelności podlegają ponownym próbom szczelności przed oddaniem do eksploatacji, stopień zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 1.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.0.

Jednostkami obmiarowymi przebudowy sieci gazowych są:

- metr (m) sieci gazowej każdej średnicy i każdego typu, każdego typu wyposażenia

## **8. Odbiór robót**

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii gazowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,

- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- sprawdzenie czystości wnętrza gazociągów i szczelności połączeń odcinków gazociągu (przed opuszczeniem ich do wykopu),
- próby wytrzymałości lub szczelności,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Próby wytrzymałości lub szczelności gazociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe oraz normą PN-EN 12327: 2004 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do jej zainstalowania oraz połączenia odcinków gazociągów ze sprawdzoną szczelnością i połączenia kołnierzone, a także połączenia rur z polietylenu z elementami stalowymi powinny być pozostawione odkryte.

Odcinki gazociągów z polietylenu rozwijane z bębna powinny być nie zasypane.

Próby wytrzymałości elementów prefabrykowanych przed ich wmontowaniem lub po zamontowaniu w gazociąg można nie przeprowadzać pod warunkiem, że producent tych urządzeń w pisemnym zaświadczeniu stwierdzi, że zostały one podda

Elementy prefabrykowane i armatura nie mające atestu, mogą być zastosowane pod warunkiem przeprowadzenia przed ich wmontowaniem w gazociąg próby, w której ciśnienie próbne i czas jej trwania będą co najmniej równe wymaganemu ciśnieniu próbnemu i czasowi trwania próby gazociągu.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur stalowych w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych, zaś dla przewodów ułożonych w wykopach nieumocnionych z rur stalowych około 1000 m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiorowi ostatecznemu zgodnie z zarządzeniem Nr 47 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie wytrzymałości lub szczelności gazociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią, zgodnie z zarządzeniem Nr 47).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione zgodnie z wymaganiami BN-81/8976-47, BN-77/8976-06 i zarządzeniem Nr 47.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## 9. Podstawy płatności

### 9.1. Cena jednostkowa przebudowy sieci gazowej każdej średnicy i materiału ułożonej w ziemi obejmuje:

- opracowanie projektu organizacyjno – technicznego hermetycznego przełączenia, prób i czyszczenia;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy gazociągu, wykonanie przekopów kontrolnych;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z rozbiórką nawierzchni i umocnieniem ścian wykopu;
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie przewiertu;
- ułożenie przewodów;
- ułożenie rur osłonowych w wykopie otwartym;
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych połączeń spawanych rur stalowych;
- ułożenie rur przewodowych w rurach osłonowych i ochronnych z użyciem płóz centrujących ochronnych;
- uszczelnienie końcówek rur ochronnych pianką poliuretanową i rękawem termokurczliwym;
- montaż armatury;
- montaż kolumny wydmuchowej wraz z rurą wentylacyjną;
- badanie szczelności gazociągu;
- badania spoin metodami nieniszczącymi;
- sprawdzenie szczelności rur ochronnych i osłonowych;
- włączenie do istniejącej sieci gazowej bez upuszczania gazu do atmosfery z zastosowaniem metody hermetycznego włączania;
- upuszczenie gazu z wyłączonego odcinka gazociągu;
- demontaż armatury i gazociągu przeznaczonego do likwidacji;
- transport zdemontowanej armatury i rur;
- koszt utylizacji bądź odzysku zdemontowanych materiałów
- oznakowanie gazociągu;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem, zgodnie z ST;
- wywóz nadmiaru gruntu;
- przywóz gruntu na wymianę;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z odtworzeniem nawierzchni;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- koszt prac przełączeniowych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu sieci gazowej wraz z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie badań i pomiarów.

### 9.2. Cena jednostkowa przebudowy sieci gazowej każdej średnicy i materiału ułożonej metodą bezwykopową:

- opracowanie projektu organizacyjno – technicznego hermetycznego przełączenia, prób i czyszczenia;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy gazociągu, wykonanie przekopów kontrolnych;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z rozbiórką nawierzchni i umocnieniem ścian wykopu;
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie przewiertu;
- ułożenie przewodów;
- ułożenie rur ochronnych w wykopie otwartym i metodą przewiertu sterowanego;

- ułożenie rur przewodowych w rurach osłonowych z użyciem płóz centrujących ochronnych;
- uszczelnienie końcówek rur ochronnych pianką poliuretanową i rękawem termokurczliwym;
- montaż armatury;
- badanie szczelności gazociągu;
- badania spoin;
- sprawdzenie szczelności rur ochronnych;
- włączenie do istniejącej sieci gazowej bez upuszczania gazu do atmosfery z zastosowaniem metody hermetycznego włączania;
- upuszczenie gazu z wyłączonego odcinka gazociągu;
- demontaż armatury i gazociągu przeznaczonego do likwidacji;
- transport zdemontowanej armatury i rur;
- koszt utylizacji bądź odzysku zdemontowanych materiałów
- oznakowanie gazociągu;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem, zgodnie z ST;
- wywóz nadmiaru gruntu;
- przywóz gruntu na wymianę;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z odtworzeniem nawierzchni;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- koszt prac przełączeniowych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu sieci gazowej wraz z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie badań i pomiarów.

**9.3. Cena jednostkowa przebudowy sieci gazowej każdej średnicy Dn 300 i Dn 500 z rur stalowych ułożonej nad ziemią na wydłużonym pomoście podwieszonym do istniejącej estakady:**

- opracowanie projektu organizacyjno – technicznego hermetycznego przełączenia, prób i czyszczenia;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy gazociągu, wykonanie przekopów kontrolnych;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów,
- koszt opracowania technologii montażu gazociągów stalowych w rurach ochronnych dla odcinka gazociągu ułożonego na pomoście;
- koszt, montaż i zabezpieczenie antykorozyjne podpór (łoży) pod gazociąg
- koszt, montaż i zabezpieczenie antykorozyjne zawiesi i pomostu technologicznego wraz z opracowaniem projektu technologicznego zawiesi i pomostu technologicznego analogicznie do istniejącego pomostu pod estakadą dla odcinka gazociągu ułożonego na pomoście wg dokumentacji projektowej;
- ułożenie przewodów;
- ułożenie rur osłonowych na podporach / łożach na pomoście;
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych napowietrznych odcinków rur ochronnych oraz połączeń spawanych rur przewodowych i ochronnych;
- ułożenie rur przewodowych w rurach osłonowych z użyciem płóz centrujących;
- uszczelnienie końcówek rur ochronnych pianką poliuretanową i rękawem termokurczliwym;
- montaż armatury;
- badanie szczelności gazociągu;
- badania spoin metodami nieniszczącymi;
- sprawdzenie szczelności rur ochronnych;
- włączenie do istniejącej sieci gazowej bez upuszczania gazu do atmosfery z zastosowaniem metody hermetycznego włączania;
- upuszczenie gazu z wyłączonego odcinka gazociągu;
- demontaż armatury i gazociągu przeznaczonego do likwidacji;
- transport zdemontowanej armatury i rur;
- koszt utylizacji bądź odzysku zdemontowanych materiałów
- oznakowanie gazociągu;

- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z odtworzeniem nawierzchni;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- koszt prac przełączeniowych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu sieci gazowej wraz z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie badań i pomiarów.

**9.4. Cena jednostkowa przebudowy sieci gazowej każdej średnicy Dn 300 i Dn 500 z rur stalowych ułożonej nad ziemią na istniejącym pomoście podwieszonym estakady:**

- opracowanie projektu organizacyjno – technicznego hermetycznego przełączenia, prób i czyszczenia;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy gazociągu, wykonanie przekopów kontrolnych;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów,
- koszt opracowania projektu technologicznego montażu gazociągów stalowych w rurach ochronnych dla odcinka gazociągu ułożonego na pomoście;
- koszt, montaż i zabezpieczenie antykorozyjne podpór (łóży) pod gazociąg;
- ułożenie przewodów;
- ułożenie rur ochronnych;
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych napowietrznych odcinków rur osłonowych oraz połączeń spawanych rury przewodowej oraz ochronnej;
- ułożenie rur przewodowych w rurach ochronnych z użyciem płóz centrujących;
- montaż armatury;
- badanie szczelności gazociągu;
- badania spoin metodami nieniszczącymi;
- sprawdzenie szczelności rur ochronnych;
- włączenie do istniejącej sieci gazowej bez upuszczania gazu do atmosfery z zastosowaniem metody hermetycznego włączania;
- upuszczenie gazu z wyłączonego odcinka gazociągu;
- demontaż armatury i gazociągu przeznaczonego do likwidacji;
- transport zdemontowanej armatury i rur;
- koszt utylizacji bądź odzysku zdemontowanych materiałów
- oznakowanie gazociągu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z odtworzeniem nawierzchni;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- koszt prac przełączeniowych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu sieci gazowej wraz z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie badań i pomiarów.

**9.5. Cena jednostkowa przebudowy sieci gazowej każdej średnicy Dn 300 i Dn 500 z rur stalowych ułożonej nad ziemią na istniejącym pomoście mostu Gryfitów:**

- opracowanie projektu organizacyjno – technicznego hermetycznego przełączenia, prób i czyszczenia;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy gazociągu, wykonanie przekopów kontrolnych;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów,
- koszt opracowania projektu technologicznego montażu gazociągów stalowych w rurach ochronnych dla odcinka gazociągu ułożonego na pomoście;
- koszt, montaż i zabezpieczenie antykorozyjne podpór (łóży) pod gazociąg;
- ułożenie przewodów;
- ułożenie rur ochronnych;
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych napowietrznych odcinków rur ochronnych oraz połączeń spawanych rur przewodowych i ochronnych;



- ułożenie rur przewodowych w rurach ochronnych z użyciem płóz centrujących ochronnych;
- uszczelnienie końcówek rur ochronnych pianką poliuretanową i rękawem termokurczliwym;
- montaż armatury;
- badanie szczelności gazociągu;
- badania spoin metodami nieniszczącymi;
- sprawdzenie szczelności rur ochronnych;
- włączenie do istniejącej sieci gazowej bez upuszczania gazu do atmosfery z zastosowaniem metody hermetycznego włączenia;
- upuszczenie gazu z wyłączonego odcinka gazociągu;
- demontaż armatury i gazociągu przeznaczonego do likwidacji;
- transport zdemontowanej armatury i rur;
- koszt utylizacji bądź odzysku zdemontowanych materiałów
- oznakowanie gazociągu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z odtworzeniem nawierzchni;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- koszt prac przełączeniowych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu sieci gazowej wraz z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie badań i pomiarów.

#### **10. Przepisy związane**

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego”.

Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

### 10.1. Polskie Normy

- PN-B-02480 - "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu"
- PN-B-03020 - "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie."
- PN-B-06050 - "Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne".
- PN-B-10736 - "Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania".
- PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- PN-M-34501 - "Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowanie gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania".
- PN-EN 10208-1 – ” Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych bez szwu - Rury o klasie wymagań A”
- PN-M-34503 -"Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów gazu".
- PN-M-69009 – „Spawalnictwo -- zakłady stosujące procesy spawalnicze -- podział"
- PN-EN 1555 - "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen".
- PN-EN 729-1 "Spawalnictwo. Spawanie metali. Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania".
- PN-EN 729-2 "Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie"
- PN-EN 719-2 "Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania odpowiedzialność".
- PN-EN 473 „Badania nieniszczące – Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne”.
- PN-EN 10204 + A1 „Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.”

### 10.2. Normy Branżowe

- BN-83/8836-02 "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze";
- BN-77/8931-12 "Oznaczenie współczynnika zagęszczenia gruntu";
- ST-IGG-1001:2011 - Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne.
- ST-IGG-1002:2011 - Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ST-IGG-1003:2011 - Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe. Wymagania i badania.
- ST-IGG-1004:2011 - Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-004 "Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania".

