

<b>NAZWA ZADANIA ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:</b>	<b>ROZBUDOWA SKRZYŻOWANIA DROGI POWIATOWEJ NR 4453 S UL. PRUSA Z DROGĄ GMINNĄ NR 350012 S UL. BARLICKIEGO W CZECHOWICACH DZIEDZICACH</b>	
<b>ADRES INWESTYCJI</b>	<p>Jednostka ewidencyjna: Czechowice-Dziedzice 240204_4;  Obręb: 0001 (Czechowice)  43-502 Czechowice-Dziedzice, ul. Norberta Barlickiego i ul. Bolesława Prusa,  Dz. nr: <b>3542/5, 3788/1018:(3788/1155)-3788/1156, 3788/505, 4534/12,</b>  <b>3762/171:(3762/236)-3762/237, 4544/17, 4544/3, 4544/20, 3560/29:(3560/45)-3560/46,</b>  <b>5412, 5127, 3545/44, 5126:(5126/1)-5126/2, 3787/115, 5661/1</b>  <b>Zielony</b> – działki podlegające podziałowi  <b>Czerwony</b> – działki powstałe po podziale przeznaczone pod pas drogowy/kanalizacje itp.  <b>Czarne</b> – działki bez podziału  <b>Niebieskie</b> – oznaczono działki do zajęcia tymczasowego - podlegające ograniczeniu w korzystaniu na czas  wykonania przewidzianych prac</p>	
<b>NAZWA I ADRES INWESTORA</b>	<p><b>ZARZĄD POWIATU BIELSKIEGO</b>  <b>43-300 Bielsko-Biała</b>  <b>ul. Piastowska 40</b></p>	
<b>RODZAJ OPRACOWANIA:</b>	<p><b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</b>  <b>BRANŻA SANITARNA</b></p>	
<b>JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA:</b>	<p><b>Jaroad Jarosław Dziech ul. Podkęcie 10 43-502 Czechowice-Dziedzice</b></p>	
<b>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	<p>- Przebudowa sieci gazowej : <b>kategoria XXVI</b></p>	
	<b>imię i nazwisko, tytuł</b>	<b>podpis</b>
<p>PROJEKTOWAŁ BRANŻA SANITARNA</p>	<p>mgr inż. Michał Grzyb upr. nr SLK/1938/PWOS/07</p>	
<p><b>EGZEMPLARZ</b></p>		

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH dla inwestycji pn.:**

Przebudowa sieci gazowej w ramach inwestycji pn.: "Rozbudowa skrzyżowania drogi powiatowej nr 4453 S ul.  
Prusa z drogą gminną nr 350012 S ul. Barlickiego w Czechowicach-Dziedzicach"

- SIEĆ GAZOWA -

## Spis specyfikacji technicznych:

- G - 00 WYMAGANIA OGÓLNE
- G - 01 ROBOTY POMIAROWE
- G - 02 ROBOTY ZIEMNE
- G - 03 SIEĆ GAZOWA Z PRZYŁĄCZAMI

Bieruń, czerwiec 2019r.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## G - 00

### WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna G-00 „Wymagania Ogólne”, odnosi się do wymagań wspólnych, dla wszystkich wymagań technicznych, dotyczących wykonania i Przejęcia Robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji przedsięwzięcia „Projekt przebudowy sieci gazowej w związku z inwestycją pn.: „Rozbudowa skrzyżowania ulic Norberta Barlickiego i Bolesława Prusa w Czechowicach Dziedzicach”.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna G-00 „Wymagania Ogólne” jest stosowana jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych. Wykonawca stosował się będzie do polskich norm, instrukcji i przepisów w kwestiach nie opisanych przez Specyfikacje Techniczne będące składową częścią Dokumentów Kontraktowych.

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

G-00 Wymagania Ogólne

G-01 Roboty pomiarowe

G-02 Roboty ziemne

G-03 Sieć gazowa z przyłączami

1.3.2. Niezależnie od postanowień Warunków Kontraktowych normy państwowe (PN), instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

##### 1.4. Ogólny opis planowanych Robót objętych ST

1.4.1. Zakres robót obejmuje wykonanie:

- ✓ przebudowę istniejącej sieci Ø110 stal na Dz110 PE średniego ciśnienia,

##### 1.5. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- ST i/lub Specyfikacja Techniczna - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót
- SST - Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
- Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie
- Dokumentacja budowy - pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i księga obmiaru, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu
- Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja sporządzona przez Wykonawcę robót zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym, ujmująca całość robót wykonanych z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi
- Dziennik budowy - dokument budowy prowadzony zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Dzień - każdy z dni kalendarzowych rozpoczynający się i kończący o północy
- Dzień roboczy - każdy z dni kalendarzowych z wyjątkiem dni ustawowo wolnych od pracy
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy
- Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Zamawiającego do kontrolowania prawidłowości wykonywania robót zgodnie z obowiązującymi przepisami, Projektem Budowlanym, i Specyfikacją Techniczną

- Księga obmiaru - akceptowany przez Zamawiającego zeszyt z numerowanymi stronami stanowiący dokument budowy, w którym dokonuje się okresowych wyliczeń i zestawień robót. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez inspektora nadzoru
- Obiekt budowlany - budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowla stanowiąca całość techniczno użytkową, wraz z instalacjami i urządzeniami bądź obiekt małej architektury
- Odbiór - ocena techniczna robót wykonanych przez Wykonawcę potwierdzoną, odpowiednim dokumentem
- Plac Budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy,
- Podwykonawca - każda osoba wymieniona w umowie jako podwykonawca dla części robót lub każda inna osoba, której część robót została podzlecona za zgodą Zamawiającego, a także prawni następcy tych osób, ale nie żadna inna osoba wyznaczona przez te osoby
- Pozwolenie na budowę – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego
- Projektant - uprawniona w rozumieniu Prawa Budowlanego osoba będąca autorem dokumentacji budowlanej i uprawniona do nadzorowania autorskiego i wprowadzania, zmian w dokumentacji
- Przedmiar robót - część składowa dokumentacji projektowej zawierająca szczegółowe wyliczenie przewidzianych do wykonania robót
- Rekultywacja - roboty, mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania inwestycyjnego
- Roboty - wszystkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego i terminowego zakończenia realizacji inwestycji
- PZJ - Program Zapewnienia Jakości
- BHP - Bezpieczeństwo i Higiena Pracy
- BIOZ - bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

## **1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera. Wykonawca stosował się będzie do polskich norm, instrukcji i przepisów w kwestiach nie opisanych przez Specyfikacje Techniczne będące składową Dokumentów Kontraktowych.

### **1.6.1. Przekazanie Placu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Kontraktowych przekaze Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili wystawienia przez Inspektora nadzoru Protokołu Odbioru Robót, a uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.6.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa jako podstawa Dokumentów Przetargowych zawiera:

1. Opis techniczny z uzgodnieniami administracyjnymi
2. Rysunki

Wykonawca we własnym zakresie opracuje geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu. Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się konieczne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia. Rysunki uzupełniające, wykonane zostaną w nawiązaniu do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym i uzgodnione przez urzędy do tego powołane. Wykonawca wykona instrukcje obsługi i konserwacji dla wszystkich elementów Robót. Instrukcje obsługi i konserwacji zgodne będą z obowiązującymi, odpowiednimi normami i ST "Wymagania Ogólne".

### **1.6.3. Zabezpieczenie Placu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Placu Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i do chwili wystawienia przez Inspektora nadzoru Protokołu Odbioru Robót. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt tymczasowej organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót

w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót, projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względu na bezpieczeństwo. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora. Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora i będzie zawierała informacje dotyczące kontraktu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Należy wykonać następujące tablice informacyjne:

- Tablica informacyjna zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Dz.U.2002 nr 108 poz. 953.

#### 1.6.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Placu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,
  - środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi,
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - możliwością powstania pożaru.

#### 1.6.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, szatniach i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.6.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### 1.6.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Placu Budowy i powiadomić Inspektora i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### 1.6.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Placu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### 1.6.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa określonych powyżej są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

#### 1.6.10. Ochrona Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do chwili wystawienia przez Inspektora nadzoru Protokołu Odbioru Robót. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do chwili wystawienia przez Inżyniera Świadczenia Przejęcia Końcowego Robót.

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas do chwili wystawienia przez Inspektora nadzoru Protokołu Odbioru Robót. Inspektor może wstrzymać roboty, jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, w tym przypadku na polecenie Inspektora powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### 1.6.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Uwagi Ogólne

Przy wykonywaniu robót budowlanych mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wykonany obiekt budowlany musi spełniać wymagania podstawowe określone w art. 5 ust. 1 pkt 1 ustawy - Prawo budowlane. Materiały powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST. Wykonawca robót zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu wyrobów budowlanych i urządzeń przewidywanych do realizacji robót – właściwie oznaczonych, posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności, deklarację zgodności z Polską Normą, a także prawnie inne określone dokumenty.

### 2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie

przewartościowany. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

### **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody Inspektora.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub w projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i warunków wyszczególnionych w Kontrakcie, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Placu Budowy. Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do Placu Budowy, na własny koszt.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, przedmiarem robót, wymaganiami ST i SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub wskazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zastaną, jeżeli wymagać będzie tego Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcę od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Program Zapewnienia Jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, przedmiarem robót, ST i SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bezpieczeństwo i higienę pracy,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis. laboratorium własnego lub laboratorium, któremu wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań), sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektor nadzorowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne, rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom,
- zasady i sposób gospodarowania odpadami,

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i SST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w normach, wytycznych i ST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor nadzoru będzie miał dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w



pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor nadzoru będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora nadzoru, Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, a nie kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym razie koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Probki dostarczane przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym programem zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniał zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor nadzoru może, pobierać próbki materiałów i prowadzić badania, niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które spełniają wymagania Prawa Budowlanego oraz innych przepisów wymienionych w pkt. 10 ST. W szczególności materiały posiadające:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniana zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- b) deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanawiano Polskiej Normy jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt a, i które spełniają wymogi Dokumentacji Projektowej i ST
- c) wyroby umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyroby wytwarzane i stosowane według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

Dopuszcza się do stosowania wyroby spełniające wymagania art. 10 ust. 2 i 3 Prawa Budowlanego - dopuszczone do jednostkowego stosowania. W przypadku materiałów, dla których zgodnie z powyższymi zasadami są wymagane określone dokumenty, to każda partia materiałów dostarczona do robót budowlanych będzie posiadać te dokumenty. Dokumenty te będą jednoznacznie określały cechy materiału. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty dostarczone przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez producenta. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają powyższych wymagań będą odrzucane.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **a) Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym, obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem imienia, nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczane kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej i dokumentacji geotechnicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzanych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje a przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Zasady prowadzenia oraz wymagania odnośnie dziennika prowadzenia budowy są zamieszczone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury.

### **b) Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadzacie w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje się do rejestru obmiarów.

### **c) Dzienniki laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne (jeżeli są konieczne), deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy oraz inne wymagane prawem, i ST dokumenty będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

### **d) Pozostałe dokumenty**

Do dokumentów budowy zalicza się oprócz wymienionych w punktach a) do c) następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencja na budowie,

- inne dokumenty i opracowania wymagane przez Prawo Budowlane i projekt.

#### **e) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów i urządzeń.

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

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami ST, obowiązującymi przepisami i zasadami sztuki budowlanej oraz zaleceniami producentów. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z odpowiednią częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, przedmiarem i ST w jednostkach zgodnymi w przedmiarze o ile Inspektor nadzoru nie zaleci inaczej. Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej 3 dni przed tym terminem. Za zgodą Inspektora nadzoru termin powiadomienia może być krótszy. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie, nie zwalniają Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jednostki ilości robót i materiałów powinny być zgodne z kosztorysem ślepym (przedmiarem).

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą dostarczane przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia lub sprzęt wymagają badań atestujących lub innych wymaganych przez ST albo projekt to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa wymaganych badań. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczanymi na karcie rejestracji obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru robót:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór częściowy,
- c) odbiór ostateczny,
- d) odbiór pogwarancyjny,

## **8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Roboty zanikające lub ulegające zakryciu:

- a) sposób wykonania wykopów pod względem obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- b) przydatności podłoża naturalnego, do budowy (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności), jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- c) ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- d) wykonanie fundamentów,
- e) wykonanie izolacji,
- f) szczelności przewodów
- g) przygotowanie i wykonanie podłoża,
- h) wykonanie podsypki, obsypki i zasypki wykopów,
- i) oznaczenie trasy podlegające zakryciu,
- j) wykonane zabezpieczenie i prace związane z kolizjami i zbliżeniami do istniejących obiektów;
- k) warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- l) zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- m) podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- n) długości i średnicy przewodów wraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- o) materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,

## **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

## **8.4. Odbiór ostateczny robót**

### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności

Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **8.4.2. Dokumenty odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące elementy:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne ze ST, SST i ewentualnie PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST, SST i ewentualnie PZJ oraz inne dokumenty potwierdzające możliwość stosowania użytych materiałów w budownictwie,
- opinię technologiczną sporządzaną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST, SST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń (sieci),
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- szkice polowe,
- wykaz współrzędnych elementów wybudowanego uzbrojenia podziemnego,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- inne dokumenty wymagane obowiązującymi przepisami,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wyceniono ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwoty ryczałtowe będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu, wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, w tym za zajęcie pasa drogowego,
- zysk kalkulacyjny i ryzyka,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jakiegolwiek nazwy firmowe użyte w Specyfikacjach Technicznych lub w Dokumentacji Technicznej powinny być uwzględniane jako definicje standardu, a nie jako określone marki zastosowane w projekcie. Jakiegolwiek Normy/Przepisy Techniczne użyte w Specyfikacjach Technicznych powinny być traktowane jako: „Polskie Normy/Przepisy Techniczne lub odpowiednie Europejskie lub Międzynarodowe Normy/Przepisy Techniczne w stopniu, w którym są dopuszczalne w świetle obowiązującego prawa polskiego.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## G - 01

### ROBOTY POMIAROWE

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wytyczenia trasy i punktów wysokościowych przy wykonaniu sieci gazowej wraz z przyłączami, w ramach Inwestycji pn. „Rozbudowa skrzyżowania ulic Norberta Barlickiego i Bolesława Prusa w Czechowicach Dziedzicach”.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują Roboty pomiarowe przy budowie sieci gazowej z przyłączami

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami, i ST G-00.00. „Wymagania Ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST G-00.00. „Wymagania Ogólne”.

#### 2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wyznaczeniu, odtworzeniu trasy i wyznaczeniu roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej ST są:

- paliki drewniane o średnicy 15-20 cm i długości 1,5-1,7 m do wyznaczenia punktów, głównych trasy oraz o średnicy 5-8 cm i długości 0,3m do wyznaczenia i stabilizacji pozostałych punktów,
- pręty stalowe o  $\varnothing$  12 mm i długości 30 cm,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów na jezdni).
- słupki betonowe, rury metalowe lub pręty stalowe powinny mieć długość około 0,5 m
- świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,5 m i przekrój prostokątny.

#### 3. Sprzęt

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów sieci gazowej oraz reperów roboczych oraz prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokości elementów sieci sanitarnych, przepompowni ścieków, separatorów oraz dróg i ulic wykonane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym:

- teodolity,
- dalmierze,
- niwelatory,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe,

Sprzęt stosowany do wyznaczeń powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### 4. Transport

Materiały (np. paliki drewniane oraz pręty stalowe) mogą być przewożone dowolnym transportem.

## **5. Wykonanie Robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania Robót.**

Ogólne warunki wykonania prac geodezyjnych podano w ST G-00.00 Wymagania Ogólne. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne sieci gazowej, punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego i dostarczyć Inspektorowi nadzoru szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Przejęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inspektora nadzoru. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

### **5.2. Wyznaczenie punktów wysokościowych.**

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie Roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora nadzoru oznacza, że Roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie Roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji Robót należą do obowiązków Wykonawcy. Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego sieci sanitarnych, przepompowni ścieków oraz sieci elektrycznych. Punkty wierzchołkowe trasy sieci i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m. Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi tras sieci, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 250 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji. Repery należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego każdej sieci oraz dla każdego obiektu kubaturowego.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem obiektów. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### **5.3. Kolejność wykonywania Robót geodezyjnych.**

5.3.1. Wytyczenie głównej osi sieci gazowej oraz przyłączy (sytuacyjne i wysokościowe),

5.3.2. Wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów sieci oraz przyłączy w wykopie przed zasypaniem,

5.3.3. Inwentaryzacja elementów naziemnych sieci gazowej.

5.3.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów. Dopuszczalne odchylenie

sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowo-wykonawczej nie może być większe od 3 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowo-wykonawczej. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2.2. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko gdy Wykonawca Robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą Robót.

## **6. Kontrola jakości Robót**

### **6.1. System kontroli jakości Robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST G-00 „Wymagania Ogólne”. Kontrolę jakości Robót pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

### **6.2. Sprawdzanie Robót pomiarowych.**

Sprawdzanie Robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

6.2.1. należy sprawdzić położenie punktów głównych sieci gazowej,

6.2.2. wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe należy sprawdzać na wszystkich załamaniach pionowych i poziomych oraz co najmniej 5 razy na odcinku 1 km i w każdym przekroju poprzecznym

6.2.3. robocze punkty pomiarowe należy sprawdzić niwelatorem na całym obszarze budowy, wyznaczenie wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą, co najmniej w pięciu miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

## **7. Obmiar Robót**

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie trwania Robót między Wykonawcą a Inspektorem nadzoru.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m wytyczenia trasy sieci gazowej.

## **8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady Przejęcia Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Przejęcie Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi. Wykonawca jest zobowiązany wykonać na swój koszt i przekazać Inspektora nadzoru komplet map geodezyjnych powykonawczych.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady płatności podano w ST G-00.00. „Wymagania Ogólne”.

Płatności za 1 m sieci gazowej należy przyjmować na podstawie szkiców lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca powinien przedłożyć Inspektora nadzoru. Zgodnie z Dokumentacją Projektową Roboty związane z wyznaczeniem osi trasy i punktów wysokościowych obejmują:

- prace pomiarowe (sytuacyjno-wysokościowe) dla budowanych sieci gazowych,

Koszt Robót obejmuje:

- wytyczenie głównych osi sieci gazowych (sytuacyjne i wysokościowe)
- wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów sieci gazowych,
- inwentaryzacja elementów naziemnych sieci gazowych.

## **10. Przepisy związane**

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna 0-3. Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK.

Instrukcja techniczna Kg. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK.

Instrukcja techniczna Kg. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK.

Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**



## W - 02

# ROBOTY ZIEMNE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót ziemnych związanych z przedsięwzięciem pn. „Projekt przebudowy sieci gazowej w związku z inwestycją pn.: „Rozbudowa skrzyżowania ulic Norberta Barlickiego i Bolesława Prusa w Czechowicach Dziedzicach”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie Robót ziemnych związanych z budową sieci gazowej z przyłączami i obejmują:

- wykopy,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- wykonanie wymiany gruntu,
- zasypanie wykopów wraz zagęszczeniem.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami, a w szczególności PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów”, PN-74/B-04452 „Grunty budowlane, badania polowe”, PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów”, PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze”, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i ST „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Głębokość wykopu - odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie, mierzona w kierunku pionowym.

1.4.2. Odkład - miejsce budowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykopów.

1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu badana zgodnie z odpowiednią normą.

Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### 2. Materiały

Na wymianę gruntu, podsypkę oraz obsypkę rurociągów należy stosować grunt mineralny (piasek wielofrakcyjny), umożliwiający zagęszczenie do wymaganego wskaźnika.

#### **Materiał do podsypki i obsypki**

Materiałem stosowanym na podsypkę i obsypkę powinien być piasek drobno, średnio lub gruboziarnisty spełniający wymogi normy PN-79/B-06711- Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.

#### **Materiał do zasyпки wykopu**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót zasypkowych (konstrukcyjnych) są grunty sypkie, bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych. Do wykonywania zasyпки można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 5 (pospółki i piaski),
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 (m/dobę).

Materiał do zasyпки wykopów pod jezdnią:

Zaleca się do zasypania wykopów pod jezdnią do poziomu warstwy konstrukcyjnej stosować piaski o uziarnieniu grubym lub średnim.

Materiał do zasypki wykopów pod chodnikiem:

Zaleca się do zasypania wykopów pod chodnikiem do poziomu warstwy konstrukcyjnej stosować pospółki żwirowo-piaskowe.

Wymagania dotyczące pospółek:

- uziarnienie do 50 mm,
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%,
- zawartość frakcji pyłowej do 2%,
- zawartość cząstek organicznych do 2%

Materiał do zasypki wykopów terenach nieutwardzonych:

Wykopy wykonane w terenach nieutwardzonych należy zasypać gruntem rodzimym.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

- koparka kołowa,
- spycharka gąsienicowa,
- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- ciągnik kołowy z przyczepą
- zagęszczarka wibracyjna,
- walec statyczny.

### **4. Transport**

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

### **5. Wykonanie Robót**

#### **5.1. Projekt organizacji Robót i harmonogram**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem Robót ziemnych. Projekt powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej ST.

#### **5.2. Ogólne warunki wykonania Robót**

Ogólne warunki wykonania Robót ziemnych podano w ST „Wymagania Ogólne”. Do zasypywania wykopu można przystąpić po uzyskaniu zgody Inspektorowi nadzoru.

#### **5.3. Zasady wykorzystania gruntów**

5.3.1. Grunty i materiały nieprzydatne do zasypania wykopów muszą być wywiezione na odkład. Zapewnienie terenów na odkład i ich zagospodarowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i poniesionych kosztów.

5.3.2. W przypadku wystąpienia konieczności usunięcia humusu należy zdjąć warstwę i przyzmować w pobliżu miejsca prowadzenia Robót ziemnych, a po zakończeniu Robót rozścielić w miejscu, z którego został zgarnięty.

#### **5.4. Wykonanie wykopów**

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót ziemnych należy powiadomić poszczególnych użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony. Mechaniczne wykonywanie Robót ziemnych należy poprzedzić przekopami próbnymi wykonanymi ręcznie. W rejonie niezabudowanym wykopy należy wykonywać jako szerokoprzestrzenne o nachyleniu skarp 1:0 - 0,8 z odkładem urobku wzdłuż wykopu, zaś w rejonie zabudowanym jako wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach szalowanych wypraskami lub ścianką szczelną w zależności od poziomu wód gruntowych z wywozem urobku na odkład czasowy. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu, wykonanego ręcznie, należy pozostawić, w gruntach nie nawodnionych, na

poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2-3 cm, zaś w gruntach nawodnionych o 20 cm. Przy wykopie mechanicznym, dno wykopu ustala się na poziomie 20 cm wyższym od projektowanego. Nie wybraną warstwę gruntu usunąć ręcznie. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża. Napotkane, w obrysie wewnętrznym wykopu, przewody i kable elektryczne lub inne należy zabezpieczyć (przez podwieszenie do prowizorycznej konstrukcji) wg wymagań użytkowników tych urządzeń. W przypadku odkopania nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego, należy je zabezpieczyć i powiadomić właściwego użytkownika. W gruntach nawodnionych należy zastosować odwodnienie dna wykopu.

#### *Przygotowanie dna wykopu*

Odpowiednie przygotowanie dna wykopu stanowi podstawę prawidłowego wykonania przewodu gazowego. Dno wykopu musi być dokładnie wyrównane, bez większych kamieni, dużych grud ziemi czy też materiału zmrożonego. Może okazać się ekonomicznie opłacalne mechaniczne wykonywanie wykopów do większej głębokości, a następnie wyrównanie dna i nadawanie spadku przez zastosowanie odpowiedniego sortowanego materiału. Materiał sortowany umieszczany jest w wykopie za pomocą odpowiedniego sprzętu, a następnie wyrównywany i formowany ręcznie dla zapewnienia odpowiedniego podłoża, dobrze zagęszczonego i stanowiącego odpowiednie podparcie dla całego przewodu. Piasek gruboziarnisty, kamień łamany, tłuczeń są najbardziej opłacalne ekonomicznie, ponieważ umożliwiają uzyskanie właściwego stopnia zagęszczenia przy minimalnym ubijaniu. Przy stosowaniu innych rodzajów gruntu podstawowym zadaniem jest uniknięcie pustych przestrzeni pod i wokół dolnej części przewodu. Materiały sortowane powinny być urabiane tak długo, aż dno wykopu równomiernie podpira przewód i zapewnia wymagany spadek rurociągu. Podłoże przewodów, zamiast z materiału sortowanego, może być wykonywane do wymaganego poziomu z odpowiednio przygotowanego gruntu pochodzącego z wykopu, pod warunkiem, że grunt ten nie zawiera dużych kamieni o średnicy powyżej 40 mm, twardych grud oraz gruzu i może być odpowiednio zagęszczony przez ubijanie. Grunty zawierające duże odłamki skalne oraz grunty o dużej zawartości części organicznych, zbrylone ropy oraz namuły nie powinny być stosowane do wykonywania podłoża ani same, ani też w połączeniu z innymi gruntami.

#### *Fundament - podłoże wzmocnione*

Wykonanie fundamentu jest niezbędne wtedy, gdy dno wykopu jest niestabilne. Fundamenty takie, jakie stosowane są do posadowienia przewodów sztywnych, bez powodowania załamania ich spadku lub ugięcia, będą odpowiednie również dla przewodów z rur termoplastycznych.

### **5.5. Wykonanie podsypki**

Pod rurociągi należy wykonać podsypkę grubości 15 cm. Materiał na podsypkę nie powinien:

- zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20 mm,
- być zmrożony,
- zawierać ostrych kamieni lub innych łamanych materiałów.

Jeżeli grunt miejscowy spełnia powyższe warunki po przesianiu może być użyty jako podsypka i oсыпка rurociągów. Podłoże wraz z podsypką należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu.

### **5.6. Wykonanie obsypki**

Obsypkę wykonywać z gruntu mineralnego, sypkiego, którego wielkość ziaren, w bezpośredniej bliskości rury, nie powinna przekraczać 10 % nominalnej średnicy rury, lecz nigdy nie może być większa niż 40 mm. Obsypkę wykonywać warstwami, równolegle po obu bokach rur, każdą warstwę zagęszczając. Grubość warstw nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury lub nie powinna być większa niż 30 cm. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki należy usuwać ewentualne odeskowanie wykopu. Nie należy usuwać ścianek szczelnych, zastosowanych ze względu na warunki gruntowe i wysoki poziom wód gruntowych.

Obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania głównego poziomu strefy ochronnej rurociągu, tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu, 30 cm ponad wierzch rury. Strefę bezpośrednio nad rurą zagęszczać ręcznie. W zakresie prac do wykonania obsypki należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup, dostawę gruntu na obsypkę,
- zasypanie i zagęszczenie obsypki,
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:

- a) 0,95 w przypadku gruntów niespoistych
- b) 0,92 w przypadku gruntów spoistych

Wykonanie wykopu uwzględniono w punkcie 1.3.1.

### **Kategoria I**

Do kategorii I zaliczany jest żwir, gruby tłuczeń, o średnicy ziaren 4-8, 4-16, 8-12, 8-22 mm. Dopuszcza się max. 5-20% ziaren o średnicy 2 mm. Jest to najlepszy materiał do posadowienia rurociągu.

### **Kategoria II**

Piaski gruboziarniste i żwiry o największym wymiarze ziaren ok. 40 mm oraz inne sortowane piaski i żwiry o różnym uziarnieniu, zawierające niewielki procent cząstek drobnych. Ogólnie rzecz biorąc są to materiały sypkie, bezkohezyjne zarówno w stanie suchym, jak i mokrym. Do tej kategorii zaliczane są również równo i różnoziarniste żwiry i piaski oraz mieszaniny piasku i żwiru, o małej zawartości cząstek drobnych. Dopuszcza się max. 5-20% ziaren o średnicy 0,2 mm. Jest to dobry materiał.

### **Kategoria III**

Piaski drobnoziarniste, żwiry zaglinione, mieszaniny piasków drobnych, piasków gliniastych oraz żwirów i gliny. Do tej kategorii należą również żwiry pylaste oraz mieszaniny: żwiru - piasku - pyłu, żwiru - piasku - iltu, piasku pylastego - pyłu piaszczystego. Dopuszcza się max. 5% ziaren o średnicy 0,02 mm. Jest to średnio dobry materiał.

### **Kategoria IV**

Do kategorii IV należą pyły, gliny, iltu pylaste jak też nieorganiczne iltu i pyły o średniej i dużej plastyczności i granicy płynności. Należą do tej kategorii również nieorganiczne iltu o średniej i dużej plastyczności, iltu piaszczyste, iltu pylaste.

### **Kategoria V**

Do tej kategorii zaliczane są grunty organiczne, pyły organiczne, iltu pylaste o małej, średniej dużej plastyczności oraz torfy i inne grunty o dużej zawartości substancji organicznej. Do tej kategorii zaliczane są również grunty zawierające zamrożoną ziemię, gruz, okruchy skalne o wymiarach powyżej 40 mm i inne materiały. Grunty te nie są polecane do budowy podłoża, strefy podbicia, ani też wykonywania obsypki wykopów rurociągów.

***Uwaga: Działanie przewodów elastycznych zależy nie tylko od kategorii materiału podłoża, lecz w większym stopniu od uzyskanego stopnia zagęszczenia materiału w strefie podbicia rury.***

### ***Wybór materiału na warstwę wyrównawczą i obsypkę***

Grunt, który ma być ułożony w podłożu oraz w strefie rurociągu, musi umożliwić uzyskanie odpowiedniego stopnia zagęszczenia. Gdy na podsypkę rury stosowany jest materiał gruboziarnisty sortowany kategorii I, to taki sam materiał powinien być stosowany do podbicia, co najmniej do poziomu linii granicznej podbicia rurociągu. W innym przypadku niemożliwe będzie uzyskanie podparcia bocznego z powodu przenikania materiału kategorii II, III czy IV do materiału podłoża rurociągu. Dobierając materiał na podłoże należy upewnić się, że nie będzie występować przenikanie gruntu rodzimego ze ścian wykopu. Przy zastosowaniu gruntu o odpowiedniej granulacji i dobrym zagęszczeniu nie ma zagrożenia wystąpienia przenikania gruntu. W wykopach narażonych na zalewanie wodą gruntową należy zapewnić zagęszczenie gruntu podłoża do minimum 85% według standardowej metody Proctora (83% wg zmodyfikowanej metody Proctora).

### **5.7. Zasypanie wykopów**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Do wysokości 30cm ponad rurę zaleca się stosowanie piasku suchego o uziarnieniu drobnym, średnim lub grubym a powyżej w zależności od lokalizacji rur:

- piasek o uziarnieniu średnim lub grubym dla przewodów zlokalizowanych w jezdni,
- pospółkę dla przewodów zlokalizowanych w chodniku,
- grunt rodzimy dla pozostałych odcinków przewodów.

Zasypkę należy prowadzić etapowo, tj.: I. Etap. Polega on na częściowym zasypywaniu przewodów przy zachowaniu odsłoniętych złączy, do wysokości 3/4 średnicy rury (przed wykonaniem próby szczelności). W tym etapie należy zwrócić szczególną uwagę na zagęszczanie obsypki piaskowej w pachwinach rury. Zagęszczanie piasku powinno się odbywać warstwami 15-20cm, przy czym stopień zagęszczenia zasyпки określający stosunek gęstości objętościowej gruntu zagęszczonego do gęstości objętościowej gruntu w stanie rodzimym nie powinien być mniejszy niż 0,90. Zagęszczanie zasyпки można wykonać za pomocą ubijaków mechanicznych bądź ręcznych. Dokładne zagęszczenie gruntu w pachwinach rury jest szczególnie ważne w trakcie wykonywania podsypki piaskowej. II Etap. Po przeprowadzonej pozytywnej próbie szczelności następuje zasypanie tzw. strefy niebezpiecznej, do wysokości 0,30m ponad wierzch rury. Zasypanie oraz zagęszczanie zasyпки powinno być wykonane tak jak w etapie I, przy czym również jest wymagany stopień zagęszczenia zasyпки nie mniejszy niż 0,90. Nie dopuszcza się zasypania zamrożonym gruntem. III. Etap. W etapie tym następuje zasypanie pozostałej części wykopu do powierzchni terenu (spodu konstrukcji nawierzchni). Zasypanie wykonywane jest

ręcznie lub mechanicznie. Grunt można zagęszczać warstwami po ok. 30cm. Mechaniczne zagęszczenie gruntu zagęszczarkami wibrouderzeniowymi o masie do 1t można wykonać po zasypaniu i ręcznym zagęszczeniu zasypki do wysokości 0,70m ponad rurę.

Minimalny wskaźnik zagęszczenia zasypki pod warstwami konstrukcji nawierzchni (pod warstwą ulepszanego podłoża) powinien wynosić:

- pod jezdnią -  $I_s=1,00$ ,  $E_2=80\text{MPa}$ ,
- pod chodnikiem -  $I_s=1,00$ ,  $E_2=60\text{MPa}$ ,

dla pozostałych odcinków rur minimalny wskaźnik powinien wynosić  $I_s=0,50$ .

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektorowi nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby ponownego zagęszczenia warstwy. Nadmiar ziemi po zasypaniu i zagęszczeniu wykopów należy rozplantować równomiernie na terenach przyległych do wykopu.

### 5.8. Wymiana gruntu

Wymiana gruntu polega na wybraniu (wykopy) niemożliwego gruntu rodzimego i uzupełnieniu (zasypaniu) gruntem nośnym (piasek, pospółka, żwir) łatwo zagęszczalnym. W zależności od wielkości i rodzaju zagęszczarki grunt zasypkowy należy układać warstwami około 30+30 cm i zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_d > 0,6$  lub wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$ . W zakresie Robót do wykonania przy wymianie gruntu należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup i dostawę gruntu na wymianę
- zasypanie i zagęszczenie gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu

Wykonanie wykopu uwzględniono w punkcie 1.3.1.

## 6. Kontrola jakości Robót

### 6.1. System kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

6.1.1. Kontrolę jakości Robót ziemnych prowadzić w oparciu o PN-B-04481:1988 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.”, PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.” Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

## 7. Obmiar Robót.

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie między Wykonawcą a Inspektorem nadzoru.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST S-00.00. „Wymagania Ogólne”.

Jednostką obmiaru jest:

- 1m wykonanego wykopu pod sieć gazową

Cena 1 m wykonanego wykopu pod sieć gazową, przyłączy obejmuje:

- wykonanie przekopów kontrolnych w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie rozbiórki podbudowy, wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża wraz z jego zagęszczeniem,
- wykonanie podsypki i obsypki wraz z zagęszczeniem,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- ewentualne zabezpieczenie nie zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych wg wymagań ich użytkowników

- zasypanie i zagęszczenie wykopu w pasie jezdni piaskiem do poziomu warstwy konstrukcji jezdni z jednoczesnym demontażem deskowania,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu w pasie chodnika pospółką do poziomu warstwy konstrukcji chodnika z jednoczesnym demontażem deskowania,
- odwiezienie nadmiaru gruntu z wykopu i jego zagospodarowanie,
- wykonanie badań stopnia zagęszczenia podsypki i obsypki piaskowej oraz stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki wykopów
- przeprowadzenie pozostałych pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- koszty nadzoru przedstawicieli Właściciela sieci gazowej i urządzeń obcych

## **8. Przejęcie Robót**

Ogólne zasady Przejęcia Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Przejęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne zasady płatności podano w ST „Wymagania Ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów

PN-74/B-04452 Grunty budowlane, badania polowe.

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.

PN-83/8836-02 Roboty ziemne.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## G - 03

### SIEĆ GAZOWA Z PRZYŁĄCZAMI

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci gazowej wraz z przyłączami, w ramach inwestycji pn. „Projekt przebudowy sieci gazowej w związku z inwestycją pn.: „Rozbudowa skrzyżowania ulic Norberta Barlickiego i Bolesława Prusa w Czechowicach Dziedzicach”.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia Robót przy wykonaniu sieci gazowej i obejmują:

- a) wykonanie rurociągów z rur PE Dz110 wraz z oznakowaniem trasy taśmą magnetyczną,
- b) próba szczelności gazociągu,
- c) wykonanie włączeń do istniejących sieci gazowej średniego ciśnienia,

Uwaga:

Roboty ziemne związane z wykonaniem sieci gazowych ujęto w ST G-02. Roboty Ziemne

##### 1.4. Określenia podstawowe i definicje

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami a w szczególności:

PN-92/M-34503 - Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów,

PN-86/M-75198 - Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia,

BN-81/8976-47 - Gazociągi ułożone w ziemi. Wymagania i badania,

ZN-G-3150:1996 - Gazociągi - Rury polietylenowe,

ZN-G-3001:2001 - Gazociągi – Oznakowanie trasy gazociągu – Wymagania ogólne,

ZN-G-3002:2001 - Gazociągi – Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne. – Wymagania i badania,

ZN-G-3003:2001 - Gazociągi – Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe,

ZN-G-3004:2001 - Gazociągi – Tablice orientacyjne – Wymagania i badania,

i ST "Wymagania Ogólne".

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,

gazociąg - rurociąg wraz z wyposażeniem służący do przesyłania i rozdziału paliw gazowych,

przyłącze – odcinek gazociągu od gazociągu zasilającego do kurka głównego włączenie,

kurek główny – urządzenie służące do odcięcia gazu przed wejściem do budynku. Lokalizacja na ścianie zewnętrznej budynku w punkcie redukcyjno – pomiarowym.

rura ochronna - rura o średnicy większej od gazociągu, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z gazociągiem, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzania przecieków gazu poza przeszkodę terenową,

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 0,4 MPa w kolumnie wydmuchowej.

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

sączeek węchowy - urządzenie służące do wykrywania nieszczelności w przewodach gazowych  
odległość bezpieczna - mierzona w płaszczyźnie poziomej, jest to najmniejsza dopuszczalna odległość między obrysem obiektu terenowego a osią gazociągu,  
Próba szczelności - próbę przeprowadza się w celu sprawdzenia czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”. Kierownik Robót winien mieć uprawnienia budowlane do kierowania Robotami ujętymi w niniejszej specyfikacji.

## 2. Materiały

Materiały stosowane do budowy sieci gazowych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### 2.1. Rury i kształtki z polietylenu (PE)

Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN 1555-1:2004. Wymiary DN/OD rur i kształtek do budowy sieci gazowych są następujące:

- rury do gazu PE DN110 SDR 11 klasy 100 RC,
- kształtka PE SDR11 DN110 15st, 30st, 60st,
- złączka PE/stal 110/100,
- zasuwa kołnierzysta DN100 do gazu.

Materiał kształtek:

Materiałem wyjściowym do produkcji kształtek powinien być polietylen o gęstości nominalnej powyżej 930 kg/m<sup>3</sup> z dodatkiem antyutleniaczy, stabilizatorów i pigmentów niezbędnych do uzyskania określonych własności mechanicznych i zgrzewczych z materiałem rur, z którymi kształtki mogą być zgrzewane. Typy kształtek (ze względu na sposób łączenia z rurą). Do budowy gazociągu o średnicy do 90 mm stosuje się następujące kształtki:

- kształtki do zgrzewania elektrooporowego,
  - mufowe
  - siodłowe
- kształtki do połączeń polietylenu z innymi materiałami np. ze stalą (połączenia PE/stal) Typy kształtek określone w projekcie wykonawczym.

Oznakowanie kształtek:

Kształtki stosowane do budowy gazociągów powinny być koloru żółtego. 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.

Wymagania formalne w stosunku do kształtek:

Wszystkie kształtki stosowane w gazownictwie powinny posiadać aprobatę techniczną wydawaną przez IGNiG w Krakowie. Do każdej partii kształtek wytwórca powinien dostarczyć deklarację zgodności zgodnie z PN/EN-



45014, zawierającą informacje wystarczające dla zidentyfikowania wszystkich kształtek. Deklaracja powinna zawierać co najmniej:

- nazwę i adres dostawcy wydającego deklarację,
- identyfikację wyrobu (oznakowanie kształtek, partia, seria lub numer serii, ilość kształtek w partii i źródło pochodzenia),
- normy lub inne dokumenty normatywne odnoszące się do kształtek, określone w sposób wyczerpujący, jasny i dokładny,
- inne dodatkowe informacje, jak wyniki przeprowadzonych badań,
- datę wystawienia deklaracji,
- podpis i stanowisko, względnie inny równoważny sposób identyfikacji osoby upoważnionej,
- oświadczenie, że deklaracja została wydana na wyłączną odpowiedzialność dostawcy.

#### *Kształtki do zgrzewania elektrooporowego:*

Kształtki o takim przeznaczeniu mają umieszczony na wewnętrznej powierzchni drut oporowy, którego końce wyprowadzone są przez styk na zewnątrz. Podstawowy asortyment kształtek do zgrzewania elektrooporowego to: kolana, mufy, mufy redukcyjne, trójniki równoprzelotowe i redukcyjne, nasadki końcowe (zaśleпки), trójniki siodłowe z nawiertką lub bez nawiertki, mufy naprawcze, dwudzielne mufy naprawcze, siodła naprawcze i inne. Przy metodzie zgrzewania elektrooporowego jest możliwe zgrzanie elementów typoszeregu SDR 11 i klasy PE 100). Preferowane są kształtki z kodem kreskowy.

#### *Kształtki PE/stal:*

Łączenie rur polietylenowych z kształtkami i rurami stalowymi wykonuje się za pomocą kształtek PE/stal: zaciskowych - obtryskowych. Element stalowy kształtki może być bosy lub zakończony: kołnierzem, gwintem i śrubunkiem.

W przypadku kształtki PE/stal z końcem z rury stalowej, przewidzianym do spawania, długość odcinka stalowego powinna wynosić min. 300 mm. Powierzchnie stalowe połączeń powinny być zabezpieczone przed korozją. Połączenia PE/stal muszą być trwale oznakowane. Oznakowanie powinno być zgodne z aprobatą techniczną i zawierać co najmniej:

- nazwę i symbol producenta
- klasę polietylenu
- klasę ciśnień lub szereg wymiarowy

#### *Armatura gazowa:*

Pod pojęciem armatury gazowej rozumiemy wszystkie urządzenia związane z przewodami, umożliwiające ich prawidłową eksploatację, w tym: kurki, zasuwy, ograniczniki przepływu gazu, sączki węchowe i rury osłonowe. Korpusy armatury zaporowej i upustowej powinny być wykonane ze stali lub staliwa. W gazociągu z tworzyw sztucznych zaleca się stosowanie armatury zaporowej i upustowej - wykonanej z tworzyw.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy 25-30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- wciągarkę ręczną 3-5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku 50-100 dm<sup>3</sup>,
- pojemnik do betonu do 0,75 m<sup>3</sup>,
- giętarka do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne,
- dźwignik hydrauliczny przenośny jednottłokowy,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

W razie wystąpienia wód gruntowych zastosować:

- zestaw igłofiltrów o długości max 6,0 m,
- pompę z agregatem prądotwórczym.

#### 4. Transport

##### Opakowania

Wszystkie produkty powinny być pakowane i dostarczane w oryginalnych opakowaniach zapewniających odpowiednie zabezpieczenie podczas transportu, rozładunku i składowania. Rodzaj opakowania zależy od wymiarów średnic i rodzaju produktu. Końcówki wszystkich rur zabezpieczone są przed zanieczyszczeniem ochronnymi zaślepkami.

##### Zwoje

W zwoje pakowane są:

■ rury PE gazowe o średnicach DN=32÷110 mm,

##### Sztangi

W sztangi pakowane są:

■ rury PE gazowe o średnicach DN=90÷400 mm,

Rury PE należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym. Rury należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub posiadającymi wsporniki boczne o rozstawie max. 2 m, końce rur wystające poza pojazd nie powinny być dłuższe niż 1 m. Wyładunek rur w wiązkach należy wykonywać przy użyciu podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

#### 5. Wykonanie Robót

##### 5.1. Projekt organizacji Robót i harmonogram Robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem sieci gazowych. Projekt powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej ST. Zastosowane w projekcie rozwiązania techniczne, przyjęte materiały, armatura i urządzenia, muszą posiadać atesty.

##### 5.2. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”

##### 5.3. Zakres wykonywanych Robót

5.3.1. Zakup transport i składowanie materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do wykonania Robót.

Miejsca pozyskania elementów sieci gazowej muszą uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej ST.

##### **Składowanie rur w zwojach**

Należy zastosować następujące zasady składowania:

- jako generalną zasadę należy przyjąć składowanie rur na równym gładkim podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach,
- zwoje należy składować w pozycji poziomej.

##### **Składowanie rur z PE w wiązkach lub luzem**

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub nie pełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i w temperaturach nie przekraczających 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzezroczystą z PVC lub PE) lub wykonać zadaszenie. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem nasłonecznienia nie oznaczają utraty ich wytrzymałości lub odporności.

Przenoszenie i opuszczanie do wykopu pojedynczych rur:

- rury o średnicy do 315 mm (włącznie) prace mogą być wykonywane przez jednego lub dwóch pracowników.
- rury o średnicy 400 mm i większe oraz rury w wiązkach prace można przeprowadzić przy pomocy żurawia, do tego celu należy użyć zawiesia dwucięgowego i trawersy z dwoma cięgnami z miękkiej liny, np. bawełniano konopnej;

#### **Niedopuszczalne jest:**

- „wleczenie” rur po podłożu,
- zrzucanie lub przetaczanie rur po pochylni samochodowej.

#### **5.3.2. Roboty montażowe.**

##### *Rozkładanie rur wzdłuż trasy przewodu*

Przy układaniu rur wzdłuż tras wykopów należy mieć na uwadze następujące wskazówki:

- Rury należy układać możliwie najbliżej wykopu, aby uniknąć nadmiernego przemieszczenia. Pojedyncze rury (wyjęte z pakietu) powinny spoczywać na równej powierzchni i powinny być równomiernie podparte dla zminimalizowania ugięć.
- Gdy wykop jest już wykonany, wszędzie gdzie tylko jest to możliwe, rury należy układać po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu. Umożliwia to łatwe przesunięcie rury do krawędzi wykopu, a następnie opuszczenie rury na właściwe miejsce zamontowania.
- Gdy wykop nie jest jeszcze wykonany, należy ustalić po której stronie odkładany będzie grunt z wykopu i rury ułożyć po przeciwnej stronie. Należy pozostawić miejsce na przemieszczanie się koparki.
- Rury należy układać tak, aby nie były narażone na działanie ciężkiego sprzętu i ruchu kołowego, oraz były zabezpieczone przed ewentualnymi podmuchami wiatru.
- Bezpośrednie oddziaływanie promieniowania słonecznego może spowodować, że strona rury podlegająca ekspozycji nagrzewa się i wygina. Jeżeli to nastąpi, wygięcie takie może być zlikwidowane przez obrócenie rury chłodniejszą stroną do słońca lub przez umieszczenie rury w cieniu. Pozostawienie rur w pakietach zmniejsza możliwość wyginania się rur w wyniku działania promieniowania słonecznego.
- Powszechnie praktykuje się, że rury układane są kielichem skierowanym w górę przewodu. Należy to uwzględnić przy przenoszeniu rur i układaniu wzdłuż wykopu.

##### *Zalecenia do montażu rurociągów:*

Przy montażu rurociągów powinny być spełnione warunki zapewniające prawidłowe wykonanie połączeń, szczelność przewodów i właściwą eksploatację sieci:

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Do budowy przewodu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki nie wykazujące uszkodzeń (np. wgnieceń, pęknięć oraz rys na ich powierzchniach). Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągu. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 swego obwodu. W miarę możliwości należy montować przewód na powierzchni terenu, a następnie opuszczać go na dno wykopu. Przy zastosowaniu tej technologii, należy oddzielnie wykonać montaż węzłów zawierających ciężką armaturę i kształtki żeliwne, które następnie łączy się z ciągiem zmontowanych rur już w wykopie.

#### **TECHNOLOGIA UKŁADANIA I MONTAŻU RUROCIĄGÓW Z PE**

Rury polietylenowe produkowane w odcinkach mogą być łączone w dłuższe odcinki w wykopie lub poza nim, w pobliżu jego krawędzi. Daje to możliwość wykonania bardzo długich odcinków, a w połączeniu ze znaczną giętkością i możliwością uginania się pozwala na opuszczenie do wykopów rurociągów już zmontowanych. W obu sytuacjach (zarówno przy rurociągach dostarczanych w zwojach, jak i połączonych poza wykopem) można znacznie ograniczyć szerokość wykopów, gdyż nie jest potrzebna przestrzeń montażowa. Pociąga to za sobą

ograniczenie ilości robót ziemnych, ogranicza masę materiału dostarczanego na podsypkę i obsypkę (co jest ważne szczególnie, jeżeli trzeba go transportować). Pozwala zastosować szybkie koparki wieloczerpakowe i tym samym zwiększyć wydajność robót.

### **PROMIEŃ GIĘCIA RURY**

Zmianę kierunku na trasie rurociągu polietylenowego można wykonać przez zastosowanie łuków, kolan lub ręczne wygięcie rury. Promień ugięcia rury polietylenowej zależy od wielu czynników, między innymi od średnicy, SDR, MRS, warunków w jakich jest rura układana itp.

Zalecany minimalny promień gięcia dla rur PE o SDR 11 i SDR 17 nie może być mniejszy niż  $R \geq 25 \times dn$ . Jeżeli rurociąg będzie układany w warunkach niskich temperatur zewnętrznych lub będzie nim przesyłana woda o bardzo niskiej temperaturze, to promień gięcia powinien wzrosnąć do wartości minimum  $R \geq 35 \times dn$ . Dla rurociągów cienko ściennych o SDR 26 i SDR 33 minimalny promień ugięcia powinien wzrosnąć o 50%. W standardowych zastosowaniach nie istnieje konieczność stosowania łuków w sekcjach, które podlegają gięciu. Jednakże tam, gdzie istnieje konieczność zabezpieczenia się przed wzrostem naprężeń rozciągających, powinno się zastosować oprócz gięcia, również łuki. W przypadkach dostarczania rur w zwojach należy je układać w wykopach pod takim kierunkiem ugięcia, pod jakim zostały pierwotnie zwinięte w produkcji. Zmianę kierunku rury przez jej ugięcie można wykonać tylko ręcznie. Niedopuszczalne jest wyginanie rur z zastosowaniem sprzętu mechanicznego, jak również przez jej podgrzewanie.

### **MONTAŻ RUROCIĄGÓW**

Z uwagi na właściwości materiału istnieją dwie metody montażu rurociągów:

- montaż odcinków rurociągu na powierzchni terenu i opuszczenie do wykopu,
- montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Montaż powinien spełniać następujące warunki:

- rury w wykopie powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Osiowość ułożenia rur najlepiej zapewnić układając je oznaczeniami do góry i w jednej linii
- rury na całej długości powinny ściśle przylegać do podłoża na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu,
- włączenie nowego przewodu gazowego do przewodu istniejącego należy wykonywać przy temperaturze otoczenia zbliżonej do temperatury wody w przewodzie,
- proces zgrzewania odbywa się przy dodatnich temperaturach otoczenia,
- nie wolno wykonywać zgrzewania przy występowaniu dużej wilgotności powietrza, np. mgły.

### **Połączenia rur i kształtek z PE**

Połączenia zgrzewane gazociągów polietylenowych.

Połączenia rur polietylenowych należy wykonywać zgodnie z projektem wykonawczym. Osoba wykonująca zgrzewanie winna mieć aktualne uprawnienia do wykonywania tego rodzaju prac. Urządzenia do zgrzewania winny mieć aktualną kalibrację do wykonywania zgrzewów dla rur PE 100. Do zgrzewania elektrooporowego należy używać zgrzewarek automatycznych, w uzasadnionych przypadkach zgrzewarek półautomatycznych. Stosowanie zgrzewarek półautomatycznych wymaga uzgodnienia z ZG Zabrze wprowadzanie parametrów kształtek wyłącznie poprzez pióro świetlne z kodu kreskowego kształtki, zgrzewanie powinno być wykonywane w sprzyjających warunkach atmosferycznych przy temp. powyżej 273° K. Silny wiatr, opady i niskie temperatury obniżają jakość wykonywanych połączeń. W przypadku łączenia rur bądź kształtek o różnych typoszeregach i klasach (szereg SDR 11; SDR 17,6; klasa PE 80, PE 100), należy zawsze stosować zgrzewanie elektrooporowe. W przypadku rur, których końce uległy owalizacji, należy przed wykonaniem zgrzewu przywrócić przekrój kołowy, poprzez zastosowania odpowiednich obejm. Pod pojęciem zgrzewarek automatycznych rozumiemy urządzenie, które w sposób automatyczny zgodnie z programem zapisanym w pamięci zgrzewarki, steruje i rejestruje proces zgrzewania, natomiast półautomatycznych, w których operator zadaje i kontroluje parametry procesu zgrzewania, a automatycznie rejestrowane są tylko parametry zgrzewania. Pod pojęciem zgrzewarek elektrooporowych rozumie się w pełni zautomatyzowane urządzenie jednosystemowe - zgrzewające kształtki określonego producenta, wielosystemowe - zgrzewające kształtki różnych producentów.

Metody wykonywania połączeń zgrzewanych gazociągów polietylenowych obowiązujące na terenie GSG Zabrze. Na terenie Górnośląskiej Spółki Gazownictwa w Zabrzu dopuszcza się następujące metody łączenia rur i kształtek PE:

- zgrzewanie elektrooporowe - w całym zakresie stosowania średnic,
- zgrzewanie czołowe - wyłącznie dla średnic rur powyżej 90 mm.

### Zgrzewanie elektrooporowe.

Zgrzewanie elektrooporowe odbywa się przy pomocy kształtek mufowych lub siodełkowych posiadających na wewnętrznej powierzchni uzwojenie z drutu oporowego. Podstawową zasadą wykonania zgrzewu jest doprowadzenie energii elektrycznej do uzwojenia kształtki umieszczonej na odpowiednio przygotowanej i oczyszczonej rurze, co powoduje uplastycznienie i połączenie przylegających do siebie powierzchni (zewnętrznej rury i wewnętrznej kształtki). W każdym przypadku należy upewnić się, czy urządzenie do zgrzewania elektrooporowego jest dostosowane do charakterystyk technicznych kształtek oraz do systemu, w jakim one pracują. W celu zapewnienia współosiowego ułożenia zgrzewanych elementów oraz zminimalizowania możliwości poruszenia w czasie zgrzewania i chłodzenia należy dla wszystkich systemów zgrzewania elektrooporowego stosować odpowiednie uchwyty mocujące, chyba że producent kształtek zaleca inaczej. Uchwyty nie powinny być usunięte przed upłynięciem czasu chłodzenia. Każdorazowo należy przed wykonaniem zgrzewu oznaczyć na rurze głębokość, na jaką powinna być wsunięta rura w króciec. Pozwala to na wykrycie wadliwego połączenia w przypadku wysunięcia końców rur w trakcie zgrzewania. Decydującym czynnikiem wpływającym na jakość wykonanego połączenia jest dokładność przygotowania i oczyszczenia końcówek zgrzewanych rur. Końcówki rur powinny być ucięte prostopadłe do osi, a krawędzie zewnętrzne na obwodzie rury zaokrąglone. Zewnętrzna warstwa zdegradowanego materiału powinna być usunięta z powierzchni rury przy pomocy ręcznych lub mechanicznych skrobaków na obszarze, do którego będzie przylegał element grzewczy kształtki. Po usunięciu zdegradowanej warstwy materiału, powierzchnię rury należy przetrzeć chłonnym, niekłaczącym papierem zwilżonym płynem odtłuszczającym (np. Tangit lub alkohol izopropylowy). Zalecane są mechaniczne urządzenia skrawające. Grubość usuniętej warstwy materiału powinna wynosić około:

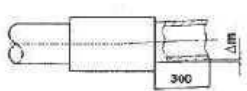
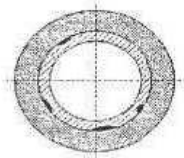
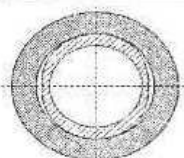
- 0,1 mm dla  $De < 63$
- 0,2 mm dla  $De > 63$

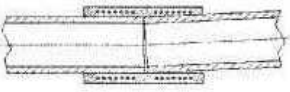
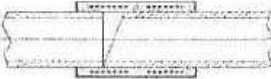
Kontrola jakości połączenia elektrooporowego polega na stwierdzeniu:


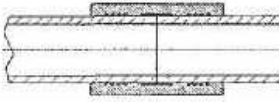



- właściwej pozycji wskaźników optycznych zgrzewania,
- wyraźnych śladów usunięcia utlenionej warstwy materiału rur na całych ich obwodach,
- brak widocznych śladów wycieków stopionego polietylenu na końcach elektrokształtki,
- widocznego defektu niewspółosiowości łączonych elementów.

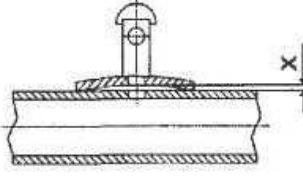
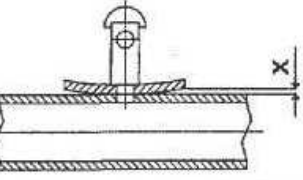
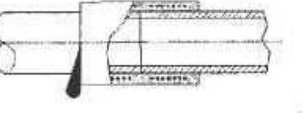
Połączenia wybrane losowo lub w przypadkach wątpliwych na życzenie inwestora mogą zostać poddane badaniom niszczącym. Typowe wady powstające przy połączeniu elektrooporowym pokazano w poniższej tabeli.

TAB. 1 . Typowe wady powstające podczas zgrzewania elektrooporowego

L.p.	Wada	Opis wady	Ocena jakości
1	2	3	4
1.		Jednostronne lub dwustronne przestawienie osi rury względem elektrokształtki. Przyczyny powstania: - niewłaściwe przygotowanie brzegów rur - zmiana położenia elektrokształtki lub rur podczas zgrzewania - wadliwa zgrzewarka	Dla rur w odcinkach prostych nie więcej niż $\Delta m \leq 1 \text{ mm}$
2.		Przyklejenie obwodowe (braki wtopienia na styku powierzchni obwodowej rura-kształtka). Przyczyny powstania: - nie oczyszczony mechanicznie koniec rury - za mocno oczyszczona powierzchnia zewnętrzna rury z pojawiającymi się płaskimi płaszczyznami - powierzchnia zewnętrzna rury nie oczyszczona mechanicznie na całym obwodzie	Wada niedopuszczalna
3.		Zgrzanie elektrokształtki z rurą na części obwodu. Przyczyny powstania: - owalizacja elektrokształtki - owalizacja rury - niewłaściwe złożenie rury i kształtki	Wada niedopuszczalna

4.		Jednostronny brak zgrzeiny. Przyczyny powstania: - zastosowanie zdeformowanej (skrzywionej) rury - działanie momentu zginającego na elektrosztaltek pochodzące od nie osiowego zamocowania rur w kształtce	Wada niedopuszczalna
5.		Niewłaściwe posadowienie rur w kształtce. Przyczyny powstania: - ukośnie ucięty koniec rury - zbyt płytkie lub za głębokie posadowienie rury w kształtce	Wada niedopuszczalna

1	2	3	4
6.		Niewielkie podłużne przyklejenia po obydwu stronach elektrosztaltek. Przyczyny powstania: - karb na powierzchni w miejscu zgrzewania - owalność lub deformacja rury - owalność elektrosztaltek - niewłaściwe oczyszczenie mechaniczne powierzchni rury w miejscu zgrzewania - nieprostoliniowość końca rury	Wada niedopuszczalna
7.		Jednostronny brak wtopienia na części lub całej długości elektrosztaltek. Przyczyny powstania: - niewłaściwa energia zgrzewania - uszkodzony przewód uzwojenia elektrooporowego - zanieczyszczone powierzchnie łączenia - nie uplastycznione tworzywo na długości i uzwojenia	Wada niedopuszczalna
8.		Część zwojów uzwojenia elektrooporowego znajduje się w elektrosztalce, natomiast pozostała jego część jest wtopiona w powierzchnię rury. Przyczyny powstania: - przegrzanie złącza - zanieczyszczone powierzchnie zgrzewania - niewłaściwe mocowanie rur i kształtki	Wada niedopuszczalna
9.		Miejscowa deformacja uzwojenia elektrooporowego w okolicach centralnej strefy chłodnej elektrosztaltek. Przyczyny powstania: - przekroczone tolerancje wymiarowe elementów - nie osiowość rur i kształtki	Wada niedopuszczalna
10.		Porowatość zgrzeiny. Przyczyny powstania: - zanieczyszczenie łączonych powierzchni obcymi ciałami - pęcherze wywołane obecnością wody w wykonywanym połączeniu	Wada niedopuszczalna

1	2	3	4
11.		Nieprawidłowo uformowana zgrzeina w środkowej strefie trójkąta siodłowego. Przyczyny powstania: - wadliwy trójkąt siodłowy - owalizacja rury w miejscu zgrzewania	Wada niedopuszczalna
12.		Nieprawidłowo uformowana zgrzeina w strefach brzegowych trójkąta siodłowego. Przyczyny powstania: - wadliwy trójkąt siodłowy - nieprawidłowo zamocowany trójkąt siodłowy	Wada niedopuszczalna
13.		Wypływ tworzywa z jednej (obu) strony elektroształtki. Przyczyny powstania: - za długi czas zgrzewania - wada elektrozgrzewarki - nie osiowość rur i kształtki	Wada niedopuszczalna

### Połączenia rozłączne i zasady wykonania połączeń PE/stal

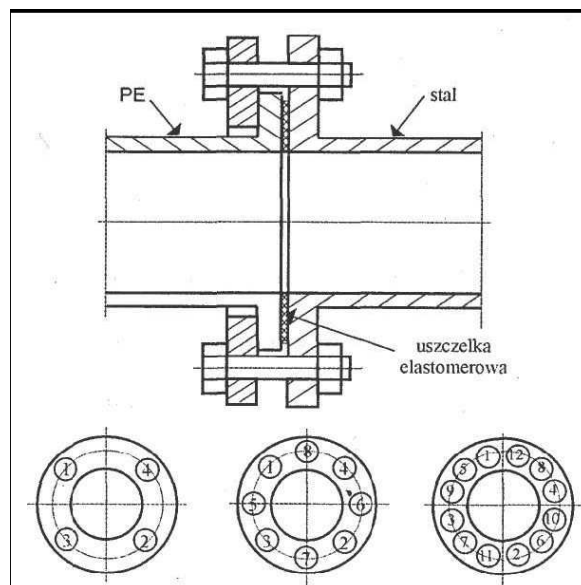
Wymaga się łączenia gazociągów polietylenowych ze stalowymi przy pomocy fabrycznie wykonanych, nierozłącznych kształtek PE/stal, posiadających aprobatę techniczną wydaną przez IGNiG w Krakowie. Stosowanie połączeń kołnierзовych jest nie zalecane. Zasadniczą wadą wszelkiego typu połączeń kołnierзовych jest ich duża zawodność. Naprężenia termiczne, ruchy gruntu, drgania i niedbały montaż mogą być przyczynami wielu nieszczelności i awarii. Jeżeli ze względu na uwarunkowania terenowe konieczne jest zastosowanie tego rodzaju połączenia, należy je wykonać przy pomocy wieńca z polietylenu oraz luźnego kołnierza stalowego bądź z PP z wkładką metalową. Stosując połączenie kołnierza stalowego z polietylenem należy przestrzegać następujących zasad:

- nie wolno stosować twardych uszczeltek (np. z klingierytu), lecz uszczelki elastyczne z metalową wkładką usztywniającą, dopuszczone do kontaktu z gazem,
- śruby dokręcać kluczem dynamometrycznym z zastosowaniem momentów dokręcania śrub podanych w poniższej tabeli w kolejności (na krzyż) pokazanej na poniższym rysunku,
- po około dwóch godzinach śruby należy ponownie dokręcić, po czym połączenie przysypać piaskiem, w celu zachowania stabilnej temperatury i zmniejszenia relaksacji naprężeń,
- śruby i nakrętki powinny być zabezpieczone przed korozją, przeciwkołnierze stalowe zabezpieczyć warstwą antykorozyjną np. z polipropylenu lub z polietylenu,
- zachować współosiowość obu końców rur dopuszczalna nieosiowość nie powinna przekroczyć 1 mm na 300 mm średnicy (nie przestrzeganie tego warunku może spowodować wypłynięcie uszczelki, a nawet utratę po pewnym czasie szczelności połączenia),
- połączenie kołnierzowe PE montować, w miarę możliwości, w warunkach wolnych od naprężeń zewnętrznych.

TAB. 2 .Zalecane momenty dokręcania śrub dla połączeń kołnierзовych:

Średnica nominalna rury [mm]	32	63	90	125	160	225	315
Moment obrotowy [mm]	15	20	20	25	35	50	60

Rys. 1 . Połączenie kołnierzowe PE/stal i kolejność przykręcania śrub



### Technologia budowy gazociągu

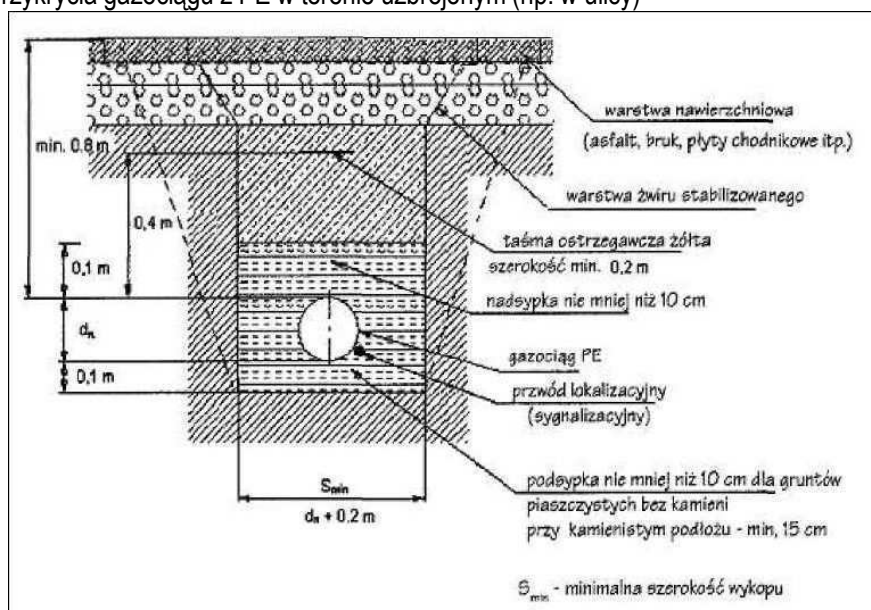
Wyróżnia się następujące sposoby realizacji ich budowy:

- a) w otwartym wykopie
- b) układane bezwykopowo
  - wiercenie kierunkowe
  - przeciski i przewiert

*Roboty ziemne i ułożenie gazociągu w wykopie.*

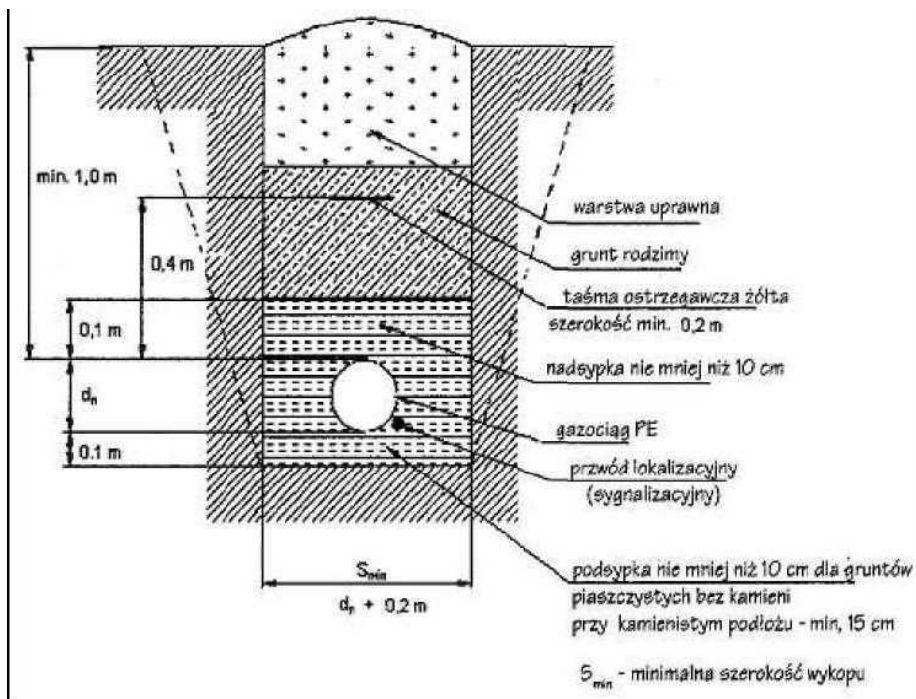
Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 (PN-99/B-06050). Układając gazociągi z PE należy stosować podsypkę z piasku o wysokości warstwy min. 15 cm i nadsypkę o wysokości warstwy min. 20 cm. Biorąc pod uwagę niską sztywność obwodową rur z PE, bardzo istotne jest dokładne, warstwowanie zagęszczonej obsypki i nadsypki, zapobiegające nadmiernemu spłaszczeniu gazociągu. Szczególnie ważne jest to w przypadku szerokich i płytkich wykopów. Przy warstwowym zagęszczeniu obsypki należy zwracać uwagę, aby rura nie została wypchnięta w górę. Parametry wykopu określa rysunek nr 2 i nr 3.

Rys. 2. Profil przykrycia gazociągu z PE w terenie uzbromionym (np. w ulicy)



Rys. 3. Profil przykrycia gazociągu z PE w terenie nieuzbrojonym (np. w gruntach ornych)





Ze względu na elastyczność polietylenu, należy zwrócić szczególną uwagę na przygotowanie dna wykopu umożliwiające ułożenie rury z odpowiednim spadkiem, nie mniejszym niż 4‰, jak też jego przygotowanie (oczyszczenie z kamieni, korzeni itp.). Podczas odcinania rur i zgrzewania należy zwrócić uwagę na wydłużalność liniową rur. Wzrost temperatury o 1° K powoduje wydłużenie 1 m rury o 0,2 mm - o taką samą wartość rura ulegnie skróceniu w przypadku spadku temperatury o 1°K. Stąd przy wysokich temperaturach zewnętrznych w czasie budowy gazociągu, w celu kompensacji ruchów termicznych należy:

- rury w wykopie układać luźno, ostatni zgrzew wykonać w godzinach rannych, przy niskich, dodatnich temperaturach zewnętrznych,
- przed ostatecznym zasypaniem wykopu, przykryć gazociąg warstwą piasku w celu ograniczenia naprężeń do minimum.

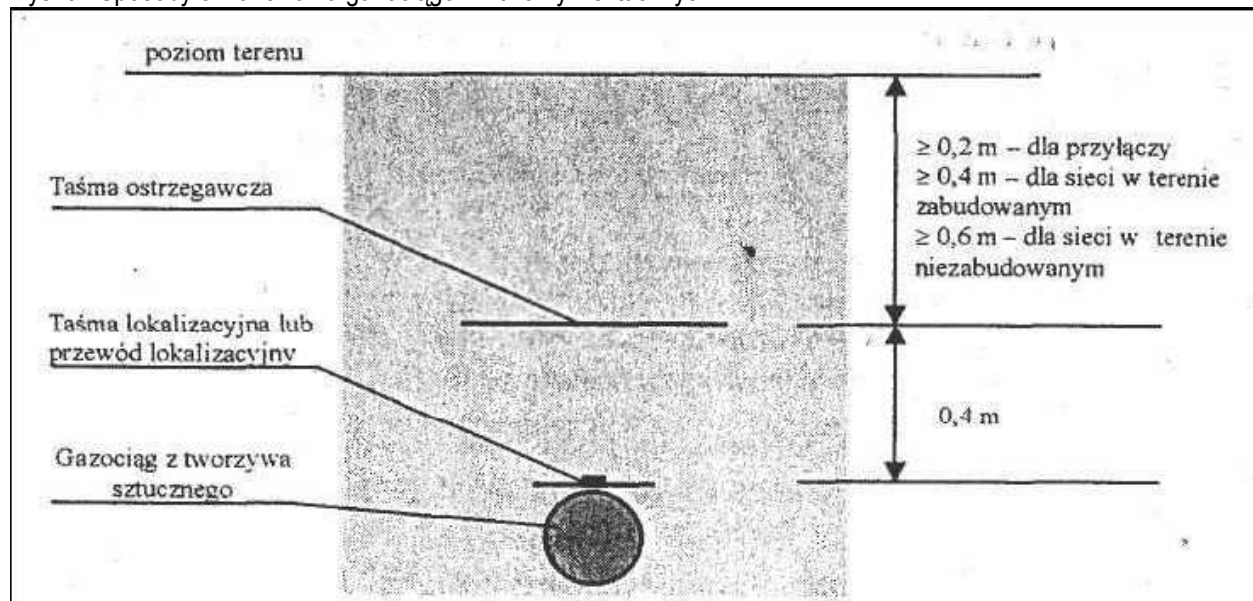
Powierzchnię rur należy zabezpieczyć przed bezpośrednim kontaktem z bocznymi ścianami wykopu. Podczas układania, rury nie powinny być poddane nadmiernym naprężeniom, wywołanym siłami rozciągającymi. Wykop powyżej nadsypki wypełnić np. gruntem rodzimym; na wysokości 40 cm powyżej powierzchni rury należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą. Do kosztorysowania w Zakładzie Gazowniczym Zabrze przyjmuje się szerokość wykopu  $d_n + 0,4$  m.

### **Identyfikacja trasy gazociągu**

Znakowanie trasy gazociągu wykonać zgodnie z normami ZN-G-3001:2001-Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągu. (ZN-G-3002:2001-Gazociągi. Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne). Wzdłuż gazociągu należy ułożyć czynnik lokalizujący (taśma lub przewód) o rezystancji nie większej niż 950  $\Omega$ /km i przekroju poprzecznym nie mniejszym niż  $1 \pm 0,1$  mm<sup>2</sup>. Izolacja przewodu lokalizacyjnego powinna mieć jednostkową rezystancję nie mniejszą niż 10000  $\Omega \times$  km. Taśmę lub przewód lokalizacyjny należy układać wzdłuż gazociągu (nad lub obok) w taki sposób, aby odległość czynnika lokalizującego od ścianki gazociągu wynosiła ok. 5 cm. Połączenie odcinków taśmy lub przewodu lokalizującego należy wykonać w sposób zapewniający wytrzymałość mechaniczną, przewodność elektryczną oraz ochronę przed korozją. Poza terenem zabudowanym końce odcinków taśmy lub przewodu lokalizacyjnego należy wprowadzić do słupków oznaczeniowo-pomiarowych, a na terenie zabudowanym - do skrzynek ulicznych lub szafek stanowiących obudowę kurka głównego. Czynniki lokalizacyjne należy układać w taki sposób, aby istniała możliwość podłączenia się do niego nie rzadziej niż co 500 m. Przy lokalizowaniu gazociągów można też wykorzystać znaczniki elektromagnetyczne (szczególnie w terenie o bardzo dużym uzbrojeniu). Znacznik taki należy umieszczać w miejscach, w których lokalizacja gazociągu innymi metodami mogła by być utrudniona. Układa się je w odległości co najmniej 0,1 m nad gazociągiem, a gdy

głębokość ułożenia gazociągu nie przekracza 0,6-0,7 m, dopuszcza się również umieszczenie znacznika pod gazociągiem.

Rys. 8 . Sposoby oznakowania gazociągów z tworzyw sztucznych



#### **Taśma ostrzegawcza**

W odległości 0,4 m nad rurą przewodową należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą zgodnie z normą ZN-G-3002:2001 - Gazociągi. Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne. Taśma ta nie zastępuje (nawet jeżeli posiada ścieżkę metalową) czynnika lokalizacyjnego ułożonego na poziomie rury przewodowej.

#### **Znakowanie trasy gazociągu**

Znakowanie trasy należy wykonywać na podstawie rzeczywistego przebiegu gazociągu w terenie, potwierdzonego pomiarami geodezyjnymi. W terenach zabudowanych należy przy pomocy emaliowanych tabliczek umieszczonych na ściankach budynków lub innych obiektach trwałych oznaczyć wbudowaną w gazociąg armaturę i inne elementy konstrukcyjne. Przy pomocy tabliczek należy również oznaczać ograniczniki przepływu, stosując oznaczenie OP jeżeli takie zakłada projekt. Tabliczki powinny być umieszczone na wysokości od 1,5 m do 2,4 m nad poziomem terenu. Powinny one zawierać następujące informacje:

- rodzaj oznaczonych elementów gazociągu,
- lokalizację oznaczonych elementów gazociągu,
- rodzaj materiału, z których wykonano gazociąg

Trasa gazociągów poza terenem zabudowanym powinna być oznakowana słupkami z tabliczkami zawierającymi opis położenia znakowanych urządzeń. W przypadku ograniczników przepływu, tabliczki można umieszczać nad skrzynkami z kurkiem głównym.

Przy znakowaniu trasy gazociągu należy stosować normy:

ZN-G-3004:2001 - Gazociągi. Tablice orientacyjne,

ZN-G-3003:2001 - Gazociągi. Słupki oznaczeniowe, oznaczeniowo-pomiarowe.

#### **Montaż i zmiany kierunku trasy gazociągu**

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 luk o dopuszczalnym minimalnym promieniu w zależności od temperatury otoczenia:

0°C - 50De

10°C-35De

20°C - 20De

gdzie : De- średnica zewnętrzna rury.

W przypadkach, gdy warunki terenowe nie pozwalają na uformowanie luku na budowie, wyjątkowo dopuszcza się stosowanie kolan bądź luków wykonanych metodą wtryskową lub przy nietypowych kątach załamań - kształtek

segmentowych. Maszynowe zginanie rur na budowie oraz zginanie rur poprzedzone miejscowym nagraniem są niedopuszczalne.

Do budowy odgałęzień gazociągów należy stosować trójniki wykonane metodą wtryskową. W przypadku wykonywania odgałęzień pod gazociągi przewidywane do realizacji w przyszłości, należy pozostawić króćce z zaślepkami końcowymi o długości 1,5 - 2,0 m.

### **Strefy kontrolowane**

Strefa kontrolowana jest 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. Szerokość stref kontrolowanych, których linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu powinna wynosić dla gazociągów średniego ciśnienia –1,0 m.

### **Instalowanie armatury**

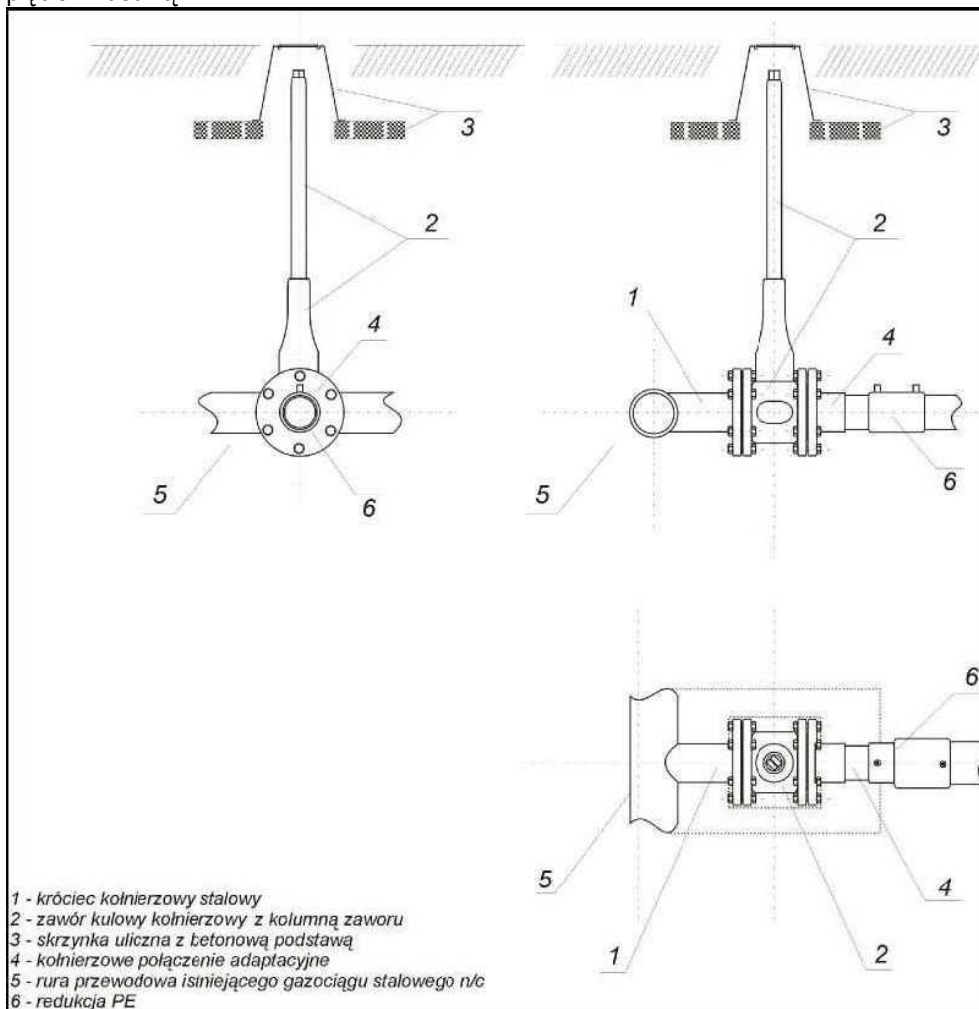
Armatura wbudowana w gazociąg powinna spełniać wymagania odpowiednich Polskich Norm, a w przypadku ich braku wymagania aprobat technicznych. Na gazociągach wykonanych z polietylenu zaleca się stosowanie armatury posiadającej króćce przyłączeniowe z polietylenu. Połączenia armatury z gazociągiem należy wykonywać przy pomocy zgrzewania elektrooporowego. W przypadku konieczności zastosowania armatury o połączeniach kołnierзовych, połączenie należy wykonać zgodnie z opisem zawartym w powyższym rozdziale. Do uszczelnienia połączeń kołnierзовych niezbędne jest zastosowanie uszczeltek elastomerowych z przekładką metalową. Montaż armatury odcinającej na gazociągach śr/c :

Potrzebę montażu armatury odcinającej uzgodniono na etapie projektowania z eksploatatorem sieci gazowej. Armaturę odcinającą na gazociągach należy lokalizować w chodnikach lub pasach zieleni, poza obrębem jezdni. W przypadku konieczności zastosowania armatury odcinającej w pasie jezdni, należy stosować przedłużki teleskopowe. Nasadki do przedłużaczy trzpieni zasuw, lokalizowane w skrzynkach ulicznych powinny być koloru żółtego. Przy instalowaniu armatury o korpusie metalowym należy ją posadowić i zakotwić razem z końcami gazociągu na płycie betonowej, tak aby odciążała rurę PE oraz aby zrównoważyć moment siły przy obrocie wrzeciona. Montaż armatury odcinającej na przyłączach.

Przy budowie przyłączy średniego ciśnienia nie stosuje się w Zakładzie Gazowniczym Zabrze armatury odcinającej, za wyjątkiem przyłączy:

- o długości większej niż 50 m,
- przyłączy do budynków wielorodzinnych i użyteczności publicznej,
- poborze gazu powyżej 10 m<sup>3</sup>/h.

Rys. 4 . Wpięcie z zasuwą.



### Przyłącze do budynków

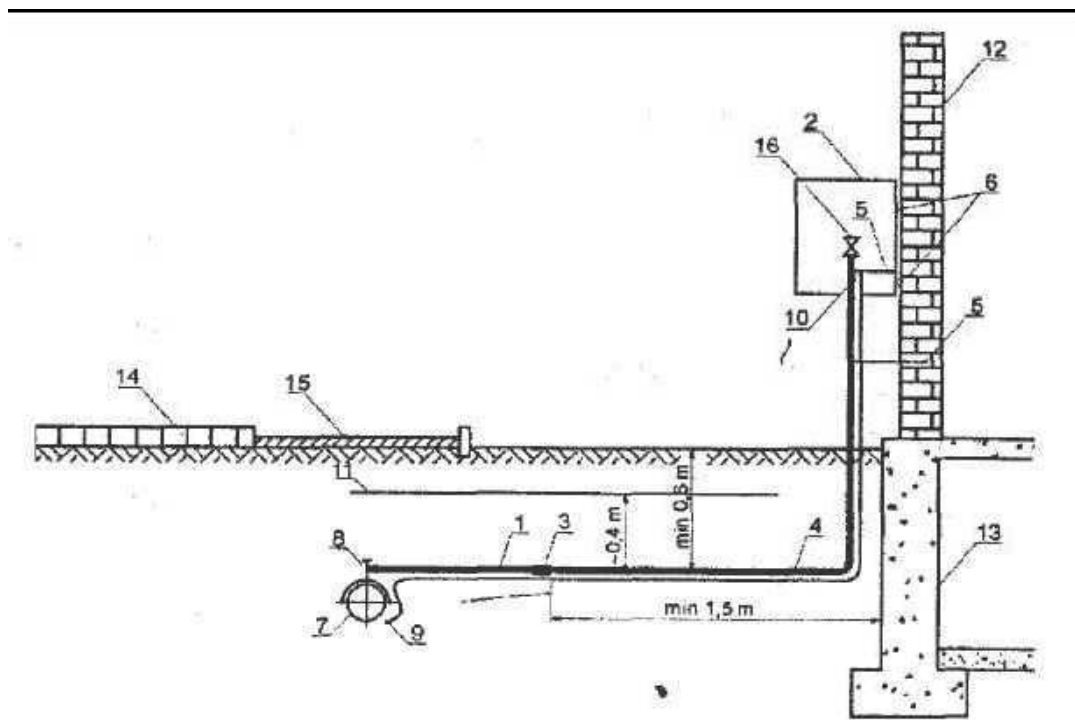
#### Przyłącze średniego ciśnienia

Doprowadzenie przyłącza średniego ciśnienia do wnęki ściennej lub szafki zlokalizowanej bezpośrednio przy budynku. W takim przypadku przyłącze doprowadzające gaz pod średnim ciśnieniem do reduktora domowego należy wykonać z PE, lecz w odległości min 0,5 m od ściany budynku przejść na odcinku poziomym na rurę stalową i pozostałą część przyłącza wykonać z rur stalowych. Odcinki przewodów instalacji gazowej, usytuowane poza obrysem budynków i położone poniżej poziomu terenu powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących budowy sieci gazowych. W obu przypadkach przejście na stal należy wykonać za pomocą kształtki przejściowej PE/stal, wykonanej fabrycznie. Miejsce lokalizacji reduktora wraz z kurkiem głównym określają warunki techniczne przyłączenia.

Przy budowie przyłączy obowiązują przepisy zawarte w Rozrządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (D.U. nr 75, poz. 690 z 2002 r.). Miejsce lokalizacji szafki na zawór główny określają warunki techniczne przyłączenia.

Rys. 5. Przyłącze gazowe z polietylenu z wyprowadzeniem nad ziemię przewodu metalowego do kurka metalowego.

1- przyłącze, 2- szafka gazowa, 3- połączenie PE/stal, 4- stalowy odcinek przyłącza, 5- wsporniki stalowe mocujące rurę przewodową, 6- wkręty kotwiące szafkę gazową, 7- gazociąg PE, 8- trójnik siodłowy (TT), 9- przewód lokalizacyjny, 10- trwałe połączenie przewodu ze wspornikiem, 11- taśma ostrzegawcza w kolorze żółtym, 12- ściana budynku, 13- fundament, 14- jezdnia, 15- pobocze (chodnik), 16- kurek główny



Przylączy gazowe włączane do gazociągów wykonanych z PE niezależnie od długości należy wykonywać tylko i wyłącznie z rur polietylenowych.

### **Sposoby wpięcia do sieci gazowej**

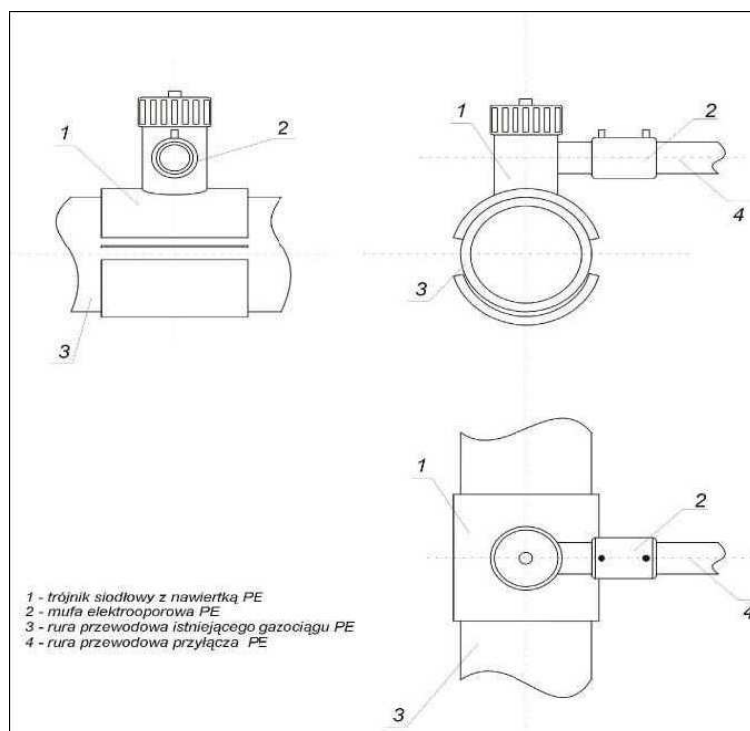
**Włączenie stal-stal:**

Wpięcie boczne i z góry z zastosowaniem kurka sferycznego kołnierzewego lub króćca kołnierzewego.

**Włączenie PE-PE:**

Dla średnic 25PE, 32PE wpięcie poprzez siodełko z nawiertką i obejmą dwudzielną.

Rys. 6. Wpięcie poprzez siodełko z nawiertką.



Przy wpinaniu, przepinaniu i spinaniu gazociągów w Zakładzie Gazowniczym Zabrze Rozdzielnia w Kętach stosuje się zasady jak wyżej lecz sposób rozwiązania musi być uzgodniony z eksploatującym sieć gazową.

### **Ochrona antykorozyjna gazociągów stalowych**

Wymagania dotyczące ochrony antykorozyjnej gazociągów stalowych reguluje „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (D.U. Nr 97 z 2001 r. poz. 1055), które mówi, że gazociąg stalowy powinien być zabezpieczony przed korozją zewnętrzną za pomocą powłok ochronnych izolacyjnych i ochrony elektrochemicznej. Przepis dopuszcza niestosowanie ochrony elektrochemicznej do zabezpieczenia gazociągu stalowego o maksymalnym ciśnieniu roboczym równym lub mniejszym niż 0,5 MPa, jeżeli zapewniona zostanie całkowita szczelność powłoki gazociągu okresowo monitorowana podczas jego eksploatacji. Rury stalowe stosowane do budowy gazociągów powinny być zabezpieczone fabrycznie powłoką z tworzyw sztucznych. Przy budowie odcinków sieci gazowej o średnicy nie większej niż Dn 50 dopuszcza się stosowanie rur izolowanych taśmami z tworzyw sztucznych na placu budowy.

#### *Powłoki antykorozyjne z polietylenu*

Izolowanie złączy spawanych.

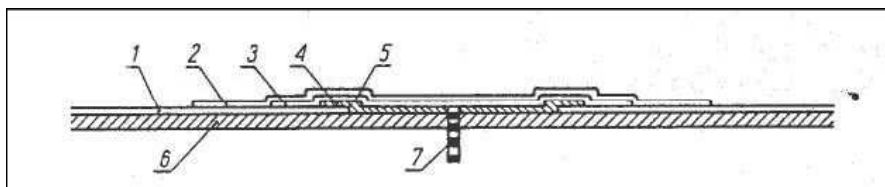
Po przeprowadzeniu prób wytrzymałości i szczelności gazociągu złącza spawane izoluje się na gorąco rękawami termokurczliwymi lub na zimno - taśmami polietylenowymi ( np. firmy ANTICOR) w następujący sposób:

- Spoinę i strefę przyspoinową oczyszcza się ze zgorzeliny żużla, odprysków spawalniczych, złuszczeń itp. za pomocą szczotek mechanicznych i tarcz szlifierskich. Pył i kurz usuwa się przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przetarcie tkaniną zwilżoną toluenem,
- Na każdej z łączonych rur usuwa się taśmę zabezpieczającą na około 20 cm, po czym oczyszcza z pyłu i zatłuszczeń,
- Tak przygotowaną powierzchnię pokrywa się podkładem gruntującym (roztwór butylokauczuku i żywic termoutwardzalnych w toluenie) i pozostawia do przyschnięcia na okres 5-10 minut,

Owija się złącze taśmą wewnętrzną, tak aby zachodziła ok. 5 cm na izolację fabryczną rury, następnie taśmą zewnętrzną (pojedynczo lub podwójnie) tak aby zachodziła 15 cm na izolację fabryczną rury. Przy zakupie materiałów izolacyjnych należy żądać od dostawcy, aktualnych wytycznych ich stosowania.

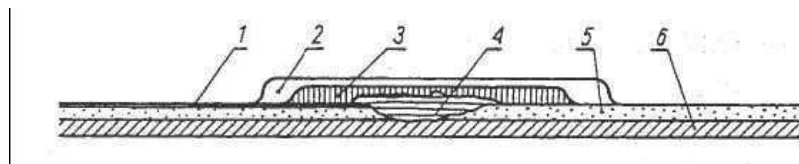
Rys. 7. Izolacja złącza spawanego taśmami polietylenowymi.

1- podkład butylokauczukowy, 2- taśma zewnętrzna dodatkowa, 3- taśma zewnętrzna, 4- taśma wewnętrzna, 5- istniejąca instalacja rury, 6- rura stalowa, 7- spaw



Rys. 8. Naprawa uszkodzonej izolacji na zimno.

1- podkład butylokauczukowy, 2- taśma zewnętrzna, 3- taśma wewnętrzna, 4- wypełnienie ubytku butyloplastikiem, 5- istniejąca instalacja, 6- rura stalowa

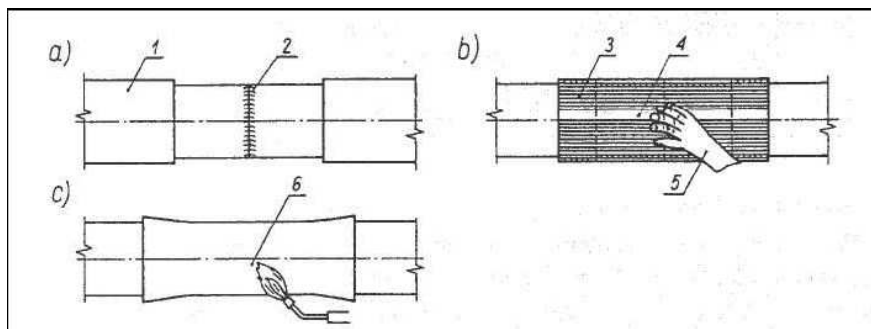


#### *Izolowanie złączy kołnierzowych*

Stosuje się zasady nakładania izolacji jak opisane przy izolowaniu złączy spawanych. Po oczyszczeniu elementów złącza z rdzy, kurzu, tłuszczu i wilgoci nanosi się warstwę gruntującą i pozostawia na co najmniej 5 min do wyschnięcia. Następnie wypełnia się masą butylokauczukową miejsce połączenia kołnierza z rurą. Pierwsza warstwa izolacji składa się pasków układanych na dwucentymetrową zakładkę, ściągniętych pasami poziomymi. Taśmę zewnętrzną owija się metodą krzyżową z dwucentymetrową zakładką i wejściem na istniejącą izolację szerokości ok. 10 cm.

Rys. 9. Izolowanie złącza kołnierowego taśmami z polietylenu.

1- obszar podkładu butylokauczukowego, 2- wypełnieni z butylomastiku, 3- pasy ściągające, 4- taśma wewnętrzna, 5- obszar nakładania taśmy na istniejącą izolację, 6- taśma zewnętrzna nawinięta metodą krzyżową



### Inne ustalenia

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.

### Roboty spawalnicze

Jednostka organizacyjna podejmująca się wykonania robót montażowo-budowlanych jest obowiązana określonymi przepisami powierzyć kierowanie i nadzór nad robotami osobie posiadającej przygotowanie zawodowe do prowadzenia danego rodzaju robót. Bezwzględnie należy przestrzegać zalecenia zawarte w uzgodnieniach użytkowników uzbrojenia nad i podziemnego, instytucji opiniujących projekt oraz aktach prawnych. Wykonując roboty spawalnicze należy dostosować się do następujących norm i przepisów:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bhp przy spawaniu i cięciu metali (D.U. Nr 51, poz. 259)
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej (D.U. Nr 81, poz. 473),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. - rozdział 11. Roboty spawalnicze (D.U. Nr 13, poz. 93),
- Instrukcja bhp i ochrony przeciwpożarowej wykonania robót spawalniczych na trasie przebiegu gazociągu opracowana przez wykonawcę robót budowlano-montażowych,
- Polskie i Zakładowe Normy:
- PN-IEC-60364-4-41. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC-60364-7-704. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-EN 12732 - Systemy dostawy gazu. Spawanie rurociągów stalowych. Wymagania funkcjonalne.
- PN-M-69009:1987 (PN-87/M-69009). Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze.
- PN-EN 12517 - Badania radiograficzne złączy spawanych.
- PN-M-69777:1989 (PN-89/M-69777). Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.
- Normy Zakładowe Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Warszawie.

### Rury ochronne i przejściowe

Rury ochronne

W zależności od typu przeszkody terenowej stosuje się rury ochronne stalowe i polietylenowe. Należy unikać łączenia rur przewodowych w obrębie rury ochronnej. Jeżeli zachodzi taka konieczność, do wykonywania połączenia należy stosować wyłącznie mufy elektrooporowe.

Rury ochronne polietylenowe stosuje się w przypadku skrzyżowania z:

- kanalizacją ogólnospławną, sanitarną i telekomunikacyjną również w przypadkach, gdy skrzyżowanie zlokalizowane jest w obrębie drogi.

Rury ochronne stalowe należy stosować w miejscu skrzyżowania z drogami, tam gdzie jest to wymagane zgodnie z PN-M-34501:1991 oraz uzgodnieniami z Powiatowym Zarządem Dróg. Do wykonania rur ochronnych należy stosować rury stalowe w izolacji 3LPE, odpowiadające wymaganiom normy DIN 30670 w zakresie izolacji połączeń spawanych. 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 przypadku rur ochronnych na gazociągach układanych pod jezdnią, skrzynki uliczne z wyprowadzeniem rur wydmuchowych należy lokalizować w chodnikach lub pasach zieleni poza obrębem jezdni. W zależności od typu przeszkody terenowej, zarówno w przypadku rury ochronnej stalowej jak i polietylenowej wolną przestrzeń między rurą ochronną i przewodową należy:

- w sytuacjach wymagających izolacji termicznej, 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 manszetami z gumy bądź tworzywa a przestrzeń wolną połączyć z atmosferą za pomocą rury wydmuchowej wg PN-M-34501.

Należy zadbać o centryczne osadzenie rury przewodowej w ochronnej, poprzez zastosowanie pierścieni centrujących. W przypadku konieczności przekroczenia przeszkody terenowej przy pomocy przewiertu lub przecisku, zaleca się stosowanie rury przejściowej stalowej odpowiadającą 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 że 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.

Wszystkie prace ziemne i montażowe w rejonie istniejących urządzeń i sieci należy wykonywać ręcznie, zgodnie z uwagami uzgodnień Z.U.D. i pod nadzorem użytkowników tych urządzeń. Warunki sprawowania nadzoru oraz odbioru prac precyzują odpowiednie uzgodnienia z dysponentami tych sieci. Technologię prac i zabezpieczenia instalacji na czas robót przedstawiają rysunki szczegółowe.

**UWAGA: na profilach sieci gazowej zagłębienia istniejących sieci uzbrojenia podziemnego zostały podane w sposób orientacyjny, w związku z tym należy je sprawdzić wykopami kontrolnymi, i nie wyklucza się istnienia innych nie zinwentaryzowanych sieci uzbrojenia terenu.**

### **Przepisy BHP**

W trakcie budowy i eksploatacji gazociągów z polietylenu obowiązują wszystkie zasady bhp stosowane przy gazociągach stalowych. Dodatkowo ze względu na specyfikę tworzywa, należy stosować się do następujących zaleceń:

- przestrzegać instrukcji obsługi urządzeń do zgrzewania i agregatów prądotwórczych dostarczanych przez producenta,
- przewód zasilający płytę grzewczą i urządzenie skrawające o napięciu 220V musi mieć przewód uziemiający. Zabrania się podłączenia płyty grzewczej do gniazda wtykowego nie wyposażonego w przewód i bolce uziemiające,
- w przypadku uszkodzenia kabla zasilającego urządzenia do zgrzewania niedopuszczalne jest zabezpieczenie uszkodzonych miejsc kablami – należy bezwzględnie wymienić kabel na nowy,
- zabrania się włączania struga poza układem mocowania rur. Po zestruganiu należy poczekać do zatrzymania się ostrzy,
- zgrzewarka elektrooporowa powinna być włączona dopiero po podłączeniu złączki do przewodów,
- zgrzewanie elektrozłączki można zainicjować dopiero po umieszczeniu końców rur w złączce,
- płyta grzewcza wraz z termoregulatorem musi być zerowana i starannie chroniona przed deszczem i wilgocią; zabrania się pozostawiania płyty bez obsługi, gdy jest ona podłączona do źródła prądu,
- w trakcie rozwijania rur dostarczonych na budowę w zwojach lub bębnach oraz ich przecinania, należy zachować ostrożność (szczególnie przy niskich temperaturach zewnętrznych,



- przy zagazowywaniu i odpowietrzaniu gazociągów z polietylenu należy postępować zgodnie z opracowaną instrukcją prac gazo niebezpiecznych, przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac na zagazowanym gazociągu z polietylenu należy po odkopaniu gazociągu odprowadzić z jego powierzchni ładunek elektrostatyczny przez zwilżenie powierzchni rury tkaniną nasyoną wodą z detergentem i uziemienie rury; tanina powinna łączyć rurę z wilgotną ziemią przez okres wykonywania pracy, przy zagazowywaniu gazociągu, bądź przy wypuszczaniu gazu z gazociągu eksploatowanego, zabrania się używania jako końcówki wyprowadzającej gaz w powietrze rury PE ze względu na możliwość zapłonu spowodowaną elektrycznością statyczną; jako końcówki wyprowadzające należy stosować rury stalowe z uziemieniem, wyprowadzone 3,0 m ponad stanowisko pracy.

## **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST G-00.00. „Wymagania Ogólne”

Szczególną uwagę należy zwrócić na ocenę prawidłowości wykonania połączeń zgrzewanych. Ocenę tę należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane,
- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka,
- rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek.

Ocenę jakości połączenia zgrzewanego można wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością 0,5 mm.

### **6.1. Badanie materiałów użytych do budowy sieci gazowej**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

### **6.2. Kontrola jakości Robót**

- a) sprawdzenie zgodności wykonania sieci gazowych z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera,
- b) sprawdzenie szczelności przyłączy gazowych,
- c) sprawdzenie jakości wykonania,
- d) sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Inspektora nadzoru z wpisem do Dziennika Budowy.

### **6.3. Próby szczelności**

Próby gazociągów n/c i śr/c z polietylenu należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34503 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001 r. (D.U. Nr 97, poz. 1055 z dnia 11.09.2001 r.) w sprawie warunków technicznych jakim powinna odpowiadać sieci gazowe. Próby można wykonywać razem lub oddzielnie dla sieci i przyłączy po zasypaniu gazociągu (z wyjątkiem miejsc montażu armatury i zamknięć końcowych odcinków próbnych). Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny, gaz ziemny nawoniony lub mieszanina gazu ziemnego z gazem obojętnym. W przypadku, gdy medium próbnym jest powietrze, należy zapobiegać zanieczyszczeniu gazociągu wodą i olejem ze sprężarki oraz nie dopuszczać aby temperatura powietrza przekraczała 40 °C. Gazociągi z tworzyw sztucznych powinny być poddane ciśnieniu nie mniejszemu niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego, a jednocześnie większemu co najmniej o 0,2 MPa od ciśnienia roboczego.

Ciśnienie próbne powinno więc być nie mniejsze niż 0,21 MPa w przypadku gazociągów niskiego ciśnienia. Próby ciśnieniowe przeprowadza się po uprzednim ustabilizowaniu temperatury czynnika próbnego.

Czas stabilizacji wynosi:

- 4 godziny przy próbie z użyciem sprężarki,
- 2 godziny przy próbie bez użycia sprężarki.

Czas próby powinien wynosić co najmniej:

- 24 godziny dla średnic do 250 mm
- 48 godzin dla średnic od 200 - 500 mm

Czas próby ciśnieniowej przyłącza może być skrócony do 1 godziny. Ciśnienie próby należy przyjąć takie same, jak dla sieci gazowej. Wykresy i protokoły z prób ciśnieniowych stanowią dokumentację odbiorową.

## 7. Obmiar Robót

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu Robót oraz podanie rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie trwania Robót między Wykonawcą a Inspektorem nadzoru.

Ogólne zasady obmiaru Robót podane są w ST „Wymagania Ogólne”.

Jednostką obmiaru jest:

- 1m wykonanej sieci gazowej Dz110,

Cena 1 m wykonanego rurociągu gazowego, przyłącza obejmuje:

- dostawę materiałów,
- ułożenie i podłączenie przewodów sieci gazowej ze sprawdzeniem osiowości,
- zabudowę armatury zgodnie z projektem,
- włączenie projektowanej sieci do sieci źródłowej,
- wykonanie próby szczelności,
- oznakowanie trasy gazociągu,
- przeprowadzenie pozostałych pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszty nadzoru przedstawicieli Właściciela sieci gazowej i urzędów obcych.

Organizacja placu budowy wraz z wykonaniem koniecznych instalacji (media) zostanie zrealizowana przez wykonawcę robót, a jej koszt wliczony do ceny. Wykonawca będzie przestrzegał zasad ochrony środowiska

## 8. Przejęcie Robót

Ogólne zasady Przejęcia Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Przejęcie Robót należy dokonywać zgodnie PN-92/M-34503 - Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów. Przejęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera, a także odpowiednimi normami i przepisami.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST „Wymagania Ogólne”.

## 10. Przepisy związane

PN-69/B-01530 - Gazownictwo. Źródło gazu i obiekty technologiczne oraz gazociągi i ich uzbrojenie. Oznaczenia na planach i mapach.

PN- 87/C-96001 - Paliwa gazowe rozprowadzane wspólną siecią i przeznaczone dla gospodarki komunalnej.

PN-EN 10208-2 + AC 1999r - Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań B.

PN-M-34511:1994 - Gazociągi i instalacje gazownicze. Reduktory o przepustowości do 60m<sup>3</sup>/h na ciśnienie średnie. Wymagania i badania.

PN-92/M-54832/01 - Gazomierze. Ogólne wymagania i badania.

PN-92/M-54832/02 - Gazomierze miechowe. Wymagania i badania.

PN-69/B-01530 - Gazownictwo. Źródło gazu i obiekty technologiczne oraz gazociągi i ich uzbrojenie.

PN-91/M-34501 - Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

PN-92/M-34503 - Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.

PN-83/M-54831 - Gazomierze. Podział, oznaczenia, nazwy i określenia.

PN-86/M-75198 - Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia.

PN-90/E-05030.00 - Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania.

PN-90/E-05030.01 - Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania

PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.

PN-90/C-96004/01 Gazownictwo. Terminologia. Postanowienia ogólne i zakres normy.

PN-82/M-01600 Armatura przemysłowa. Terminologia.

PN-87/M-69000 Spawalnictwo. Spawanie metali. Nazwy i określenia.  
PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złącz spawanych na podstawie radiogramów.  
PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.  
PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.  
PN-67/M-74083 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne typu lekkiego do instalacji wodnych i gazowych.

#### *Branżowe normy*

BN-76/8976-05 - Pokrycia malarskie na gazociągach ułożonych nad ziemią.  
BN-77/8976-06 - Powłoki ochronne na kształtkach, armaturze i połączeniach gazociągów ułożonych w ziemi.  
BN-70/8976-21 - Gazociągi i instalacje gazownicze. Korek do odpowietrzania.  
BN-81/8976-47 - Gazociągi ułożone w ziemi. Wymagania i badania.  
BN-82/8976-50 - Przejścia gazociągów przez przegrody budowlane. Ogólne wymagania i badania.  
BN-72/8976-52 - Przejścia gazociągów przez przegrody budowlane. Rury ochronne.  
BN-76/0648-76 - Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.  
BN-75/5220-02 - Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.  
BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
BN-77/8976-06 - Powłoki ochronne na kształtkach, armaturze i połączeniach gazociągów ułożonych w ziemi.  
BN-79/8976-07 - Sączone węchowe gazociągów ułożonych w ziemi.  
BN-71/8976-29 Gazownictwo. Ciśnienia. Podział, nazwy, określenia i symbole.  
BN-80/8976-45 Zespoły zaporowo-upustowe gazociągów wysokiego ciśnienia ułożonych w ziemi. Kolumny upustowe.

#### *Normy Zakładowe*

ZN-G-3150:1996 - Gazociągi - Rury polietylenowe  
ZN-G-3001:2001 - Gazociągi – Oznakowanie trasy gazociągu – Wymagania ogólne.  
ZN-G-3002:2001 - Gazociągi – Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne. – Wymagania i badania.  
ZN-G-3003:2001 - Gazociągi – Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.  
ZN-G-3004:2001 - Gazociągi – Tablice orientacyjne – Wymagania i badania.