

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – SST D-01.03.06**

Temat:

**Przebudowa gazociąg średniego ciśnienia w związku z przebudową skrzyżowania ul. Wiślanej, ul. Zachodniej i ul. Dolnej w miejscowości Łomianki na terenie gminy Łomianki**

Inwestor:

**Zarząd Powiatu Warszawskiego Zachodniego**  
ul. Poznańska 129/133  
05-850 Ożarów Mazowiecki

Opracował:

mgr inż. Olga Leszczyńska- Kowalska

## **PRZEBUDOWA PODZIEMNYCH LINII GAZOWYCH**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową podziemnych linii gazowych przy przebudowie układu drogowego skrzyżowania ul. Wiślanej, ul. Zachodniej i ul. Dolnej w miejscowości Łomianki na terenie gminy Łomianki

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Zakres stosowania niniejszej SST jest zgodny z ustaleniami zawartymi w OST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” .

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową podziemnych linii gazowych.

W zakres robót wymienionych w punkcie 1 ÷ 2 wchodzi:

- pomiary liniowe w terenie,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie tymczasowych dróg montażowych,
- wykopy liniowe wraz z umocnieniem i rozbiórką umocnienia,
- wykonanie podłoża z piasku pod rurociągi,
- ułożenie i montaż rur osłonowych pod pasem drogowym,
- ułożenie i montaż rur ochronnych przy skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym,
- ułożenie i montaż budowanych odcinków gazociągów,
- próba szczelności,
- kontrola jakości,
- połączenia z istniejącą siecią gazową,
- zasypanie wykopów,
- oznakowanie gazociągów w terenie,
- demontaż istniejących gazociągów,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w D-M-U-00.00.00.

**1.4.1. Przewód gazowy - gazociąg** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczonymi do dostarczenia gazu odbiorcom.

**1.4.2. Sieć gazowa** - gazociągi wysokiego, podwyższonego średniego, średniego i niskiego ciśnienia ułożone w ziemi i nad ziemią, służące do przesyłania i rozdziału paliw gazowych, wraz z przynależnymi stacjami gazowymi wszystkich ciśnień i konstrukcji.

**1.4.3. Gazociąg średniego ciśnienia** - rurociąg prowadzący gaz o maksymalnym ciśnieniu roboczym od 10 kPa do 0,5 MPa włącznie.

**1.4.4. Ciśnienie** – nadciśnienie gazu wewnątrz sieci gazowej mierzone w warunkach statycznych.

**1.4.5. Ciśnienie robocze (OP)** - nadciśnienie gazu lub cieczy występuje w urządzeniach i instalacjach technologicznych podczas eksploatacji w warunkach normalnych.

**1.4.6. Maksymalne ciśnienie przypadkowe (MIP)** – maksymalne ciśnienie, na jakie sieć gazowa może być narażona w ciągu krótkiego okresu czasu, ograniczone przez urządzenia zabezpieczające.

**1.4.7. Maksymalne ciśnienie robocze (MOP)** – maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły w normalnych warunkach roboczych (normalne warunki robocze oznaczają brak zakłóceń w urządzeniach i przepływie paliwa gazowego).

**1.4.8. Ciśnienie próbne** - najwyższe nadciśnienie gazu lub cieczy występujące w urządzeniach i instalacjach technologicznych podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej.

**1.4.9. Ciśnienie próby wytrzymałości** - ciśnienie próbne występujące podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej w celu sprawdzenia wytrzymałości.

**1.4.10. Próba wytrzymałości** – próba ciśnieniowa przeprowadzana w celu sprawdzenia, czy dana sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej.

**1.4.11. Próba szczelności** - próba przeprowadzana w celu sprawdzenia, czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego.

**1.4.12. Skrzyżowanie** – miejsce, w którym gazociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi, takimi jak droga, linia kolejowa, kanał, grobla, uzbrojenie podziemne.

**1.4.13. Przekroczenie podziemne** - układ konstrukcyjny nie będący częścią gazociągu służący do zabezpieczenia gazociągu przed naciskami przenoszonymi z powierzchni terenu oraz służący do odprowadzania na bezpieczną odległość ewentualnych przecieków gazu spowodowanych drobnymi nieszczelnościami gazociągu lub jego uszkodzeniem.

**1.4.14. Rura osłonowa** - rura o średnicy większej od gazociągu, usytuowana w przybliżeniu, współosiowo z gazociągiem, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i/lub do odprowadzania przecieków gazu poza przeszkodą terenową.

**1.4.15. Strefa kontrolowana** - sterfa, której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu, wyznaczona na okres eksploatacji dla gazociągów układanych w ziemi i nad ziemią.

**1.4.16. Odległość podstawowa** - dopuszczalna odległość gazociągu od przeszkody terenowej, bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.

**1.4.17. Kąt skrzyżowania** - kąt ostry mierzony w płaszczyźnie poziomej między osią gazociągu i osią drogi lub toru w punkcie ich przecięcia.

**1.4.18. Głębokość ułożenia gazociągu** - odległość pionowa od górnej tworzącej gazociągu lub rury ochronnej albo przejściowej do poziomu terenu.

**1.4.19. Odległość pionowa od przeszkody terenowej** - odległość pionowa między zewnętrzną powierzchnią gazociągu a przeszkodą terenową.

**1.4.20. Kształtki** - elementy gazociągu nie będące prostymi odcinkami rur, służące do zmiany kierunku trasy gazociągu (łuki, kolana), rozdziału strumienia gazu (trójniki, czwórniki i.t.p.) lub zmiany średnicy gazociągu (zwężki).

**1.4.21. Łuk gazociągu** - odcinek gazociągu, na którym następuje łagodna zmiana kierunku jego osi w dowolnej płaszczyźnie (poziomej, pionowej lub skośnej).

**1.4.22. Łuk gięty kołowy** - łuk wykonany przez zgięcie rury gazociągu wg łuku koła, określony promieniem i kątem łuku.

**1.4.23. Łuk gięty łamany** - łuk wykonany przez wielokrotne zgięcie rury gazociągu wg łuku koła, określonym długością segmentu, kątem łuku i kątem segmentu.

**1.4.24. Załamanie gazociągu** - punkt gazociągu, w którym następuje nagle zmiana kierunku jego osi w dowolnej płaszczyźnie, (poziomej, pionowej lub skośnej) i pod kątem załamania,

**1.4.25. Armatura** - osprzęt wbudowany w gazociąg służący do zamykania lub otwierania przepływu gazu (zasuwki, zawory, kurki), do odwodnienia gazociągu (odwadniacze) lub do zmiany długości gazociągu w celu kompensacji odkształceń terenu albo ułatwienia montażu armatury mającej połączenia kołnierzowe (kompensatory deformacyjne i montażowe).

**1.4.26. Przewód lokalizacyjny** - przewód umożliwiający zlokalizowanie gazociągu podziemnego w terenie bez wykonywania przekopów kontrolnych

**1.4.27. Punkt pomiarów elektrycznych** – punkt umożliwiający dokonywanie pomiaru potencjału elektrycznego gazociągu wobec gruntu, pomiarów różnicy potencjałów między gazociągiem, a szynami trakcji elektrycznej pomiarów natężenia prądu w gazociągu oraz innych pomiarów elektrycznych koniecznych w związku z projektowaniem lub eksploatacją czynnej ochrony antykorozyjnej.

**1.4.28. Słupki** – słupki betonowe wkopywane w ziemię, na których umieszcza się tablice informacyjne i wskaźniki służące do oznakowania gazociągów.

**1.4.29. Płyty fundamentowe** – płyty betonowe służące do przenoszenia na grunt sił skupionych wywołanych ciężarem armatury wbudowanej w gazociągi ułożone w ziemi.

**1.4.30. Spajalność** - przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania, złącza metaliczne ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.

**1.4.31. Wrażliwość na spajanie** - reakcja metalu na procesy wywołane określonymi warunkami spajania.

**1.4.32. Warunki spajania** - zespół czynników technologicznych i konstrukcyjnych oddziałujących na spajane złącze w czasie jego wykonania.

**1.4.33. Użyteczność** - zespół własności złącza określających możliwości jego wykorzystania w danych warunkach pracy.

**1.4.34. Spawanie** - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.

**1.4.35. Spawalność** - własności materiału określające jego podatność do łączenia za pomocą spawania, zapewniające uzyskanie połączeń o ustalonych wymaganiach eksploatacyjnych.

**1.4.36. Materiał rodzimy** - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddany procesowi spajania.

**1.4.37. Spoiwo** - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.

**1.4.38. Spoina** - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.

**1.4.39. Złącze spawane** - połączenie dwu lub więcej części wykonane za pomocą spawania.

**1.4.40. Spawanie gazowe** - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.

**1.4.41. Spawanie łukowe** - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.

**1.4.42. Spawanie ręczne** - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.

**1.4.43. Spoina montażowa** - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną, wykonaną w warunkach spawania montażowego.

**1.4.44. Spoina szczepna** - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim dla spawania.

**1.4.45. Spoina ciągła** - spoina ułożona na całej długości złącza.

**1.4.46. Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

**1.4.47. Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

**1.4.48. Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Rysunki lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, czyli posiadające:

**-certyfikat na znak bezpieczeństwa,**  
wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji lub

**- certyfikat zgodności,**  
lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa lub

**-oznaczone znakowaniem CE,**  
dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, a europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

**- znajdujące się w określonym przez komisję Europejską wykazie wyrobów**  
mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być zaopatrzone przez producenta ww dokument i udostępniane Inwestorowi i nadzorowi budowlanemu w czasie trwania budowy.

Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

**2.1.** Do wykonania sieci gazowej należy zastosować rury ciśnieniowe polietylenowe PE 100 lub PE 100 RC wg ZN-G-3150:1996 - Gazociągi. Rury polietylenowe. Wymagania i badania lub rury stalowe wg PN-EN 10208-1 (Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury w klasie wymagań B), izolowane fabrycznie trójwarstwowymi, wytłaczanymi powłokami polietylenowymi (3LPE) wg prEN ISO 21809-1.

Rury powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa B i być oznaczone tym znakiem.

### **2.2. Kształtki PE dla rur polietylenowych, kurki i zasuwy**

### **2.3. Rura osłonowa z tworzywa sztucznego z PE100**

Końce rury ochronnej uszczelnić materiałem plastycznym np. pianką poliuretanową na długości 50 cm i zabezpieczyć manszetami gumowymi.

### **2.4. Płozy z tworzywa sztucznego dystansowe**

### **2.5. Taśmy polietylenowe do izolacji złączy spawanych**

### **2.6. Materiały do uszczelnienia i zabezpieczenia końców rury osłonowej**

#### **2.6.1. Pianka poliuretanowa**

#### **2.6.2. Rękaw termokurczliwy lub manszeta gumowa z zaciskami stalowymi ślimakowymi**

#### **2.6.3. Nakładki zamykające CLW**

### **2.7. Połączenia rurowe PE/stal oraz przejścia nierozłączne PE/stal**

### **2.8. Taśma ostrzegawczo – lokalizacyjna koloru żółtego z paskiem aluminiowym (ścieżką metalizowaną) dla gazociągów z rur polietylenowych - wg ZN-G-3002:2001.**

### **2.9. Przewód miedziany wskaźnikowy (bocznikowy)**

typu LgY o przekroju:  $1 \times 35 \text{ mm}^2$ .

Przewody układać na wysokości ok. 5 cm nad górną powierzchnią rury gazociągów PE.

Dla uzyskania ciągłości systemu lokalizacyjnego gazociągu, projektowany przewód bocznikowy należy z obu stron przebudowy włączyć do końcówek obwodu istniejącego, lub w przypadku ich braku przylutować do ścianki stalowej rury gazociągów istniejących lub kołnierzy stalowych w miejscach powiązań. Miejsce włączeń lub lutowań zabezpieczyć izolacją, nie gorszej jakości niż fabryczna izolacja gazociągu np. powłoką 3PLE NV.

### **2.10. Rury ochronne na kablach**

Na istniejących kablach energetycznych i teletechnicznych w miejscu skrzyżowań z gazociągiem przewidziano zastosowanie rur osłonowych, dzielonych wykonanych z PCV lub rur z polietylenu wysokiej gęstości typu „Arot” (PE-HD).

### **2.11. Tabliczki do oznaczenia trasy gazociągu - wg BN-80/8975-02/02 i ZN-G-3004:2001.**

### **2.12. Słupki betonowe do oznaczenia trasy gazociągu i ZN-G-3003:2001.**

### **2.13. Piasek na podsypkę i obsypkę rur - wg PN-87/B-01100.**

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

Składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Wysokość składowania rur z polietylenu nie powinna przekraczać 1 m.

Rury powinny być zabezpieczone przed przesunięciem.

W okresie letnim rury PE należy składować pod zadaszeniem w celu zabezpieczenia przed wpływem promieni słonecznych. Należy unikać kontaktu rur z olejami, tłuszczami, smarami i farbami oraz benzyną.

Kształtki należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, które należy zabezpieczyć na placu budowy przed działaniem warunków atmosferycznych w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze do 30°C.

Rury stalowe należy składować na podkładach.

### **2.15. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
  - Dostarczone materiały na budowę należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
  - Realizacja sieci gazowej z polietylenu może odbywać się tylko z rur i kształtek dopuszczonych do stosowania przez właściwy terenowo Okręgowy Zakład Gazowniczy.
- Badania kwalifikacyjne wykonuje Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Warszawie.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.
  - Rury z polietylenu winny posiadać oznakowanie:
    - nazwę lub skrót nazwy producenta,
    - średnicę zewnętrzną x grubość ścianki,
    - numer normy, rodzaj polietylenu,
    - słowo „GAZ” i / lub PN.

### **3. SPRZET**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót przy przebudowie sieci gazowej, powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- koparka o pojemności 0,25 – 0,60 m<sup>3</sup>,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki),
- prościarka do rur,
- sprężarka,
- zgrzewarka,
- agregat prądowórczy,
- obcinarka do rur,
- spawarka elektryczna.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

### **4. TRANSPORT**

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

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowładowczego,
- samochodu dostawczego.

Powierzchnia załadowcza środka transportowego powinna być czysta i wolna od wystających ostrych części (gwoździ, śrub itp.).

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

#### **4.1. Transport rur przewodowych i osłonowych**

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Piasek do obsypki rur i zasyпки należy przewozić bezpośrednio na budowę.

Załadunek i rozładunek rur winien odbywać się w sposób zabezpieczający przed zarysowaniem, uszkodzeniem mechanicznym lub owalizacją rur z polietylenu.

#### **4.2. Transport kształtek i armatury**

Transport kształtek i armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Kształtki i armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna ( $\leq$  DN 25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### **4.3. Transport słupków**

Elementy te mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Podłogę oraz ściany boczne i czołowe środka transportowego należy wyłożyć materiałem wyściółkowym (słomą lub wełną drzewną) w takiej ilości, aby elementy betonowe były zabezpieczone przed bezpośrednim stykaniem się z podłogą lub ścianami.

Wolną przestrzeń pomiędzy poszczególnymi elementami oraz między ścianami środka transportowego i ładunkiem należy dokładnie wypełnić materiałem wyściółkowym.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozpór i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wszelkie prace związane z przebudową sieci gazowej średniego ciśnienia należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. poz. 640)

Ogólne zalecenia funkcjonalne dotyczące materiałów, projektowania, budowy, eksploatacji konserwacji i renowacji systemów dostawy gazu o ciśnieniu do 16 bar (1,6 MPa) włącznie zawarte są w prEN 12007-1.

Technologia przebudowy sieci gazowej średniego ciśnienia dostosowana jest do warunków technicznych wydanych przez jej Użytkownika.

Dla zachowania ciągłości pracy sieci gazowej średniego ciśnienia kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy nie kolidujący odcinek gazociągu,
- zbudować na gazociągu niezbędną armaturę odcinającą – jeżeli jest taka wymagana,
- wykonać połączenia nowego odcinka gazociągu z istniejącym (poza obszarem kolizji z drogą), przy zachowaniu ciągłości pracy urządzeń gazowych,
- zdemontować kolizyjny odcinek gazociągu.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany gazociąg oraz Instrukcję Technologiczną Łączenia. Instrukcja Technologiczna Łączenia winna być uzgodniona przez upoważnionego Użytkownika sieci gazowej tj. właściwą Rozdzielnię Gazu.

#### **5.2. Geodezyjne wytyczenie trasy gazociągu**

Geodezyjne wytyczenie trasy gazociągu w terenie powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę na podstawie projektu budowlanego. Równoległe z wytyczeniem trasy gazociągu powinien być wyznaczony pas terenu czasowo zajęty pod budowę, który powinien być oznakowany w terenie, a trasa projektowanego gazociągu wytyczona kołkami.

W uzasadnionych przypadkach, szczególnie na obszarach przeznaczonych dla wypasu zwierząt, pas terenu zajętego pod budowę należy ogrodzić.

Wszelkie uzbrojenia podziemne i nadziemne znajdujące się na trasie gazociągu i w pasie terenu zajęty pod budowę powinny być dokładnie oznakowane w terenie.

W przypadku przechodzenia pasa terenu zajętego pod budowę pod liniami energetycznymi o napięciu



powyżej 6 kV, należy zainstalować, o ile to możliwe, w odległości 10 m po obu stronach linii odpowiednie mierniki potencjału.

W przypadku prowadzenia budowy gazociągów na terenach miejskich o dużym natężeniu ruchu lub wzdłuż dróg krajowych i wojewódzkich, należy opracować projekt organizacji ruchu i uzgodnić go ze służbami drogowymi.

Z geodezyjnego wytyczenia trasy gazociągu w terenie należy sporządzić dokument pod nazwą „Operat geodezyjnego wytyczenia trasy”. Operat ten powinien być załącznikiem do protokołu przekazania placu budowy wykonawcy.

Powyższy protokół stanowi podstawę do przekazania placu budowy przez inwestora wykonawcy.

W uzasadnionych przypadkach, w uzgodnieniu z wykonawcą robót, dopuszcza się wytyczanie trasy gazociągu i oznaczanie pasa terenu czasowo zajętego pod budowę odcinkami. Przekazywanie wykonawcy trasy gazociągu powinno odbywać się przy udziale kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestora.

Należy sporządzić protokół zawierający szkice wytyczenia trasy gazociągu podpisany przez:

- geodetę,
- inspektora nadzoru,
- kierownika budowy.

Powyższy protokół stanowi podstawę do przekazania placu budowy przez inwestora wykonawcy.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

- Gazociągi powinny być prowadzone po trasach zbliżonych do linii prostych dla poszczególnych odcinków gazociągu w taki sposób, aby były zachowane bezpieczne odległości od obiektów terenowych.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami koloru czerwonego.
- W miejscach połączenia gazociągu z istniejącą siecią gazociągu niskoprężnego należy wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem Użytkownika.

### **5.4. Głębokość ułożenia gazociągu**

Gazociągi należy ułożyć na głębokości określonej w projekcie wykonawczym, przy zachowaniu następujących warunków:

- dla paliwa gazowego o temperaturze punktu rosy wyższej niż określono w normie PN-C-96001:1987(PN-87/C-96001), grubość warstwy ziemi nad górną tworzącą gazociągu nie może być mniejsza niż umowna głębokość przemarzania gruntu wg PN-B-03020:1981(PN-81/B-03020). W gruntach skalistych, podmokłych i bagiennych warstwa ziemi nie powinna mieć grubość nie mniejszą niż 0,8 m;
- dla paliwa gazowego o temperaturze punktu rosy równym lub. mniejszym niż określony w normie PN-C-96001:1987(PN-87/C-96001) grubość warstwy ziemi nie może być mniejsza 0,6 m
- dla gazociągów prowadzonych przez tereny upraw rolnych grubość warstwy ziemi nad górną tworzącą gazociągu nie może być mniejsza niż 1 m bez względu na temperaturę punktu rosy przesyłanego gazu.

W szczególnych przypadkach należy stosować izolację termiczną.

W gruntach silnie nawodnionych i bagiennych należy stosować obciążniki lub specjalne kotwy zabezpieczające gazociąg przed wypłynięciem.

Powyższe wymagania nie dotyczą skrzyżowań z przeszkodami terenowymi.

Przy przekroczeniu pod rowami odwadniającymi głębokość ułożenia mierzona od dna rowu powinna wynosić nie mniej niż 0,50 m.

Przy skrzyżowaniu z pozostałymi drogami nie mniej niż 1,2 m.

W przypadku stosowania rur przejściowych (osłonowych), odległość pionowa ścianki tej rury od nawierzchni jezdni nie może być mniejsza niż 0,80 m.

## 5.5. Wykonanie rur osłonowych

Przy wykonywaniu rur osłonowych należy przestrzegać wymagań zawartych w normie PN-91/M-34501.

### a) Montaż rur osłonowych

Rury osłonowe układać w wykopie na podsypce piaskowej tak jak rury przewodowe (punkt. 5.4.).

Do wykonania rur osłonowych należy stosować:

- rury z PE100

Długość rur osłonowych oraz głębokość ich ułożenia winny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Rury przewodowe w rurach osłonowych należy układać współosiowo na podparciach z tworzyw sztucznych.

### b) Wykonanie uszczelnienia rur osłonowych

Wolną przestrzeń między gazociągiem a końcami rury osłonowej należy zabezpieczyć przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń.

Uszczelnienie końców rur osłonowych należy wykonać za pomocą pianki poliuretanowej.

Dodatkowo należy na końcach rur osłonowych założyć manszety gumowe z zaciskami stalowymi ślimakowymi.

## 5.6. Roboty ziemne

Przed wykonaniem wykopów pod gazociąg z pasa terenu zajętego pod budowę należy zdjąć i oddzielić wierzchnią warstwę gleby tak, aby było możliwe przywrócenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę.

Zabrania się mieszania gleby z warstwy powierzchniowej z ziemią z wykopów pod gazociąg. W przypadkach koniecznych, w zależności od nośności gruntu, wzdłuż trasy gazociągu w pasie zajęтым pod budowę należy wykonać drogę umożliwiającą przemieszczanie materiałów i urządzeń.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-B-06050:1968(PN-68/B-06050).

W terenie o dużym zagęszczeniu uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu specjalistycznego sprzętu, z zachowaniem szczególnej ostrożności, po uprzednim zawiadomieniu użytkowników tego uzbrojenia o prowadzeniu robót.

Pod liniami wysokiego napięcia nie dopuszcza się prowadzenia wykopów przy użyciu koparek.

Roboty ziemne w pobliżu czynnego gazociągu należy wykonać ręcznie pod nadzorem użytkownika gazociągu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wydobywaną ziemię kat. I-IV. na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wydobywanej ziemi.

Drugą stronę wykopu należy pozostawić dla dowozu materiałów.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

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

Dla robót ze skarpami w zależności od kategorii gruntu, nachylenia skarp 1:0,60 do 1:1,50.

## 5.7. Podsypka

Dla gazociągu na dnie wykopu, należy zastosować podsypkę z piasku grubości 20 cm – wg dokumentacji projektowej. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie.

## 5.8. Roboty montażowe

### 5.8.1. Rozwożenie i składowanie rur

Rozwożenie i składowanie rur powinno być zgodne z procedurami i instrukcjami roboczymi opracowanymi dla konkretnej budowy zatwierdzonymi przez inwestora uwzględniającymi instrukcje fabryczne producentów rur i izolacji.

Rozwożenie i składowanie rur wzdłuż trasy gazociągu należy wykonywać przy użyciu sprzętu zabezpieczającego rury przed uszkodzeniem powłok izolujących i ukosowanych krawędzi rur

stalowych oraz powierzchni zewnętrznych rur z tworzyw sztucznych. Nie należy rzucać i przesuwac rur po podłożu. Rury składowane wzdłuż trasy gazociągu winny być podparte tak by znajdowały się nad powierzchnią ziemi.

## **5.8.2. Łączenie rur z tworzyw sztucznych**

### **5.8.2.1. Wymagania ogólne**

Rury z tworzyw sztucznych dopuszcza się do budowy gazociągów o ciśnieniu do 0,4 MPa. Połączenia rur z tworzyw sztucznych należy wykonywać zgodnie z projektem wykonawczym. Rury z polietylenu można łączyć metodą zgrzewania doczołowego, elektrooporowego i polifuzyjnego. Zgrzewanie polifuzyjne dopuszcza się wyłącznie w warunkach warsztatowych. Dopuszcza się połączenia rur polietylenowych z armaturą metalową i innymi elementami konstrukcyjnymi za pomocą połączeń kołnierзовych, zaciskowych lub innych, gwarantujących wymaganą szczelność i wytrzymałość.

### **5.8.2.2. Instrukcja Technologiczna Łączenia**

Dla każdego rodzaju tworzywa sztucznego użytego do budowy gazociągów oraz dla każdej metody łączenia rur i armatury należy opracować Instrukcję Technologiczną Łączenia. Instrukcja powinna być opracowana przez wykonawcę robót i zatwierdzona przez inwestora.

### **5.8.2.3. Kwalifikacje zgrzewaczy**

Łączenie rur i kształtek polietylenowych mogą wykonywać jedynie osoby mające kwalifikacje zgrzewacza potwierdzone egzaminem końcowym specjalistycznego kursu, zgodnie z wymaganiami PN Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Połączenia zgrzewane gazociągów z polietylenu. Warunki techniczne wykonania i odbioru."

### **5.8.2.4 Organizacja prac połączeniowych**

Organizacja prac połączeniowych powinna zapewnić poprawne pod względem technicznym wykonanie połączeń i umożliwić identyfikację parametrów technologicznych oraz przeprowadzonych kontroli i wykonawców poszczególnych połączeń.

W przypadku rur z polietylenu wykonawca robót połączeniowych powinien prowadzić dokumentację dotyczącą zgrzewania w postaci kart technologicznych zgrzewania zgodnie z PrPN „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Połączenia zgrzewane gazociągów z polietylenu. Warunki techniczne wykonania i odbioru". Karty Technologiczne Zgrzewania powinny być zatwierdzone przez właściwy terenowo Okręgowy Zakład Gazowniczy.

### **5.8.2.5 Wykonanie prac połączeniowych**

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.

Łączenie rur powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Instrukcją Technologiczną Łączenia.

Rury z polietylenu powinny być łączone metodą zgrzewania:

- do  $\phi$  63 – zgrzewanie elektrooporowe,
- dla  $\phi$  63 i wzwyż – zgrzewanie czołowe.

Zgrzewanie nie powinno być wykonywane w temperaturze niższej niż 268K (-5°C) oraz podczas mgły, niezależnie od temperatury otoczenia.

W czasie opadów atmosferycznych lub wiatrów przekraczających prędkość 10 m/s powinny być stosowane namioty ochronne.

Połączenia rur PE z rurami stalowymi lub armaturą powinny być wykonywane za pomocą kształtek połączeniowych rurowo – kołnierзовych PE/stal, połączeń zgrzewanych i spawanych.

## **5.8.3. Rury i kształtki stalowe**

Rury i kształtki stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną lub gazową. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rur.

#### 5.8.3.1. Spawanie gazowe

Stosuje się metodę spawania w prawo, polegającą na tym, że palnik jest przesuwany przed spoiwem, a płomień skierowany do tworzącej się spoiny. Właściwości drutu spawalniczego powinny być zbliżone do spawanego materiału, a spoina wykonana szybko i bez przerw.

#### 5.8.3.2. Spawanie elektryczne

Roboty spawalnicze powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną i kartą technologiczną spawania. Miejsca spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu, a następnie starannie oczyszczone przez przepalenie palnikiem gazowym lub lampą benzynową. W razie konieczności pracy w czasie deszczu miejsce spawania powinno być osłonięte specjalnym namiotem. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur. Obie rury ustawia się na okrągłakach i łączy jednocześnie w kilku miejscach ściskami centrującymi. Następnie kilku spawaczy równocześnie szczepia rury w trzech punktach, po czym wykonuje spoiny graniowe (wewnętrzne), wypełniające oraz licowe (zewnętrzne).

W warunkach polowych do spawania rur stosowane są najczęściej agregaty spawalnicze z napędem spalinowym.

Po przygotowaniu nad wykopem dłuższych sekcji przystępuje się do spawania rur. Przy łączeniu sekcji w wykopie konieczna jest ścisła kontrola zachowania właściwych odstępów między końcami rur. Podczas spawania dolnej połowy wykonuje się spawanie sufitowe.

Spoina po jej wykonaniu powinna być oznakowana symbolem spawacza. Znaki należy umieszczać po przeciwnych stronach rury w odległościach od 30 mm do 50 mm od brzegu lica spoiny. Znaki cyfrowe lub literowe powinny być wykonane w sposób nie powodujący osłabienia grubości ścianki rury.

#### 5.8.4. Opuszczanie i układanie rur

Rury z polietylenu połączone w sekcje powinny spoczywać poziomo na podkładach ułożonych prostopadle nad wykopem następnie, 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.

Gazociąg należy układać na wyrównanym podłożu. Pod gazociągiem należy umieścić, jeżeli jest to konieczne (skała, rumosz itp), podsypkę o grubości warstwy 0,1 m, a nad nim nadsypkę o grubości warstwy 0,2 m z przesianego gruntu rodzimego lub piasku. Dla gazociągów z rur z tworzyw sztucznych podsypkę i nadsypkę należy zagęścić.

Gazociągi przeznaczone do przesyłania paliw gazowych o punkcie rosy wyższym niż określony w PN-C-96001:1987(PN-87/C-96001) należy układać ze spadkiem co najmniej 0,2% w kierunku odwadniaczy, jeśli są one przewidziane w projekcie wykonawczym. Gazociągi z rur stalowych należy układać w osi wykopu, natomiast gazociągi z rur z tworzyw sztucznych powinny być luźno układane w wykopie w celu kompensacji ich ruchów termicznych, a w przypadku rur odwijanych z kręgów należy zabezpieczyć boczne powierzchnie rur przed bezpośrednim kontaktem z bocznymi ścianami wykopu. Po ułożeniu gazociągu w wykopie należy przeprowadzić pomiary geodezyjno-inwentaryzacyjne. Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce gazociągu.

#### 5.8.5. Skrzyżowanie gazociągów z przeszkodami terenowymi

Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodami terenowymi należy wykonywać zgodnie z projektem wykonawczym oraz wymaganiami PN-M-34501:1991(PN-91/M-34501).

Na trasie projektowanych odcinków gazociągu występują następujące skrzyżowania:

- a) skrzyżowanie z istn. i proj. kablami energetycznymi,
- b) skrzyżowanie z istn. i proj. kablami teletechnicznymi,
- c) skrzyżowanie z proj. pasem drogowym drogi wojewódzkiej.

Skrzyżowanie należy wykonywać po uprzednim zawiadomieniu Użytkownika danej przeszkody oraz przy jego udziale, jeżeli jest to wymagane w pozwoleniu na budowę. Z wykonania skrzyżowania gazociągu z przeszkodą terenową należy sporządzić protokół zawierający:

- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu skrzyżowania zgodnie z projektem wykonawczym,
- opis odstępstw od projektu z ich uzasadnieniem, o ile odstępstwo takie wystąpiło.

Protokół powinien być podpisany przez kierownika budowy, inspektora nadzoru oraz użytkownika przeszkody terenowej.

Skrzyżowania opisane w Dokumentacji Projektowej należy wykonać w rurach osłonowych z PE.

Rurę przewodową wprowadzać do rury osłonowej z zastosowaniem płóz dystansowych z tworzywa sztucznego. Rurę osłonową po obu końcach zakończyć pianką poliuretanową i manszetami gumowymi.

#### **5.8.6. Bierna ochrona przed korozją**

- rury przewodowe

Bierną ochronę przed korozją należy stosować na wszystkich stalowych odcinkach rur. W tym celu należy stosować rury stalowe z fabrycznie wykonaną powłoką PE odpowiadającą wymaganiom norm DIN 30670 i DIN 30672.

Miejsca spawów oraz ubytki w izolacji należy uzupełnić izolacją z polietylenu odpowiadającą wymaganiom normy DIN 30672 (np. taśma typu „POLYKEN” 670).

Zastosowane rury osłonowe z tworzywa nie wymagają ochrony antykorozyjnej.

#### **Uwaga!**

**Niedopuszczalny jest kontakt elementów z PE z powłokami bitumicznymi.**

#### **5.8.7. Próba szczelności wg PN-92/M-34503**

Gazociąg powinien być poddany próbom określonym w projekcie wykonawczym. Próby należy wykonać komisyjnie zgodnie z PN-M-34503:1992(PN-92/M-34503). Elementy prefabrykowane mogą być wbudowane w gazociąg pod warunkiem, że przed ich wmontowaniem w gazociąg zostaną przeprowadzone próby szczelności i/lub wytrzymałości na co najmniej takie samo ciśnienie, jakemu jest poddawany gazociąg. Z przeprowadzenia prób szczelności i/lub wytrzymałości należy sporządzić protokół podpisany przez kierownika budowy i inspektora nadzoru.

Teren, na którym są przeprowadzane próby szczelności gazociągu powinien być oznakowany przy pomocy odpowiednich znaków ostrzegawczych.

Znaki te powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż to wynika z nominalnej odległości podstawowej badanej sieci gazowej w stosunku do obiektów terenowych, jednak nie mniejszych niż 4 m.

- Czynnikiem próbnym powinno być powietrze.

- Tłoczenie czynnika próbnego do rurociągu powinno odbywać się płynnie i bez przerwy, aż do uzyskania ciśnienia próby szczelności określonego w Dokumentacji Projektowej.

- Badanie szczelności przeprowadza się po uprzednim ustabilizowaniu temperatury czynnika próbnego.

- Czas trwania próby szczelności powinien wynosić co najmniej 24 godziny od chwili osiągnięcia ciśnienia próby z tym, że czas trwania próby szczelności przyłączy domowych, powinien wynosić co najmniej 1 godzinę.

- Oględziny rurociągu nie należy dokonywać wcześniej niż po upływie 2 godzin.

- Rurociąg należy uznać za szczelny, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości na wykresie pomiarowym, a spadek ciśnienia jest nie większy niż od wyliczonego rzeczywistego względnego spadku ciśnienia wg poz. 3 PN-M-34503:1992(PN-92/M-34503).

#### **5.8.8. Podłączenie do istniejącej sieci**

Połączenie do istniejącej sieci należy wykonać za pomocą wcześniej przygotowanych kształtek.

Połączenie należy wykonać pod nadzorem Użytkownika sieci gazowej.

#### **5.9. Zasypanie wykopu**

Po wykonaniu odbioru prób gazociągu można przystąpić do zasypania wykopu.

Gazociągi należy zasypywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06050:1968(PN-68/B-06050). Gazociągi przebiegające w kierunku spadku zbocza o pochyleniu przekraczającym 20° należy zasypywać zaczynając od najniższego punktu zbocza. W tym przypadku należy wykonywać dodatkowe przegrody z gruntu nie przepuszczającego wody zapobiegającego wymywaniu przykrycia gazociągu.

Wymiary przegród i ich rozmieszczenie wzdłuż zbocza powinny być określone w projekcie wykonawczym gazociągu.

Ogólne zalecenia zasypywania wykopów

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciągi pieszo-rowerowe)			Jezdnie		
	Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/l <sub>s</sub>			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/l <sub>s</sub>			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/l <sub>s</sub>		
	podsy-pka	obsypka	Zасыпка	podsy-pka	obsypka	zасыпка	Podsy-pka	obsypka	zасыпка
Przewody	A 20 cm  0,95	A 30 cm  0,95	B do poz.terenu  0,95	A 20 cm  0,95	A 30 cm  0,97	A do rzędnej dna koryta 0,97	A 20 cm  0,95	A 30 cm  1,00	A do rzędnej dna koryta 1,00
Przewody o głębokości góry obsypki > 1,2 m	A 20 cm  0,95	A 30 cm  0,95	B do poz.terenu  0,95	A 20 cm  0,95	A 30 cm  0,95	A *    ** 0,95   0,97	A 20 cm  0,95	A 30 cm  0,97	A *    ** 0,97   1,00
Komory, studnie	A 20 cm  0,95	A wys. studni 1,0	B do poz.terenu  0,95	A 20 cm  1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0	A 20 cm  1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0

### 5.9.1. Obsypanie rur piaskiem

Zасыpanie gazociągu należy rozpocząć od dokładnego i równomiernego obsypania rur z boków i wykonania obsypania na wys. 30 cm ponad górę rury z dokładnym zagęszczeniem piasku warstwami grubości 10 - 20 cm. Wysokość obsypania wg dokumentacji projektowej.

Ubitie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5-3,5 kg lub zagęszczarkami mechanicznymi. Zасыpywanie i zagęszczanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur.

Na przygotowanej warstwie obsypki należy ułożyć taśmę znacznikową z PVC koloru żółtego z paskiem z folii aluminiowej.

### 5.9.2. Zасыp gazociągów do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zасыpać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym z ubiciem ubijakami ręcznymi lub zagęszczarkami.

Pozostały nadmiar ziemi z wykopów należy rozplantować.

### 5.9.3. Taśmy ostrzegawcze i drut wskaźnikowy

Nad gazociągiem z rur stalowych na terenach obszarów zabudowanych i nad gazociągami z rur z tworzyw sztucznych na całej ich długości, na wysokości około 0,4 m nad górną tworzącą rury należy umieścić taśmę lub siatkę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego koloru żółtego o szerokości nie mniejszej niż 0,15 m.

Dodatkowo wzdłuż gazociągów z tworzyw sztucznych, należy układać poniżej górnej tworzącej gazociągu wskaźnikowy drut metalowy (miedziany) umożliwiający lokalizację gazociągu. Dopuszcza się zamiast drutu wskaźnikowego układanie nad gazociągiem taśmy lub siatki ostrzegawczej z metalizowaną ścieżką lub wtopionym drutem. Drut wskaźnikowy lub taśma z metalizowaną ścieżką powinny mieć sprawdzoną przewodność elektryczną. Czynność ta powinna być zapisana w dzienniku budowy i potwierdzona przez inspektora nadzoru.

Końce drutu wskaźnikowego lub metalizowanej ścieżki siatki ostrzegawczej przylutować do ścianek istniejących gazociągów stalowych bądź do kołnierzy stalowych, zabudowanych w miejscach powiązań z projektowanym gazociągiem. Miejsca lutowania zabezpieczyć powłoką 3LPE NV.

### 5.10. Oznaczenie trasy gazociągów

Znakowanie trasy gazociągów należy wykonywać na podstawie rzeczywistego przebiegu gazociągów w terenie, potwierdzonego pomiarami geodezyjnymi. Trasę gazociągów w terenie należy oznaczać słupkami betonowymi ustawionymi w ziemi na osi gazociągu w miejscach nie narażonych na zniszczenie (ugory, granice działek itp.) Odstęp między słupkami powinny być takie aby od jednego słupka był widoczny następny jednak nie większe niż 300 m. Słupki oznacznikowe należy ustawiać również w punktach zmiany kierunku gazociągu, w miejscach odgałęzień od gazociągu oraz przed i za skrzyżowaniami z przeszkodami terenowymi. Górna część słupka powinna być pomalowana farbą odbłaskową koloru żółtego niezależnie od rodzaju przesyłanego gazu i ciśnienia w gazociągu.

W terenie zabudowanym istnieje możliwość znakowania trasy gazociągu tabliczkami informacyjnymi zgodnie z ZN-G-3004:2001, umieszczonymi w miejscach łatwo dostępnych i widocznych. Tabliczki należy trwale mocować do stałych elementów budowlanych.

### **5.11. Demontaż istniejącej sieci gazowej**

Demontaż gazociągu polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu,
- wykonaniu wykopu,
- demontażu gazociągu nieczynnego,
- zasypaniu wykopu,
- uzupełnieniu niedoboru gruntu do zasypu, nadmiarem ziemi z wykopu,
- wyrównaniem terenu.

### **5.12. Odtworzenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę gazociągów**

Po zasypaniu i oznakowaniu trasy gazociągów, należy doprowadzić do stanu pierwotnego pas zajęty pod budowę. Należy:

- odtworzyć stan nawierzchni ulic, chodników i zieleni,
- odtworzyć stan nawierzchni dróg dojazdowych do posesji,
- przeprowadzić rekultywację gleby w pasie zajęty czasowo pod budowę,
- odbudować inne obiekty zniszczone w trakcie budowy.

Powyższy przepis nie dotyczy przywracania do stanu pierwotnego obiektów, za które ich właścicielom wypłacono uzgodnione z nimi odszkodowanie.

Z przeprowadzonych prac odtworzeniowych należy sporządzić protokół do którego należy dołączyć protokoły odbioru tych robót przez właścicieli rekultywowanych terenów, odtwarzanych obiektów i właścicieli lub użytkowników uzbrojenia terenu.

### **5.13. Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa pracy przy przebudowie sieci gazowej**

#### **5.13.1. Postanowienia ogólne**

a) Przedmiotem wytycznych są szczegółowe zasady organizacji i bezpieczeństwa pracy przy budowie odcinków gazociągów krzyżujących się z elektroenergetycznymi napowietrznymi liniami i kablami.

b) Wytyczne nie dotyczą przebudowy gazociągów na odcinkach biegnących równolegle w odległości mniejszej jak 1,5 wysokości słupa i odległości mniejszej w stosunku do kabla energetycznego, niż podana w normie PN-91/M-34501 [5]. Dla w/w warunków budowy gazociągu należy opracować osobną instrukcję.

c) Prace związane z przebudową gazociągów w warunkach podanych w punkcie [a] zalicza się do robót szczególnie niebezpiecznych wymagających szczególnej ostrożności i specjalnego nadzoru ze strony Wykonawcy.

d) W pewnych przypadkach (skrzyżowanie z trakcją) może zaistnieć konieczność nadzoru przez Użytkownika.

e) Przed rozpoczęciem robót w obrębie linii napowietrznej elektroenergetycznej lub kablowej linii elektroenergetycznej należy wystawić pisemne polecenie na prace w warunkach szczególnie niebezpiecznych zgodnie z zarządzeniem MGİE z dn. 09 maja 1970 & 17, (Dz.U. nr 14 poz.125, z 1970) [26].

f) Rejon zagrożenia należy na czas trwania robót w terenie oznakować (paliki, tablice) uwzględniając najdalej wysunięty punkt używanego sprzętu, bądź przewożonego lub przenoszonego elementu.

g) W przypadku konieczności przejazdu sprzętu mechanicznego i środków transportu pod linią elektroenergetyczną napowietrzną, kierownik budowy w porozumieniu z użytkownikiem linii oraz służbą bhp wyznaczy i trwale oznakuje w terenie na czas budowy, trasy przejazdu, biorąc pod uwagę:

- napięcie linii elektroenergetycznej,
- najwyższy zwis jaki może wystąpić w czasie wykonywania robót,
- gabaryty używanego sprzętu,
- wysokość ładunków przewożonych przez środki transportu.

h) W rejonie zagrożenia zabrania się urządzenia stanowiska pracy ze sprzętem mechanicznym, składania materiałów, parkowania sprzętu i środków transportu.

i) Niezależnie od warunków podanych w niniejszej instrukcji Wykonawca jest obowiązany do przestrzegania wszystkich wymogów zawartych w instrukcjach stanowiskowych, obowiązujących aktualnie w przedsiębiorstwie wykonawczym i innych ogólnopństwowych przepisów w tym zakresie (przepis Rozp. MBiPMB z marca 1972 [27]) w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych i rozbiórkowych).

### **5.13.2. Szkolenie pracowników**

Przed rozpoczęciem prac w rejonie zagrożenia, należy zapoznać Kierownictwo i Wykonawców z treścią niniejszej instrukcji w formie instruktażu ustnego. Po zakończeniu instruktażu należy sprawdzić zasób wiadomości teoretycznych przyswojonych przez pracowników i sporządzić protokół.

Protokół podpisują pracownicy uczestniczący w instruktażu. Ponadto w każdej brygadzie należy przeszkolić wszystkich pracowników z zakresu uwalniania porażonego spod napięcia i udzielanie pierwszej pomocy, wraz z reanimacją poszkodowanego.

### **5.13.3. Rejon zagrożenia**

Rejonem zagrożenia przy budowie w pobliżu napowietrznych linii elektroenergetycznych, jest obszar wyznaczony odległością od rzutu poziomego skrajnej linii wg poniższych wartości:

- 2 m dla linii o napięciu znamionowym 1 kV i niższym,
- 5 m dla linii o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV,
- 10 m dla linii o napięciu znamionowym od 15 kV do 30 kV,
- 15 m dla linii o napięciu znamionowym wyższym od 30 kV.

Odległości gazociągów od kabli elektroenergetycznych reguluje norma PN-91/M-34501[5].

#### **Uwaga :**

W przypadku wyłączenia linii elektroenergetycznej spod napięcia na okres budowy gazociągu, powyższe odległości nie obowiązują. Warunkiem dopuszczenia do pracy sprzętu mechanicznego i transportu pod linią jest wykonanie uziemienia ochronnego przewodów linii napowietrznej. Uziemienie ochronne wykonać w pobliżu dwóch słupów, w rejonie w którym wykonane będzie skrzyżowanie. Jedno uziemienie musi być widoczne z miejsca pracy. W czasie pracy należy uważać aby nie uszkodzić linii elektroenergetycznej.

### **5.13.4. Szczegółowe zasady organizacji bezpiecznej pracy**

#### **1. Prace ziemne:**

- prace ziemne przy budowie gazociągu można wykonać sprzętem zmechanizowanym pod warunkiem, że najbliższy wysunięty element sprzętu nie przekracza stref podanych w rozdziale,
- w przypadku skrzyżowania z linią kablową elektroenergetyczną lub telekomunikacyjną prace ziemne sprzętem zmechanizowanym, można wykonać w odległości nie mniejszej niż 5 m,
- w rejonie zagrożenia, prace ziemne należy wykonać ręcznie,
- sprzęt użyty do robót ziemnych należy uziemić linką Cu 50 mm<sup>2</sup> połączoną metalicznie z obudową sprzętu z jednego końca, zaś z drugiego z prętem stalowym Dn 20 mm wbitym w ziemię na głębokość minimum 3 m. Długość linki Cu powinna umożliwić swobodne manewry sprzętu. Sprzęt należy obowiązkowo uziemić, przy jego pracy w odległości mniejszej niż 1,5 wysokości słupa od linii elektro-energetycznej. Rezystancja uziemienia ochronnego nie powinna być większa niż 5 m, Przed przystąpieniem do prac ziemnych, w pobliżu kabla energetycznego, należy ustalić na czas budowy dokładny jego przebieg (za pomocą sond, próbnych przekopów) oraz trwale go oznakować w terenie.

#### **2. Rozładunek rur, prace montażowe, układanie gazociągu:**

- prace związane z rozładowaniem, montażem i układaniem gazociągu w wykopie, można wykonać sprzętem zmechanizowanym pod warunkiem, że najbardziej wysunięty element sprzętu lub materiału transportowego, nie przekraczają odległości podanych w rozdziale 5.3.,
- w przypadku skrzyżowania z kablem energetycznym prace związane z rozładunkiem, montażem i układaniem gazociągu można wykonać, zachowując odległości od linii kablowej do najbardziej



wysuniętego elementu transportowego lub sprzętu nie mniejszą niż 15 m, w rejonie zagrożenia, wszystkie prace należy wykonać ręcznie,

- sprzęt używany do rozładunku, prac montażowych i układanie gazociągu należy uziemić wg zasad podanych powyżej,
- rury przeznaczone do budowy gazociągu, znajdujące się w odległości mniejszej niż 1,5 wysokości słupa od linii elektroenergetycznej napowietrznej lub 15 m od linii energetycznej kablowej należy uziemić wg zasad podanych powyżej,
- długość linki uziemiającej powinna zapewnić swobodny montaż i ułożenie gazociągu. Przed zasypaniem gazociągu, należy odłączyć linkę uziemiającą, a miejsce łączenia dokładnie zaizolować.

### 3. Warunki specjalnego zagrożenia:

Nadzorujący, obowiązany jest przerwać prace i ewakuować brygady w miejsce bezpieczne, w przypadku:

- silnego wiatru, burzy, wyładowań atmosferycznych i złej widoczności (mgła),
- zerwania się przewodu lub pojawienia się napięcia krokowego (w obu wypadkach należy powiadomić najbliższy Rejon Energetyczny).

### 5.13.5. Sprzęt ratowniczy

Każda brygada robocza winna posiadać następujący sprzęt dielektryczny i ratowniczy (z aktualnym badaniem okresowym):

- |   |         |
|---|---------|
| - drążek izolujący dla odpowiedniego napięcia                                     | 1 szt.  |
| - rękawice dielektryczne  | 2 pary, |
| - półbuty dielektryczne   | 2 pary, |
| - uziemienie przenośne  | 2 kpl.  |
| - neonowy wskaźnik napięcia na odpowiednie napięcie                               | 1 szt.  |
| - apteczkę przenośną zaopatrzoną dodatkowo w dwa ustniki do sztucznego oddychania | 1 kpl.  |

Wyżej wymieniony sprzęt dielektryczny i ratowniczy należy umieścić w odpowiedniej skrzyni pomalowanej na czerwono usytuowanej w pobliżu stanowiska pracy w miejscu widocznym i łatwo dostępnym.

Pracownicy brygad winni być dokładnie poinstruowani o miejscu ułożenia sprzętu ratowniczego.

### 5.13.6. Omówienie zagrożeń i postępowanie w przypadkach awarii

W czasie budowy gazociągu z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego przy zbliżeniach do napowietrznej linii elektroenergetycznej lub kabla energetycznego, mogą wystąpić następujące zagrożenia prowadzące do porażeń elektrycznych pracowników:

- a) zerwanie przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej w czasie przejazdu sprzętu mechanicznego lub transportowego (koparek, podnośników itp.),
- b) zerwanie przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej wysuniętym wysięgnikiem w czasie pracy w niedozwolonym obszarze dla manipulacji sprzętem mechanicznym,
- c) zerwanie przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej przez nieprawidłowe manewrowanie rurami umocowanymi,
- d) dotknięcie wysięgnikiem lub przenoszonym elementem przewodu napowietrznej linii elektroenergetycznej,
- e) przewrócenie słupa przez sprzęt mechaniczny,
- f) przewrócenie słupa napowietrznej linii elektroenergetycznej w wyniku złych warunków atmosferycznych (szadź, ulewa, roztopy itp),
- g) uszkodzenia lub przerwanie kabla, w czasie pracy w obszarze niedozwolonym,
- h) wejście w obszar działania „napięcia krokowego” występującego na powierzchni koła o promieniu 10 m od miejsca doziemnego.

W przypadku wyszczególnionych w pozycji od „a” do „g” operator sprzętu mechanicznego, winien natychmiast wycofać pojazd z obszaru rażenia prądem elektrycznym. Nie wolno operatorowi w żadnym przypadku opuszczać wnętrza swego pojazdu, gdyż grozi to śmiertelnym porażeniem.

Osoby, które w trakcie awarii doznały porażenia prądem elektrycznym, winny być najszybciej usunięte spod napięcia, a następnie poddane zabiegom ratowniczym.

Podczas ewakuacji usuwania spod napięcia, należy obowiązkowo ubrać półbuty dielektryczne, założyć rękawice dielektryczne i posługiwać się drążkiem izolacyjnym. Nie spełnienie powyższych wymogów grozi porażeniem osób udzielających pomocy.

W przypadku wyszczególnionym w punkcie „h” pracownik, który doznał porażenia, winien wycofać się z obszaru zagrożenia skacząc na jednej nodze, lub na dwóch zwartych stopach. W razie niemożliwości samodzielnego wycofania, należy poszkodowanemu udzielić natychmiastowej pomocy w następujący sposób: ubrać obowiązkowo półbuty dielektryczne oraz rękawice dielektryczne i wynieść porażonego z obszaru zagrożonego.

W razie potrzeby udzielić pierwszej pomocy, i wezwać.

#### **5.13.7. Udzielenie pierwszej pomocy**

W przypadku potrzeby udzielenia pierwszej pomocy osobom porażonym prądem, należy (po ewakuowaniu ich spod napięcia) działać zgodnie z „Wytocznymi w sprawie zasad postępowania w ratowaniu osób w porażeniach prądem elektrycznym” - opracowanymi przez PIGE - Zespół Elektroenergetyki, Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego „WEMA” Warszawa 1972 r.

Najsukuteczniejszym sposobem ratowania przy utracie przytomności, jest prowadzenie sztuczne oddychanie metodą usta-usta z jednoczesnym masażem serca. Akcję ratowniczą należy prowadzić bez przerwy (nawet kilka godzin) w czasie oczekiwania na przyjazd lekarza/ jak też podczas przewożenia porażonego do szpitala lub pogotowia ratunkowego. W zakresie udzielania pierwszej pomocy, winni być przeszkoleni wszyscy pracownicy brygady, pracującej przy zblizeniach lub skrzyżowaniach gazociągu z liniami elektroenergetycznymi. Przystępując do udzielenia pierwszej pomocy poszkodowanemu, należy obowiązkowo zawiadomić najbliższą stację pogotowia ratunkowego, lub w inny sposób zapewnić jak najszybszą opiekę lekarską.

#### **5.13.8. Kwalifikacje osób zatrudnionych i kierownictwa nadzoru. Osoby zatrudnione i kierownictwo nadzoru winny posiadać odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenie w zakresie BHP.**

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera i Użytkownika.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Kontrola jakości robót przy przebudowie gazociągów powinna odbywać się w obecności Użytkownika sieci.

#### **6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,

- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych.

## **6.2. Badanie materiałów**

Sprawdzenie użytych do przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

## **6.3. Badanie w zakresie głębokości ułożenia**

Wykonuje się przez pomiar przykrycia gazociągu do powierzchni terenu istniejącego względnie projektowanego. Pomiar z dokładnością do 5 cm.

## **6.4. Badanie podłoża**

Sprawdza się przez oględziny zewnętrzne i pomiar z dokładnością do 1 cm.

## **6.5. Badanie w zakresie ułożenia przewodu**

### **6.5.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi.

Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

### **6.5.2. Badanie zabezpieczenia przewodu pod stałymi przeszkodami**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

### **6.5.3. Badanie zmiany kierunku przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

### **6.5.4. Badanie zasypki przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości zasypki przewodu należy wykonać przez:

- zbadanie sypkości materiału użytego do zasypki
- skontrolowania zagęszczenia gruntu, a w szczególności ubicia jej z boków rur.

Pomiar wykonać w trzech dowolnych miejscach.

## **6.6. Badanie w zakresie szczelności przewodu**

### **6.6.1. Badanie wstępne szczelności złączy zgrzewanych**

Dla rur z polietylenu badania wstępne szczelności złączy przeprowadzić należy przed opuszczeniem rurociągu do wykopu bez zamontowanej armatury.

### **6.6.2. Badanie robót spawalniczych rur i elementów stalowych**

Badanie robót spawalniczych powinna obejmować:

- kontrolę kwalifikacji spawaczy
- kontrolę jakości montażu i złączy spawanych
- systematyczną kontrolę zgodności wykonania robót z instrukcją spawania
- badania nieniszczące jakości spoin jedną z metod:
- radiologiczną zgodnie z normami PN-72/M-69770, PN-74/M-69771 oraz PN-EN 12517:2001
- ultradźwiękową zgodnie z normą BN-89/M-70055-01 oraz PN-89/M-69777.

### **6.6.3. Kontrola próby szczelności gazociągów**

Badanie szczelności należy przeprowadzić w obecności przedstawicieli Inwestora, Wykonawcy i Użytkownika.

Próbę szczelności wykonać zgodnie z PN-92/M-34503. Badanie szczelności przeprowadzić przy użyciu powietrza. Długość i objętość odcinka próbnego nie jest ograniczona.

Przygotowania do prób polegają na:

- badaniu wstępnym szczelności złączy,
- oczyszczeniu wnętrza rurociągów zgodnie z p. 2.2 normy.

Ciśnienie badania szczelności powinno być równe:

- 0,75 MPa - dla ciśnienia roboczego nie większego niż 0,4 MPa
- ciśnieniu Pr - dla ciśnienia roboczego Pr powyżej 0,4 MPa (dla gazociągu w/pr. 2,5 MPa).

Próbę szczelności należy przeprowadzić pod ciśnieniem  $P_{ps} = P_r = 6,3$  MPa.

## 6.7. Kontrola powierzchni gazociągów z rur z tworzyw sztucznych

Kontroli podlegają zewnętrzne powierzchnie rur oraz innych elementów z tworzyw sztucznych gazociągów przed lub w trakcie układania w wykopie. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Dla gazociągów z rur polietylenowych dopuszcza się występowanie rys i zadrapań, których głębokość nie przekracza 10% grubości ścianki, lecz nie więcej niż 0,5 mm. Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć i zastąpić rurami pozbawionymi wad.

W przypadku gazociągów z innych tworzyw sztucznych należy stosować wymagania jak w przypadku gazociągów z rur polietylenowych z tym, że dopuszczalna głębokość rys i zadrapań nie może przekroczyć 0,2 mm.

Z przeprowadzonej kontroli należy sporządzić protokół podpisany przez kierownika robót i inspektora nadzoru, w którym oprócz stwierdzenia poprawności powierzchni zewnętrznych gazociągów, należy także podać liczbę i długość wymienionych odcinków rur, o ile taka wymiana miała miejsce.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Wymagania ogólne podano w D.M.U-00.00.00.

Jednostką obmiarową robót jest:

- wykopanie wykopów wraz z umocnieniem i zagęszczeniem w tym wykopu w gruntach nawodnionych określonej głębokości, 1 metr sześcienny
- wykonanie podsypki i obsypki z piasku, 1 metr sześcienny
- ułożenie i montaż gazociągu z rur PE określonej klasy, typu i średnicy, 1 metr
- ułożenie i montaż rury osłonowej każdego typu i średnicy, 1 metr
- ułożenie i montaż płóz dystansowych każdego typu i średnicy, 1 sztuka
- wykonanie uszczelnienia końców rury osłonowej, 1 sztuka
- ułożenie i montaż rur ochronnych na kablach energetycznych i teletechnicznych, 1 sztuka
- demontaż kolizyjnego odcinka gazociągu, 1 metr
- wykonanie prób gazociągu każdego typu i rodzaju, 1 próba
- zasypanie wykopów pod przebudowywane i demontowane gazociągi, 1 metr sześcienny
- spuszczenie paliwa gazowego z sieci dla wykonania przebudowy, ryczałt
- czasowe zajęcie terenu dla wykonania przebudowy sieci gazowej, ryczałt.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Przed przystąpieniem do odbioru gazociągu jako obiektu budowlanego, kierownik budowy powinien przedłożyć inwestorowi dokumenty potwierdzające wykonanie gazociągu zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym, pozwoleniem na budowę, wymaganiami PrPN-M-34521 wg 3.2 do 3.2.13, normami powołanymi oraz przepisami państwowymi wymienionymi w załączniku B.

Powyższe dokumenty i prawidłowość wykonania prac sprawdzają: inwestor i wykonawca przy udziale kierownika budowy, inspektora nadzoru, projektanta i przedstawiciela przyszłego Użytkownika gazociągu.

### 8.1. Sprawdzenie dokumentów

### **8.1.1. Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonanych prac**

Należy sprawdzić dokumenty dotyczące:

- materiałów i wyrobów użytych do budowy,
- przygotowania terenu budowy,
- wykonania robót ziemnych,
- wykonania skrzyżowań gazociągów z przeszkodami terenowymi,
- łączenia rur,
- wykonania wstępnego badania szczelności gazociągów,
- wykonania biernej ochrony antykorozyjnej,
- ułożenia gazociągów,
- wykonania prób szczelności i/lub wytrzymałości gazociągów,
- znakowania trasy gazociągów,
- odtworzenia stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę,
- zgodności z projektem i pozwoleniem na budowę.

### **8.1.2. Sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów i wyrobów**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów polega na stwierdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami zawartymi w rozdziale 2. Sprawdza się odpowiednie deklaracje zgodności wykonania materiałów i wyrobów z odpowiednimi normami lub aprobatami technicznymi na materiały i wyroby stosowane do budowy gazociągów oraz odpowiednie protokoły badań dotyczących elementów gazociągów wykonywanych na budowie, a także protokoły ewentualnych dodatkowych badań.

### **8.1.3. Sprawdzenie dokumentów dotyczących przygotowania terenu budowy**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących przygotowania terenu budowy polega na kontroli protokołów z wytyczenia trasy gazociągu i oznaczenia szerokości pasa zajętego pod budowę., oraz na sprawdzeniu odpowiednich zapisów w dzienniku budowy.

### **8.1.4. Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonania robót ziemnych**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonania robót ziemnych polega na kontroli przedstawionych przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczących o ich wykonaniu zgodnie z 5.5.

### **8.1.5. Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonania skrzyżowań gazociągów z przeszkodami terenowymi**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonania skrzyżowań gazociągów z przeszkodami terenowymi polega na stwierdzeniu zgodności wykonania potwierdzonej zapisem w dzienniku budowy lub stosownym protokołem podpisanym przez kierownika budowy, inspektora nadzoru oraz użytkownika (właściciela) danej przeszkody.

### **8.1.6 Sprawdzenie dokumentów dotyczących łączenia rur**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących łączenia rur stalowych polega na kontroli zapisów w dzienniku robót spawalniczych zawierających potwierdzenie przez inspektora nadzoru zgodności wykonania z ustaloną technologią łączenia. Należy również sprawdzić protokoły z przeprowadzonych oględzin złączy spawanych oraz przedłożone wyniki badań nieniszczących.

### **8.1.7. Sprawdzenie dokumentów dotyczących badania wstępnego szczelności gazociągów**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących badania wstępnego szczelności gazociągów polega na kontroli przedstawionego przez wykonawcę robót protokołu z przeprowadzonego badania. Badanie to nie jest obowiązkowe.

### **8.1.8. Sprawdzenie dokumentów dotyczących ułożenia gazociągów**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących głębokości ułożenia gazociągu w wykopie polega na kontroli zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o wykonaniu prac zgodnie z 5.4. i geodezyjną inwentaryzacją powykonawczą.

Sprawdzenie dokumentów dotyczących ułożenia gazociągu w wykopie polega na przedstawieniu przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o wykonaniu prac zgodnie z 5.7.5.

Sprawdzenie dokumentów dotyczących zastosowania rur ochronnych, rur montażowych polega na przedstawieniu przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o wykonaniu tych prac zgodnie z projektem wykonawczym.

Sprawdzenie dokumentów dotyczących zasypywania gazociągu polega na kontroli przedstawionych przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o wykonaniu prac zgodnie z 5.9.

Sprawdzenie dokumentów dotyczących umieszczenia taśm ostrzegawczych i drutu wskaźnikowego wzdłuż gazociągów polega na sprawdzeniu przedstawionych przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o umieszczeniu taśm ostrzegawczych i drutu wskaźnikowego oraz sprawdzeniu elektrycznej ciągłości drutu wskaźnikowego zgodnie z 5.9.3.

## **8.2. Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonania prób szczelności i/lub wytrzymałości**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących prób szczelności i/lub wytrzymałości polega na kontroli przedstawionego przez kierownika budowy protokołu komisijnego przeprowadzenia prób szczelności i/lub wytrzymałości gazociągu wykonanych zgodnie z 5.7.7. podpisanego przez wszystkich członków komisji.

### **8.2.1. Sprawdzenie dokumentów dotyczących znakowania trasy gazociągów**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących znakowania trasy gazociągów polega na kontroli przedstawionych przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o wykonaniu znakowania gazociągów zgodnie z 5.10.

### **8.2.2. Sprawdzenie dokumentów dotyczących odtworzenia stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę gazociągów**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących odtworzenia stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę gazociągów polega na kontroli przedstawionego przez kierownika budowy protokołu świadczącego o odtworzeniu stanu pierwotnego pasa terenu zajętego pod budowę gazociągu zgodnie z 5.12.

## **8.3. Ocena**

Na podstawie przeprowadzonego sprawdzenia dokumentów dotyczących wykonania prac zgodnie z 7.1. oraz na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej, inwestor podejmuje decyzję o przeprowadzeniu odbioru prac budowlano-montażowych gazociągów i powołuje stosowną Komisję Odbioru.

## **8.4. Odbiór**

Na podstawie oceny prac budowlano-montażowych oraz na podstawie dokumentów wymienione w Załączniku A PrPN-M-34521 (normatywny) inwestor dokonuje odbioru prac budowlano - montażowych gazociągów od wykonawcy - kierownika budowy.

Inwestor powołuje komisję odbioru, w której skład wchodzi:

- przedstawiciel inwestora,
- przedstawiciel wykonawcy,
- przedstawiciel użytkownika,
- przedstawiciel administracji terenowej,

oraz, jeśli w decyzji o pozwoleniu na budowę zastrzeżono uzyskanie zgody na użytkowanie, przedstawiciele organów Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska, Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy, Państwowej Straży Pożarnej. Komisja odbioru działa przy udziale kierownika budowy, inspektora nadzoru oraz projektanta sprawującego nadzór autorski.

#### 8.4.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami oraz w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem istniejącym (zabudowa rury osłonowej wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- wykonanie izolacji,
- ułożenie przewodów lokalizacyjnych,
- sprawdzenie czystości wnętrza gazociągów i szczelności połączeń odcinków gazociągu (przed opuszczeniem ich do wykopu),
- próby szczelności,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

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.

#### 8.4.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu zgodnie z Zarządzeniem Nr 47 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych,
- badanie szczelności gazociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią zgodnie z Zarządzeniem Nr 47/89 Ministra Przemysłu oraz PN-92/M-34503).

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, PN-92/M-34503, PN-B-10736:99, Rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14.11.1995, Zarządzeniem Nr 47 Ministra Przemysłu z dnia 09.05.1989 r.

Należy sporządzić protokół odbioru gazociągów od wykonawcy w trzech egzemplarzach podpisany przez wszystkich członków komisji po jednym dla wykonawcy, inwestora i Użytkownika. Wszystkie trzy egzemplarze są prawnie równoważne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wymagania ogólne podano w D.M.U-00.00.00.

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów budowanej sieci gazowej średniego ciśnienia każdej średnicy i materiału rur.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- montaż gazociągu,
- montaż rur osłonowych,
- montaż rur ochronnych na kablach energetycznych i teletechnicznych,
- uszczelnienie końców rur osłonowych na gazociągu,
- obsypka rur piaskiem z zagęszczeniem,
- ułożenie taśmy znacznikowej z paskiem z blachy aluminiowej,
- próba szczelności gazociągu,
- włączenie gazociągu do sieci,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- zasypanie wykopu,

- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- koszt nadzoru Użytkownika,
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- koszt paliwa gazowego spuszczanego z sieci dla wykonania przebudowy,
- inne prace niezbędne do przebudowy sieci gazowej średniego ciśnienia.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-06050:1968(PN-68B-06050)	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-C-84905 :1971(PN-71 /C-84905)	Acetylen rozpuszczony.
PN-C-84910:1970(PN-70/C-84910)	Tlen sprężony.
PN-C-96001:1987(PN-87/C-96001)	Paliwa gazowe rozprowadzane wspólną siecią i przeznaczone dla gospodarki komunalnej.
PN-E-05030-1:1990(PN-90/E-05030/01)	Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa.
E-05003-3:1989(PN-89/E-05003/03)	Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania PN- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-H-74219:1980(PN-80/H-74219)	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego Zastosowania.
PN-H-74221:1994	Rury przewodowe klasy A ze stali niestopowych do budowy gazociągów.
PN-H-74244:1979(PN-79/H-74244)	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-H-74306:1985(PN-85/H-74306)	Armatura i rurociągi. Wymiary przyłączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne do 40 MPa.
PN-H-84023-07:1989(PN-89/H-84023/07)	Stal określonego zastosowania. Stal na rury.
Gatunki PN-M-34501:1991(PN-91/M-34501)	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
PN-M-34503:1992(PN-92/M-34503)	Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów .
PN-M-69355:1973(PN-73/M-69355)	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.
PN-M-69420:1988(PN-88/M-69420)	Druty lite do spawania i napawania stali.
PN-M-69433:1988(PN-88/M-69433)	Elektrody stalowe otulone do spawania stali. niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-M-69772:1987(PN-87/M-69772)	Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
PN-M-69775:1985(PN-85/M-69775)	Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-M-69777:1989(PN-89/M-69777)	Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.
PN-M-69900-1:1987(PN-87/M-69900/01)	Spawalnictwo. Egzaminy spawaczy i zgrzewaczy. Postanowienia ogólne.
PN-M-69900-2:1987(PN-87/M-69900/02)	Spawalnictwo. Podstawowy egzamin spawacza.
PN-M-69900-3:1987(PN-87/M-69900/03)	Spawalnictwo. Ponadpodstawowy egzamin spawacza.
PN-M-69900-4:1987(PN-87/M-69900/04)	Spawalnictwo. Egzamin spawacza operatora.
PN-M-69900-5:1987(PN-87/M-69900/05)	Spawalnictwo. Egzamin zgrzewacza.
PN-M-69900-6:1987(PN-87/M-69900/06)	Spawalnictwo.



	Egzamin rozszerzający oraz sprawdzający spawacza i zgrzewacza.
PN-M-74001:1992(PN-92/M-74001)	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN-N-01270-1:1970(PN-70/N-01270/01)	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-EN 288-2	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznanie. Instrukcja technologiczna spawania łukowego
PN-EN 26848	Elektrody wolframowe do spawania łukowego w osłonach gazowych i cięcia plazmowego. Oznaczenie.
PN-EN 45014	Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.
PrPN-M-34500	Gazownictwo. Uzdatnianie, rozprowadzanie i magazynowanie paliw gazowych. Terminologia.
BN-69/6017	Argon spawalniczy sprężony.
ZN-G-3101:1996	Gazociągi. Rury przewodowe klasy B ze stali niestopowych i niskostopowych. Wymagania i badania. Norma zakładowa Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa S.A. dostępna w jego siedzibie ul. Krucza 6/14, 00-573 Warszawa.
ZN-G-3501:1996	Gazociągi. Rury polietylenowe. Wymagania i badania. Norma zakładowa Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa S.A.
ZN-G-3001:2001	Oznakowanie trasy gazociągu. Norma zakładowa PGNiG.S.A.
ZN-G-3002:2001	Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne. Norma zakładowa PGNiG.S.A.
ZN-G-3003:2001	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Norma zakładowa PGNiG.S.A.
ZN-G-3004:2001	Tablice orientacyjne. Norma zakładowa PGNiG.S.A.
PrPN-M-34521	Gazociągi. Wykonanie i odbiór robót budowlano – montażowych.

## **10.2. Inne dokumenty**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (DzU nr 89, poz.414) z późn. zmianami.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym (DzU nr 89, poz.415).

Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (DzU nr 3, poz.6) 4)

Ustawa z dnia 6 kwietnia 1984 r. o gospodarce energetycznej (DzU nr 21, poz.96).

Ustawa z dnia 19 listopada 1987 r. o dozorcze technicznym (DzU nr 81, poz.220).

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (DzU nr 81, poz.220).

Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji (DzU nr 55, poz.24\$) 8) Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji (DzU nr 55, poz. 251).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (DzU nr 14, poz.60).

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (DzU nr 139, poz.686).

Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 9 maja 1989 r. w sprawie wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych (Dziennik Urzędowy Ministra Przemysłu nr 4, poz.6).

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31 sierpnia 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy (DzU nr 83, poz.392).

Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 5 października 1966 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne w pomieszczeniach, strefach i przestrzeniach zewnętrznych zagrożonych wybuchem (Dziennik Budownictwa z 1966 r. nr 17, poz.71).

Zarządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23 kwietnia 1990 r. w sprawie inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska zdrowia ludzi oraz warunków jakim powinna odpowiadać sporządzona przez rzeczoznawcę ocena oddziaływania inwestycji i obiektów budowlanych na środowisko (Mon.Pol. nr 16 poz.126).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. poz. 640)

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Warszawa 1994 r.

Katalogi rur PE i instrukcje montażowe

Elementy do rurociągów - Płozy FP (system Integra i Raci).

*Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*