

## **WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.03.06**

**PRZEBUDOWA PODZIEMNYCH SIECI GAZOWYCH**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Określenia podstawowe

1.1.1. 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

1.1.2. 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,

1.1.3. przyłącze - odcinek gazociągu od gazociągu zasilającego do kurka głównego włącznie,

1.1.4. kurek główny - urządzenie służące do odcięcia gazu przed wejściem do budynku, zlokalizowany w szafce wolnostojącej lub powieszony na ścianie zewnętrznej budynku,

1.1.5. rura ochronna - rura o średnicy większej od gazociągu, 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,

1.1.6. sączeł węchowy - urządzenie służące do wykrywania nieszczelności w przewodach gazowych,

1.1.7. 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,

1.1.8. odległość podstawowa - dopuszczalna odległość osi gazociągu od obiektu terenowego (przeszkody terenowej) bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.

1.1.9. odległość bezpieczna - mierzona w płaszczyźnie poziomej, jest to najmniejsza dopuszczalna odległość między obrysem obiektu terenowego a osią gazociągu,

1.1.10. 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 WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów podano w WWiORB 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.

### 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 podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia

- rury stalowe zgodnie z PN-EN 10208-2+AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych .Rury o klasie wymogów B”, z wykonaną fabrycznie izolacją 3LP odpowiadającą wymaganiom normy DIN 30670,

gazociągi średniego i niskiego ciśnienia

- rury stalowe zgodnie z PN-EN 10208-1+AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych .Rury o klasie wymogów A”, z wykonaną fabrycznie izolacją 3LP odpowiadającą wymaganiom normy DIN 30670,
- rury ciśnieniowe z polietylenu PE klasy PE 80 i PE 100 zgodnie z PN-EN 12007: 2004, PN-EN 1555: 2003 spełniające ponadto wymagania lokalnego operatora sieci.

### 2.3. Rury ochronne

Rury ochronne 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, a powierzchnia wewnętrzna przez pomalowanie.

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

### 2.3.1 Korpus rury ochronnej

Do wykonania rur ochronnych należy stosować:

- rury z polietylenu zgodnie z PN-EN 12007: 2004, PN-EN 1555: 2003,
- rury stalowe zgodnie z PN-EN 10208-2+AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymogów B” z wykonaną fabrycznie izolacją 3LP odpowiadającą wymaganiom normy DIN 30670 w zakresie izolacji połączeń spawanych lub zgodnie z wymogiem operatora sieci.

Gatunek stali należy ustalać na podstawie obliczeń wytrzymałościowych.

Na żądanie operatora sieci gazowej mogą być stosowane rury o zabezpieczonej zewnętrznie powierzchni z potrójną przekładką z włókna szklanego.

Rury ochronne stalowe nie mogą posiadać wewnątrz powłoki bitumicznej.

Należy zastosować wewnątrz rury powłokę malarską (3 x chlorokauczuk).

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,
- opaski termokurczliwe,
- 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 polietylenowe,
- 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 układanych pod jezdnią, skrzynki uliczne z wyprowadzeniem rur wydmuchowych należy lokalizować w chodnikach lub pasach zieleni poza obrębem jezdni.

#### 2.3.4. Rury wydmuchowe dla gazociągów o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa

Do wykonania rur wydmuchowych dla ciśnień powyżej 0,5 MPa należy stosować:

- rury stalowe ze szwem przewodowe S-P-Cz-B2 wg PN-H-74244 izolowane taśmami polietylenowymi,
- kolumny wydmuchowe z zaworem wydmuchowym wykonane z rur stalowych S-P-Cz-B2 wg PN-H-74244 obudowane częściowo betonem zbrojonym, wykonane wg indywidualnego rozwiązania. Rury stalowe należy zagruntować 2 razy farbą miniową i pomalować 2 razy farbą olejną ogólnego stosowania koloru żółtego.  
Obudowę betonową kolumny należy wykonać z betonu klasy B15 zagęszczonego ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem stali zbrojeniowej kl. A-0. Powierzchnie betonowe należy posmarować 2 razy lepikiem asfaltowym na zimno;
- płyty fundamentowe wykonane wg indywidualnej dokumentacji z betonu klasy B20 z zastosowaniem stali zbrojeniowej kl. A-I.  
Masę betonową należy zagęścić mechanicznie lub ręcznie przez ubijanie. Wszystkie powierzchnie należy zaizolować stosując dwie warstwy lepiku asfaltowego na zimno.

#### 2.4. Rury przejściowe

W przypadku konieczności przekroczenia przeszkody terenowej przy pomocy przewiertu lub przecisku, zaleca się stosowanie rury przejściowej stalowej odpowiadającej wymaganiom normy PN-EN 10208. Przy korzystnych warunkach terenowych, po uzgodnieniu z przedsiębiorstwem gazowniczym istnieje możliwość zastosowania tylko rury przejściowej, która będzie pełnić funkcję rury ochronnej w trakcie wykonywania przecisku bądź przewiertu. Po wykonaniu przekroczenia należy poddać ją oględzinom w celu upewnienia się ze izolacja (w przypadku rur stalowych) lub powierzchnia rur (w przypadku rur polietylenowych) nie ulega zniszczeniu. Po sprawdzeniu stanu powierzchni rury przejściowej, zbędny odcinek należy odciąć. W przypadku stwierdzenia niedopuszczalnych uszkodzeń, należy zastosować dodatkowo rurę ochronną. Stąd przy określeniu średnicy rury przejściowej, należy uwzględnić ewentualność zastosowania dodatkowo rury ochronnej. Średnica rury przejściowej w takim przypadku powinna umożliwiać prawidłowy montaż rury ochronnej.

Do wykonania rur przejściowych należy stosować rury stalowe lub polietylenowe jak w przypadku rur przewodowych.

Grubość ścianek należy ustalić na podstawie obliczeń wytrzymałościowych.

#### 2.5. 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 kołnierżowe.

Do uszczelnienia połączeń kołnierżowych 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,
- data produkcji.

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

## 2.6. Punkty pomiarów elektrycznych

Punkty pomiarów elektrycznych należy wykonywać z materiałów objętych normami: BN-74/8976-02 oraz BN-74/8976-01, -03, -04.

## 2.7. Składowanie materiałów

### 2.7.1. Rury przewodowe, ochronne i przejściowe

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.

#### 2.7.2. Armatura przemysłowa

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

#### 2.7.3. Elementy punktów pomiarów elektrycznych

Elementy służące do pomiarów elektrycznych, takie jak: płytki izolacyjne, gniazda wtykowe, tablice informacyjne i orientacyjne, przewody, puszkarki 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.

#### 2.7.4. Kolumny wydmuchowe

Kolumny wydmuchowe należy przechowywać układając je rzędami na wyrównanym

podłożu.

Jeżeli przechowywanie będzie trwać dłużej niż 1 rok, kolumny 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 samowyladowawcze,
- sprężarka spalinowa,
- instalacja do wykonania próby wytrzymałości i szczelności,
- agregat prądotwórczy,
- 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.

Zaślepki 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 WWiORB D-M-00.00.00.

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca 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 przekaze 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 szczytnie 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 przesuwając 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 klamrami.

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.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa 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  $I_s$  nie mniej niż 0,95.

### 5.4. Roboty montażowe

#### 5.4.1. Warunki ogólne

Gazociągi budować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe oraz normami i wytycznymi wymienionymi w p. 10.

Gazociągi mogą być lokalizowane w:

w trawnikach, chodnikach, poboczach, jezdniach, przepustach, tunelach przeznaczonych dla pieszych lub dla ruchu kołowego, na mostach, wiaduktach lub specjalnych konstrukcjach, w kanałach i innych obudowanych przestrzeniach pod warunkiem, że są one wentylowane lub wypełnione piaskiem bądź innym materiałem niepalnym lub zastosowano dla gazociągu rury ochronne, nad i pod powierzchnią ziemi na terenach leśnych, górzystych, bagnistych,

podmokłych, w wodzie, pod dnem cieków lub akwenów oraz nad innymi przeszkodami terenowymi.

Gazociągi przy drogach powinny być sytuowane w odległości od zewnętrznej krawędzi jezdni co najmniej:

Lp.	Rodzaj drogi	Na terenie zabudowy miast i wsi	Poza terenem zabudowy
1	Droga ekspresowa	20 m	40 m
2	Droga ogólnodostępna		
	a) krajowa	10 m	25 m
	b) wojewódzka	8 m	20 m
	c) gminna, lokalna miejska i zakładowa	6 m	15 m

Gazociągi od pozostałych obiektów lokować z zachowaniem zapisów normy PN-M-34501 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.” oraz ST –G-002:2008 Standard Techniczny OGP Gaz-System S.A. „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi”

Ponadto:

- gazociągów (z wyjątkiem odcinków doprowadzających gaz bezpośrednio do odbiorców) nie należy prowadzić przez tereny: zakładów przemysłowych, stacji kolejowych, jednostek wojskowych, zakładów chemicznych i magazynów materiałów łatwopalnych;
- gazociągów wysokiego ciśnienia nie należy prowadzić przez tereny o zwartej zabudowie lub przeznaczone do takiej zabudowy;
- gazociągi niskiego i średniego ciśnienia prowadzone na obszarach zabudowanych powinny być układane w pasach zieleni lub pod chodnikami;
- w przypadkach szczególnych (uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi) dopuszcza się układanie gazociągów niskiego i średniego ciśnienia pod jezdnią. Wówczas powinny być one ułożone na podsypce z piasku o grubości 0,1 do 0,2 m i zasypane warstwą piasku do wysokości min. 0,2 m ponad powierzchnię rury. Warstwy piasku powinny być wentylowane za pomocą węchowych sączków liniowych wg BN-79/8976-07 rozmieszczonych w odległości 10 - 20 m;
- głębokość ułożenia gazociągu pod powierzchnią ziemi powinna być taka, aby grubość warstwy ziemi ponad górną tworzącą przewodu wynosiła co najmniej: - 0,8 m w terenie uzbrojonym i 1,0m w terenie nieuzbrojonym.  
Głębokość ułożenia gazociągu nie może być jednak mniejsza od grubości warstw konstrukcyjnych nawierzchni ponad gazociągiem;
- w przypadkach uzasadnionych dopuszcza się układanie gazociągów nad powierzchnią terenów bagnistych, górskich oraz nad przeszkodami terenowymi.  
W przypadku prowadzenia odcinka gazociągu (niskiego, średniego lub wysokiego ciśnienia do 2,5 MPa) nad ziemią, należy układać go w miarę możliwości na niezależnej konstrukcji lub przy istniejących konstrukcjach nadziemnych, np. na mostach lub wiaduktach, po uzgodnieniu z odpowiednim zarządem mostu;

- w przypadku, gdy współczynnik tarcia gazociągu o podłoże jest mniejszy lub równy tangensowi kąta nachylenia, powinny być stosowane urządzenia kotwiące.

Dla gazociągów układanych w ziemi i nad ziemią powinny być wyznaczone, na okres eksploatacji gazociągu, strefy kontrolowane, których linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu.

W strefach kontrolowanych operator sieci gazowej powinien kontrolować wszelkie działania, które mogłyby spowodować uszkodzenie gazociągu. W strefach kontrolowanych nie należy wznosić budynków, urządzać stałych składów i magazynów, sadzić drzew oraz nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości gazociągu podczas jego eksploatacji. Dopuszcza się, za zgodą operatora sieci gazowej, urządzenie parkingów nad gazociągiem. Jeżeli w planach uzbrojenia podziemnego nie przewidziano, dla gazociągów układanych w pasach drogowych na terenach miejskich i wiejskich, stref kontrolowanych o szerokości określonej w ust. 6, należy je ustalić w projekcie budowlanym gazociągu.

Szerokość stref kontrolowanych, których linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu, powinna wynosić:

- dla gazociągów podwyższonego średniego ciśnienia i gazociągów wysokiego ciśnienia, o średnicy nominalnej oznaczonej symbolem „DN”:

- do DN 150 włącznie — 4 m,
- powyżej DN 150 do DN 300 włącznie — 6 m,
- powyżej DN 300 do DN 500 włącznie — 8 m,
- powyżej DN 500 — 12 m,
- dla gazociągów niskiego i średniego ciśnienia — 1 m.
- dla gazociągów układanych w przecinkach leśnych powinien być wydzielony pas gruntu o szerokości 2,0m z obu stron gazociągu bez drzew i krzewów.

W przypadku równolegle układanych gazociągów, których strefy kontrolowane stykają się lub nakładają, należy przyjąć całkowitą szerokość strefy kontrolowanej stanowiącą sumę odstępów osi dwóch skrajnych gazociągów i połowy szerokości stref kontrolowanych zewnętrznych gazociągów.

Przy układaniu gazociągów w drugiej klasie lokalizacji równolegle do istniejącego gazociągu, odległość pomiędzy powierzchniami zewnętrznymi gazociągów o średnicy nominalnej oznaczonej symbolem „DN”:

- do DN 150 włącznie — nie powinna być mniejsza niż 1,00 m,
- powyżej DN 150 do DN 400 włącznie — nie powinna być mniejsza niż 1,50 m,
- powyżej DN 400 do DN 600 włącznie — nie powinna być mniejsza niż 2,00 m,
- powyżej DN 600 do DN 900 włącznie — nie powinna być mniejsza niż 3,00 m,
- powyżej DN 900 — nie powinna być mniejsza niż 3,50 m.

Gazociągi układane na terenach górniczych powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem przemieszczania się gruntu. Trasa gazociągu i armatura zabudowana powinny być trwale oznakowane w terenie.

#### 5.4.2. Wytyczne dotyczące wykonania przewodów

Gazociągi wykonywać z materiałów podanych w p. 2.

##### **Wytyczne budowy gazociągów stalowych**

- rury stalowe stosowane do budowy gazociągu powinny charakteryzować się wymaganymi wartościami udarność potwierdzonymi badaniami w przewidywanych temperaturach roboczych,
- grubość ścianki gazociągów stalowych dobrać na podstawie obliczeń wytrzymałościowych wg PN-M-34502:1990, oraz wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe,
- technologia oraz materiały użyte do łączenia rur powinny zapewniać wytrzymałość połączeń równą co najmniej wytrzymałości rur,
- rury stalowe powinny być łączone spawaniem elektrycznym wg wymagań normy PN-EN 12732,
- łączenie gazociągów przy zastosowaniu izolujących połączeń kołnierzowych wg BN-77/8976-76 należy stosować, gdy wymaga tego czynna ochrona antykorozyjna gazociągu;
- prace spawalnicze prowadzić w oparciu o uznaną technologię spawania wg. PN-EN 288-3, którą Wykonawca zobowiązany jest przedstawić służbom Operatora sieci,
- spawacze powinni posiadać kwalifikacje zgodnie z PN-EN 287-1+AC,
- spoiny podłużne sąsiadujących ze sobą odcinków rur ze szwem powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 1/4 obwodu rur,
- odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą spoinami obwodowymi dla prostych odcinków rurociągu nie powinna być mniejsza niż obie średnice nominalne rury,
- w miejscach ułożenia spoin podłużnych lub obwodowych nie dopuszcza się wycinania otworów i wspawywania króćców,
- jakość złączy spawanych powinna być badana metodami nieniszczącymi lub w razie wymagań dodatkowych metodami niszczącymi zgodnie z normami : PN-EN 12732, PN-EN 970:1999, PN-EN1435, PN-EN 571-1: 1999

##### **Wytyczne budowy gazociągów z rur polietylenowych:**

- rury z PE powinny być łączone metodą zgrzewania elektrooporowego dla całego zakresu średnic lub zgrzewania doczołowego dla średnic  $\geq 90$  mm;
  - stosowanie połączeń kołnierzowych dopuszcza się tylko przy łączeniu przewodów rurowych z armaturą kołnierzową.
  - dla rurociągów wykonanych z PE zaleca się stosowanie armatury z końcówkami PE do zgrzewania,
  - zmiany kierunku trasy gazociągu dokonuje się przez zamontowanie odpowiedniej kształtki lub wykorzystaniu elastyczności rur z PE.
  - przy zmianach kierunków trasy z wykorzystaniem elastyczności rur PE, tworzy się łuk o dopuszczalnym minimalnym promieniu w zależności od temperatury otoczenia:
    - 0°C - 50De
    - 10°C-35De
    - 20°C - 20De
- gdzie : De- średnica zewnętrzna rury,

- maszynowe zginanie rur na budowie oraz zginanie rur poprzedzone miejscowym nagraniem są niedopuszczalne,
- stosowanie połączeń kołnierzowych dopuszcza się tylko przy łączeniu przewodów rurowych z armaturą kołnierzową,
- izolację złączy kołnierzowych wykonać na gorąco przy pomocy rękawów termokurczliwych wg normy DIN 30672 lub na zimno za pomocą taśm polietylenowych.
- do budowy odgałęzień gazociągów należy stosować odpowiednie trójniki wykonane metodą wtryskową,

Ponadto dla gazociągów z rur stalowych i polietylenowych:

- na odcinkach gazociągów ułożonych w gruncie nawodnionym lub w wodzie należy stosować dociążenie i zakotwienia przewodów zgodnie z BN-70/8976-15 i BN-71/8976-26;
- na początku i końcu każdego odcinka gazociągu przewidzianego do czyszczenia przy użyciu tłoków czyszczących, należy sytuować w miejscach łatwo dostępnych służby tłoków czyszczących, wykonane wg BN-74/8976-66 i BN-74/8976-67;
- bloki oporowe należy stosować i wykonywać zgodnie z BN-71/8976-48 w punktach gazociągu, które wymagają utwierdzenia w kierunku osiowym;
- sączi wężowe należy stosować i wykonywać zgodnie z BN-79/8976-07 oraz w przypadku prowadzenia gazociągu pod nawierzchnią nieprzepuszczalną dla gazu;
- izolację termiczną gazociągu należy stosować na ułożonych nad ziemią rurociągach gazu wilgotnego wg BN-74/8976-65;
- podłączenia domowe gazociągu niskiego i średniego ciśnienia należy wykonywać zgodnie z wymaganiami BN-81/8976-47.

#### 5.4.3. Wytyczne dotyczące skrzyżowania gazociągów z obiektami terenowymi i podziemnymi

Skrzyżowania gazociągów z obiektami terenowymi projektować i realizować w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe, wymagania zawarte w PN-M-34501 oraz ST –G-002:2008 Standard Techniczny OGP Gaz-System S.A. „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi”

##### 5.4.3.1. Skrzyżowania z drogami

Przy skrzyżowaniach gazociągów usytuowanych nad drogami należy zachować prześwit pomiędzy najniższym punktem gazociągu lub konstrukcji podtrzymującej gazociąg, co najmniej:

- a) dla dróg ekspresowych - 5,0 m,
- b) dla pozostałych dróg - 4,75 m.

Odległość pozioma konstrukcji nośnej od krawędzi jezdni oraz prześwit gazociągu należy każdorazowo uzgodnić z zarządem drogi.

#### 5.4.3.2 Skrzyżowania z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi

##### ***Skrzyżowania podziemne***

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°.

#### 5.4.3.3 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°.

#### 5.4.3.4. 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 równolegle 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 prostopadle 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.

#### 5.4.4. Wytyczne wykonania rur ochronnych.

Rury ochronne na gazociągu należy stosować:

- a) w miejscach skrzyżowań gazociągu z drogami ekspresowymi i krajowymi (przy skrzyżowaniach z innymi drogami stosowanie rury ochronnej jest dopuszczalne w technicznie uzasadnionych przypadkach);
- 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 rozpraszającymi substancje łatwopalne;
- f) w miejscach skrzyżowań gazociągów z torami kolejowymi (nie jest tematem niniejszej specyfikacji).

Przy wykonywaniu rur ochronnych należy przestrzegać wymagań zawartych w PN-M-34501 Oraz wytycznych ST –G-002:2008 Standard Techniczny OGP Gaz-System S.A., „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi”

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, opasek termokurczliwych lub dopasowanych manszet mocowanych za pomocą opasek zaciskowych



#### 5.4.5. Wytyczne dotyczące armatury zaporowej i upustowej

Armatura z korpusami stalowymi lub staliwnymi powinna być łączona z przewodami rurowymi za pomocą spawania lub kołnierzy.

Na gazociągach z rur polietylenowych za zgodą operatora sieci stosować armaturę z końcówkami do zgrzewania.

W przypadku zastosowania armatury z kołnierzami, w uzasadnionych przypadkach, należy stosować kompensatory montażowe wg BN-77/8976-74.

Armatura zaporowa i upustowa zabudowana na gazociągach układanych pod powierzchnią jezdni powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniem.

W budowie gazociągów średniego ciśnienia należy stosować armaturę o ciśnieniu nominalnym nie mniejszym niż 1,0 MPa.

W gazociągach o ciśnieniu nominalnym równym 0,5 MPa lub mniejszym, doprowadzających gaz do odbiorców, należy umieszczać zawory (zasuwy) dla umożliwienia zamknięcia dopływu gazu do budynków. Warunek ten nie dotyczy domów jednorodzinnych.

Armatura zaporowa i upustowa o średnicy nominalnej większej niż 200 mm i ciśnieniu nominalnym większym niż 1,6 MPa powinna być wyposażona w przekładnie zmniejszające siły potrzebne do jej otwierania i zamykania. W przypadku większego oddalenia armatury zaporowej od stanowisk obsługi, należy stosować do jej uruchomienia napędy pomocnicze (elektryczne, przeciwwybuchowe, hydrauliczne lub pneumatyczne).

Zespoły zaporowe gazociągów niskiego i średniego ciśnienia należy tak rozmieszczać, aby przy zastosowaniu możliwie małej ich liczby można było wyłączyć z sieci możliwie małe grupy odbiorców, przy równoczesnym zapewnieniu ciągłości dostawy gazu do tych odbiorców, którzy tego bezwarunkowo wymagają.

Odległość pomiędzy armaturą zaporową i upustową nie powinna być większa niż:

- 20 km dla gazociągów w drugiej klasie lokalizacji,
- 10 km dla gazociągów w pierwszej klasie lokalizacji.

Zespoły zaporowo-upustowe kątowe gazociągów wysokiego ciśnienia wg BN-80/8976-44 należy stosować w punktach rozgałęzienia gazociągu, w przypadku stosowania dwóch (lub więcej) równoległych ciągów rurowych lub w przypadku odgałęzień zasilających większe odbiory gazu.

Zespoły przyłączeniowe gazociągów wysokiego ciśnienia wg BN-79/8976-35 należy stosować w punktach odgałęzień zasilających mniejsze odbiory gazu.

Zespoły zaporowo-upustowe oraz zespoły przyłączeniowe należy lokalizować w miejscach łatwo dostępnych o każdej porze roku. Nie należy ich lokalizować na terenach podmokłych lub bagiennych.

#### 5.4.6. Wytyczne dotyczące punktów pomiarów elektrycznych

Punkty pomiarów elektrycznych należy wykonywać zgodnie z PN-E-05030.00 i PN-E-05030.01 oraz BN-74/8976-02 w miejscach gazociągu, w których można liczyć się z celowością wykonania pomiarów.

Punkty pomiarów elektrycznych należy stosować w celu pomiarów: potencjału elektrycznego gazociągu względem gruntu, różnicy potencjałów pomiędzy gazociągiem a szynami trakcji elektrycznej, natężenia prądu w gazociągu oraz innych pomiarów elektrycznych, koniecznych w związku z projektowaniem lub eksploatacją czynnej ochrony antykorozyjnej gazociągów stalowych ułożonych w ziemi.

Nadziemne punkty pomiarów elektrycznych stosuje się wyłącznie do gazociągów przesyłowych dalekosiężnych, których trasy i elementy są oznakowane zgodnie z BN-80/8975-02. Słupki nadziemnych punktów pomiarów należy ustawiać w miejscach przewidzianych do oznakowania tablicami informacyjnymi i wskaźnikami, zgodnie z BN-80/8975-02 (z wyłączeniem punktów odgałęzienia).

Podziemne punkty pomiarów elektrycznych oraz punkty przewidywane do stosowania pod trawnikami i na ścianach budynków stosuje się do gazociągów rozdzielczych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie podziemnych punktów do gazociągów przesyłowych dalekosiężnych, przy czym mogą one być ustawiane niezależnie od rozmieszczenia słupków do oznaczenia trasy.

#### 5.4.7. Wytyczne dotyczące wykonania czynnej i biernej ochrony przed korozją

##### 5.4.7.1. Czynna ochrona przed korozją

Czynna ochrona przed korozją powinna być wykonana zgodnie z PN-E-05030.00 oraz PN-E-05030.01 i stosowana na odcinkach gazociągów:

- a) narażonych na działanie prądów błędnych,
- b) prowadzonych poza obszarami zabudowanymi, dłuższych niż 1 km i o średnicy nominalnej 100 mm i większej, ułożonych w gruntach o dużej agresywności korozyjnej.

W przypadku zastosowania czynnej ochrony przed korozją, chroniony odcinek gazociągu powinien być w całości odizolowany dielektrycznie od gruntu.

##### 5.4.7.2. Bierna ochrona przed korozją

Odcinki gazociągów stalowych układane w ziemi powinny posiadać fabryczną 3 warstwową izolację polietylenową, wykonaną zgodnie z normą DIN 30670. Po przeprowadzeniu prób wytrzymałości i szczelności gazociągu zaizolować połączenia.

Izolację złączy spawanych wykonać na gorąco przy pomocy rękawów termokurczliwych wg normy DIN 30672 lub na zimno taśmami polietylenowymi.

Przed nałożeniem izolacji, złącze spawane i odcinek rury, na którym usunięta została izolacja fabryczna powinien być oczyszczony do II stopnia czystości oraz osuszony przez podgrzanie rury do temperatury ok. 30-40 °C przy pomocy palnika.

Odcinki stalowe przyłączy gazowych o średnicy nie większej niż Dn 50 można izolować na zimno na placu budowy. Wykonana izolacja winna być klasy C50 i odpowiadać wymogom normy PN-EN 12068 (DIN 30678). Odcinki stalowe przyłączy gazowych powyżej Dn 50 winny być wykonane z rur izolowanych fabrycznie, natomiast miejsca połączeń (spawów) należy izolować na zimno izolacją klasy C50.

#### 5.4.8. Znakowanie gazociągów

Gazociągi oznakować zgodnie z normami zakładowymi PGNiG, ZN-G-3002, ZN-G-3003, ZN-G-3004. Po wykonaniu obsypki na wysokość 4 cm nad górną krawędzią rurociągu gazowego z zagęszczeniem, należy ułożyć taśmę lokalizacyjną o szerokości 60 mm z wkładką w postaci taśmy o przekroju 10 x 0,1 mm, lub drutu o powierzchni przekroju min. 1mm<sup>2</sup> ze stali kwasoodpornej wg PN-71/H-86020 lub stali walcowanej na zimno wg PN-93/H-92332. Zamiast taśmy dopuszcza się zastosowanie do oznakowania przewodu miedzianego izolowanego o przekroju min. 1mm<sup>2</sup>. Taśmę lokalizacyjną należy wyprowadzić do zacisków na słupkach oznaczeniowych. Oznakowany taśmą lokalizacyjną gazociąg zasypać należy warstwą piasku o grubości min. 20 cm, licząc od górnej krawędzi rury przewodowej. Przy wykonaniu zasyпки gruntem rodzimym w odległości 40 cm nad górną powierzchnią rury ułożyć należy taśmę ostrzegawczą do oznakowania gazociągów w kolorze żółtym, z napisem GAZ oraz symbolem telefonu i numerem pogotowia gazowego, o szerokości minimum 200 mm i grubości, co najmniej 0,1 mm. Punkty załamania, odgałęzienia i armaturę zamontowaną na gazociągu należy oznakować tablicami orientacyjnymi.

#### 5.4.9. Wytyczne dotyczące zasypania i zagęszczenia wykopów

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją.

Gazociągi powinny być zasypywane warstwą ochronną z piasku( obsypką), do wysokości co najmniej 0,2 m w każdym miejscu ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni rury. Materiał obsypki powinien być zagęszczony warstwowo ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-06050.

Powyżej warstwy ochronnej wykop należy zasypywać warstwami, gruntem sypkim niewysadzinowym z zagęszczaniem.

Grubość warstw zależna jest od rodzaju sprzętu zagęszczającego i wynosi:

- przy zagęszczeniu ręcznym - 0,15 m
- przy zagęszczaniu mechanicznym - 0,30 m

Każda z warstw do głębokości 1,50m od spodu konstrukcji powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia równego - 1,00. Poniżej głębokości 1,5m wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 0,97.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie drenażu,

- badanie w zakresie zgodności z warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie punktów pomiarów elektrycznych, w tym połączeń elektrycznych z gazociągami i końcówkami KKT,
- badanie wykonania czynnej i biernej ochrony przed korozją,
- badanie radiograficzne spoin czołowych w złączach doczołowych,
- badanie czystości wnętrza gazociągów,
- badanie wytrzymałości i szczelności gazociągów,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### 6.2.3. 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 zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiOR.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w D-M-00.00.00

### 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,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- 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 połączenie kołnierzowe, a także połączenie 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 poddane próbom wytrzymałości pod

ciśnieniem równym co najmniej ciśnieniu próby gazociągu.

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 D-M.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 protokołów 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. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## 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:

Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Cz. 1 Ogólne zalecenia funkcjonalne.

PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

PN-M-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.

PN-EN 12007-2: 2004 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Cz. 2 Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu.

PN-EN 12007-3: 2004 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Cz. 3 Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące stali,

PN-EN 12327: 2004 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej , uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.

PN-EN 1555-1:2003 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 1555-2:2003 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 2: Rury.

PN-EN 1555-3:2003 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.

PN-EN 1555-4:2003 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 4: Zawory.

PN-EN 1555-5:2003 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do systemu.

PN-EN 1594:2006 Systemy dostawy gazu - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar. Wytyczne funkcjonalne.



PN-EN 1775:2001 Dostawa gazu. Przewody gazowe dla budynków. Maksymalne ciśnienie robocze  $\leq 5$  bar. Zalecenia funkcjonalne.

PN-EN 10208-1 +AC Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymogów A.

PN-EN 10208-2 +AC Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymogów B.

PN-M-34502:1990 (PN-90 M-34502). Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe

PN-EN 10216+3-2 PN-EN 10216-3 - Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych- Warunki techniczne dostawy.

PN-EN 10253-1: 2006 PN-EN 10253-1:2006 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego -- Część 1: Stal węglowa do przeróbki plastycznej ogólnego przeznaczenia bez specjalnych wymagań dotyczących kontroli

PN-EN 1092-1:2004 PN-EN 1092-1:2004 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe

PN-EN 288-3 PN-EN 288-3:1994 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego stali,

PN-EN 12732 „Systemy dostawy gazu. Spawanie rurociągów stalowych. Wymagania funkcjonalne

PN– EN 69009 „Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze”,

PN-EN 1712 „Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji”,

PN-EN 12517 „Badania radiograficzne złączy spawanych”,

PN-EN 970:1999 Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne

PN-EN 1435 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych,

PN-EN 571-1:1999 Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne

PN-EN 287-1+AC PN-EN 287-1 „Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie - Część 1: Stale”

PN-EN 12329 PN-EN 12329:2002 Ochrona metali przed korozją -- Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali

PN-EN 1514-1 PN-EN 1514-3:2001 Kołnierze i ich połączenia -- Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN -- Część 3: Uszczelki niemetalowe z koszulką PTFE

PN-ICE – 60364-7-704 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenach budowy lub rozbiórki”,

PN-ICE-60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”.

BN-74/8976 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi.

BN-79/8976-07 Sączi węchowe gazociągów ułożonych w ziemi.

BN-86/8976 Dociążenia gazociągów ułożonych w wodzie lub gruncie nawodnionym.

BN-80/8976 Zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi

BN-71/8976-26,27,28 Zakotwienia gazociągów ułożonych w gruncie nawodnionym

Sieci gazowe polietylenowe, projektowanie, budowa, użytkowanie. Wytyczne - wydanie Centrum Szkolenia Gazownictwa PGNiG S.A. w W-wie

ST –G-002:2008 Standard Techniczny OGP Gaz-System S.A. „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi”