

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ ŚR. CIŚNIENIA DN 63x5,8 PE W ZWIĄZKU Z  
REALIZACJĄ INWESTYCJI: „BUDOWA RONDA NA SKRZYŻOWANIU UL.  
WOJSKA POLSKIEGO Z UL. JESIONOWĄ W ŚWIECIU, DZ. NR 693/6, 829/3,  
839/1 (po podziale 839/3), 854/18, 856/6, 856/7, 859/4 OBRĘB ŚWIECIE, JEDN.  
EWID.: 041409\_4, ŚWIECIE-MIASTO”**

**D-11.01.01.00 - Wymagania**

Kod CPV: **45111200-0 ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD  
BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE**  
**45231220-3 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE GAZOCIĄGÓW**

## SPIS TREŚCI

### 1. WSTĘP

.....	3
1.1 PRZEDMIOT STWIORB.....	3
1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWIORB.....	3
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB.....	3
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	4
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>8</b>
2.1 RURY POLIETYLENOWE DO PRZESYŁANIA GAZU I OCHRONNE SDR 11 I SDR17,6 KLASA PE100-RC TYP 2.....	8
2.2 KSZTAŁTKI DO ŁĄCZENIA RUR POLIETYLENOWYCH WG PN-EN 1555-2.....	8
2.3 TAŚMA OSTRZEGAWCZA I TAŚMA LOKALIZACYJNA WG ST-IGG-1001 - 004:2011.....	8
2.4 SŁUPKI DO OZNACZENIA TRASY GAZOCIĄGU – WG ST-IGG-1001 - 1004:2011.....	8
2.5 PIASEK NA PODSYPKĘ, OBSYPKĘ I ZASYPKĘ RUR WG PN-87/B-01100.....	8
2.6 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY.....	9
2.7 ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE .....	9
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>9</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>9</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT.....	10
5.2 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	10
5.3 MINIMALNE ODLEGŁOŚCI PODSTAWOWE GAZOCIĄGÓW UŁOŻONYCH W ZIEMI.....	10
5.4 GŁĘBOKOŚĆ UŁOŻENIA GAZOCIĄGU.....	10
5.5 ROBOTY ZIEMNE.....	10
5.6 PODSYPKA.....	11
5.7 ZASYPKA.....	11
5.8 ROBOTY MONTAŻOWE.....	11
5.9 ZASYP WYKOPU.....	14
5.10 OZNACZENIE TRASY GAZOCIĄGU – WG ST-IGG-1001 - 1004:2011.....	14
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>14</b>
6.1 BADANIE UŁOŻENIA PRZEWODU NA PODŁOŻU.....	15
6.2 ZABEZPIECZENIA PRZEWODU POD STAŁYMI PRZESZKODAMI.....	15
6.3 BADANIE ZMIANY KIERUNKÓW PRZEWODU.....	15
6.4 BADANIE ZASYPKI PRZEWODU .....	15
6.5 BADANIE WSTĘPNE SZCZELNOŚCI ZŁĄCZY ZGRZEWANYCH.....	15
<b>7. PRÓBA WYTRZYMAŁOŚCI.....</b>	<b>15</b>
7.1 PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	16
<b>8. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>16</b>
8.1 ODBIÓR ROBÓT .....	16
8.2 ZAPISYWANIE WYNIKÓW ODBIORU TECHNICZNEGO.....	16
8.3 OCENA WYNIKÓW BADAŃ.....	16
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>17</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>17</b>
10.1 NORMY.....	17

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową gazociągu średniego ciśnienia.

### **1.2 Zakres stosowania STWIORB**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych pkt.1.1., związanych z **Budową ronda na skrzyżowaniu ulicy Wojska Polskiego z ulicą Jesionową w Świeciu , (dz. nr 693/6, 829/3, 839/1 (po podziale 839/3), 854/18, 856/6, 856/7, 859/4, obręb Świecie, jednostka ewidencyjna: 041409\_4, Świecie-Miasto).**

### **1.3 Zakres robót objętych STWIORB**

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy gazociągu średniego ciśnienia.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty rozbiórkowe,
- roboty ziemne,
- podsypki,
- roboty montażowe,
- próby ciśnieniowe,
- kontrola jakości,
- zasypki wykopów,
- znakowanie trasy

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

1.4.1. Gazociąg – rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych.

1.4.2. Sieć gazowa – gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, tłoczniami gazu, magazynami gazu, połączone i współpracujące ze sobą, służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego.

1.4.3. Gazociąg średniego ciśnienia – rurociąg prowadzący gaz ziemny o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie.

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

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

1.4.6. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy (MAOP) – maksymalna wartość ciśnienia, jakiemu może być poddana sieć gazowa.

1.4.7. Ciśnienie robocze (OP) – ciśnienie, które występuje w sieci gazowej w normalnych warunkach roboczych.

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

1.4.9. Współczynnik projektowy – współczynnik charakteryzujący stopień zredukowania naprężeń obwodowych w gazociągach.

1.4.10. Ciśnienie projektowe - ciśnienie stosowane w obliczeniach projektowych.

1.4.11. Minimalna żądana wytrzymałość (MRS) – prognozowana wytrzymałość hydrostatyczna rur z tworzyw sztucznych po 50 latach ich użytkowania w temperaturze 293,15 K (20°C).

1.4.12. Ciśnienie krytyczne szybkiej propagacji pęknięć – ciśnienie w rurach z tworzyw sztucznych, przy którym temp. 273,15 K (0°C) następuje szybkie rozprzestrzenianie pęknięć.

1.4.13. Próba ciśnieniowa – zastosowanie ciśnienia próbnego w sieci gazowej, przy którym sieć gazowa daje gwarancję bezpiecznego funkcjonowania.

- 1.4.14. Próba wytrzymałości – próba ciśnieniowa przeprowadzana w celu sprawdzenia, czy dana sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej.
- 1.4.15. Próba szczelności – próba przeprowadzana w celu sprawdzenia, czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego.
- 1.4.16. Przekroczenie podziemne – układ konstrukcyjny nie będący częścią gazociągu służący do zabezpieczenia gazociągu przed naciskami przenoszonymi z powierzchni terenu oraz służący do odprowadzania na bezpieczną odległość ewentualnych przecieków gazu spowodowanych drobnymi nieszczelnościami gazociągu lub jego uszkodzeniem.
- 1.4.17. Klasa lokalizacji – klasyfikacja terenu wg stopnia urbanizacji obszaru położonego geograficznie wzdłuż gazociągu.
- 1.4.18. Strefa kontrolowana – obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, w którym operator sieci gazowej podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć negatywny wpływ na trwałość i prawidłową eksploatację gazociągu.
- 1.4.19. Operator sieci gazowej – jednostka organizacyjna przedsiębiorstwa gazowniczego posiadającego koncesję na przesyłanie i dystrybucję paliw gazowych siecią gazową, odpowiedzialna za ruch sieciowy.
- 1.4.20. Skrzyżowanie – miejsce, w którym gazociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi takimi jak autostrada, linia kolejowa, rzeka, kanał, grobla.
- 1.4.21. Kąt skrzyżowania – kąt ostry mierzony w płaszczyźnie poziomej między osią gazociągu i osią drogi lub toru w punkcie ich przecięcia.
- 1.4.22. Obiekt terenowy – obiekt budowlany lub naturalny, usytuowany nad ziemią lub pod powierzchnią ziemi, który ze względu na swój charakter może podlegać szkodliwym działaniom sieci gazowej lub sam na nią szkodliwie oddziaływać.
- 1.4.23. Głębokość ułożenia gazociągu – odległość pionowa od górnej tworzącej gazociągu lub rury osłonowej do poziomu terenu.
- 1.4.24. Odległość pionowa od przeszkody terenowej – odległość pionowa między zewnętrzną powierzchnią gazociągu a przeszkodą terenową.
- 1.4.25. Połączenia – odcinki gazociągu, na których znajdują się spoiny obwodowe lub kołnierzone skręcane śrubami, łączące ze sobą armaturę, kształtki i rury.
- 1.4.26. Kształtki – elementy gazociągu nie będące prostymi odcinkami rur, służące do zmiany trasy gazociągu (załamania, łuki, kolana) rozdziału strumienia gazu (trójniki, czwórniki) lub zmiany średnicy gazociągu (zwężki).
- 1.4.27. Armatura – osprzęt wbudowany w gazociąg służący do zamykania lub otwierania przepływu gazu (zasuwki, zawory, kurki), do odwadniania gazociągu (odwadniacze) lub do zmiany długości gazociągu w celu kompensacji odkształceń terenu, albo ułatwienia montażu armatury mającej połączenia kołnierzone (kompensatory deformacyjne i montażowe).
- 1.4.28. Spajalność – przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie, do utworzenia w określonych warunkach spajania, złącza metaliczne ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.
- 1.4.29. Warunki spajania – zespół czynników technologicznych i konstrukcyjnych oddziałujących na spajanie w czasie jego wykonywania.
- 1.4.30. Użyteczność - zespół własności łączą określających możliwość jego wykorzystania w danych warunkach pracy.
- 1.4.31. Materiał rodzinny - materiał, z którego wykonany jest przedmiot poddany procesowi spajania.
- 1.4.32. Spawanie gazowe – spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- 1.4.33. Zgrzewanie – metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- 1.4.34. Zgrzewalność – podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- 1.4.35. Złącze zgrzewane – połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- 1.4.36. Zgrzewanie – miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie materiałów o fizycznej ciągłości.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w Załączniku do Zarządzenia nr 109/2016 Prezesa Zarządu PSG sp. z o.o. „Zasady

projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych”, STWiORB i poleceniami Inżyniera oraz ze sztuką budowlaną.

• **Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dokumentację projektową. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

• **Dokumentacja robót montażowych przebudowy sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej**

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę;
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót /obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych/, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami);
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881);
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych;
- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót /zgodnie z art. 3, pkt.14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późniejszymi zmianami/.

• **Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”). W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

• Dokumentacja Projektowa.

• Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

• **Zabezpieczenie terenu budowy**

**(a) Roboty modernizacyjne / przebudowa i remontowe („pod ruchem”)**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu. 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 względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżyniera projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **(b) Roboty o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżyniera projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżyniera projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżyniera projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **• 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 wykańczania robót Wykonawca będzie:

- (a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- (b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - (a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - (b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - (c) możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

#### **• Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, 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.

• **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, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą 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 pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca 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 jakiejkolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

• **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 terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera 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. Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

• **Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

• **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.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie ustaleń zapisanych w planie BIOZ.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

• **Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby odwodnienie drogi lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

• **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

• **Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

**2. MATERIAŁY**

**2.1 Rury polietylenowe PE-HD do przesyłania gazu i ochronne, SDR11 i SDR17,6, KLASA PE 100-RC TYP 2**

Dla wykonania rury przewodowej:

- dn 63x5,8, SDR11, klasa PE 100-RC typ 2

Dla wykonania rury tymczasowej (bypass)

- dn 40x3,7, SDR11, klasa PE 100-RC typ 2

Dla wykonania rury ochronnej

- dn 125x7,1, SDR17,6, klasa PE 100

Rury wg. normy PN-EN 1555-2

**2.2 Kształtki do łączenia rur polietylenowych wg PN-EN 1555-2**

Przeznaczone do połączeń zgrzewanych/elektrooporowych/doczołowo.

**2.3 Taśma ostrzegawcza i taśma lokalizacyjna wg ST-IGG-1001 - 1004:2011**

Dla gazociągów z rur polietylenowych.

**2.4 Słupki do oznaczenia trasy gazociągu – wg ST-IGG-1001 - 1004:2011**

**2.5 Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę rur wg PN-87/B-01100**

Materiałami stosowanymi na podsypkę i zasypkę powinny być pospółka lub piasek, które nie powinny zawierać cząstek o wymiarach powyżej 1,5mm, być zmrożone, zawierać ostrych kamieni lub innych materiałów.



## **2.6 Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Rury stalowe należy składować na podkładach. Wysokość składowania rur z polietylenu nie powinna przekraczać 1,0m. Rury powinny być zabezpieczone przed przesunięciem. W okresie letnim rury PE należy składować pod zadaszeniem w celu zabezpieczenia przed wpływem promieni słonecznych. Należy unikać kontaktu rur z olejami, tłuszczami, smarami i farbami oraz benzyną.

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

## **2.7 Odbiór materiałów na budowie**

(a) Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

(b) Dostarczone materiały na budowę należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

(c) Realizacja sieci gazowej z polietylenu może odbywać się tylko z rur i kształtek dopuszczonych do stosowania przez właściwy terenowo Oddział Zakład Gazowniczy. Badania kwalifikacyjne wykonuje Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie.

(d) Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Kierownika Projektu robót.

(e) Rury z polietylenu winny posiadać oznakowanie:

- Nazwę lub skrót nazwy producenta,
- Średnicę zewnętrzną x grubość ścianki,
- Numer normy, rodzaj polietylenu.

## **3. SPRZĘT**

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

- Samochód skrzyniowy,
- Samochód samowyładowczy,
- Samochód dostawczy,
- Przyczepa samowyładowcza,
- Żuraw samochodowy,
- spycharka gąsienicowa,
- koparko-spycharka,
- Koparka jednoznaczyniowa, gąsienicowa,
- Sprzęt do zagęszczania gruntu (zagęszczarka wibracyjna),
- Spawarka elektryczna,
- Sprężarka,
- agregat prądotwórczy,
- Zgrzewarka do zgrzewania elektrooporowego,
- Obcinarka do rur.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

## **4. TRANSPORT**

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

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

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania następujących środków transportu:

- Samochodu skrzyniowego,
- Samochód samowyładowczego,

- Samochód dostawczego.

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

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

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów z uwagi na ochronę izolacji rur.

Piasek do podsypki, obsypki i zasypki należy przewozić bezpośrednio na budowę.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Technologia zabezpieczenia i przebudowy sieci gazowych ś/c dostosowana jest do warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

### **5.2 Roboty przygotowawcze**

- Podstawę wytyczenia trasy gazociągu stanowi dokumentacja prawna i techniczna.
- Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- W miejscach zabezpieczenia i przebudowy gazociągów /w miarę możliwości/ należy wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika gazociągu.

### **5.3 Minimalne odległości podstawowe gazociągów ułożonych w ziemi**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640). Szerokość strefy kontrolowanej wynosi 1,0 m.

### **5.4 Głębokość ułożenia gazociągu**

Zgodnie z profilem podłużnym w dokumentacji projektowej.

### **5.5 Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z:

- normą: PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”,
- rozporządzeniem RMI z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - ze szczególnym zwróceniem uwagi na rozdział 10 - Roboty ziemne; §144 i §145.

Szerokość wykopu przyjąć min.  $D+0,8m$ , gdzie  $D$  – zewnętrzna średnica rurociągu. W miejscach włączeń roboty wykonywać ręcznie. Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych oraz wyrównać. Pod przewód wykonać podsypkę grubości 20 cm. Na podsypce luźno ułożyć gazociąg. W przypadku rur odwijanych z kęgów należy zabezpieczyć powierzchnie rur przed bezpośrednim kontaktem z bocznymi ścianami wykopu. Po ułożeniu gazociągu wykonać zasypkę o grubości 30 cm ponad górną tworzącą rury. Zasypkę wykonać zaczynając obsypywać boki rur a następnie zasypać wykop zagęszczając grunt warstwami. Materiałami stosowanymi na podsypkę i zasypkę powinny być pospółka lub piasek, które nie powinny zawierać cząstek o wymiarach powyżej 1,5mm, być zmrożone, zawierać ostre kamieni lub innych materiałów. Wymagany wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego wykopu nie mniejszy niż 0,95-0,97 zmodyfikowanej próby Proctora.

Wzdłuż gazociągu /nad lub obok, w odległości 5cm/ należy ułożyć taśmę lub przewód lokalizacyjny /druć miedziany/.

Na wysokości 40 cm nad gazociągiem należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości 0,1 do 0,2m. Wskazane jest luźne układanie przewodów w wykopach dla kompensacji ruchów termicznych a także zasypywanie ułożonego w wykopie gazociągu przy możliwie najniższych, dodatnich temperaturach otoczenia. Montaż rur i układanie w wykopie należy tak wykonać, aby nie spowodować zanieczyszczenia wnętrza rur

Wykonanie i odbiór robót montażowych przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi przebudowy gazociągów §/c; rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. Roboty ziemne prowadzić zgodnie z RMI z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

#### **5.6 Podsypka**

Dla istniejącego gazociągu należy odtworzyć istniejącą podsypkę. Natomiast dla projektowanych gazociągów oraz rur wydmuchowych należy wykonać podsypkę z piasku grubości 10 do 20 cm. Podsypkę należy zagęścić ręcznie, lub mechanicznie.

#### **5.7 Zasyпка**

Po ułożeniu gazociągu wykonać zasypkę o grubości 30 cm ponad górną tworzącą rury. Zasypkę wykonać zaczynając obsypywać boki rur a następnie zasypać wykop zagęszczając grunt warstwami.

#### **5.8 Roboty montażowe**

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem dnie wykopu, układać należy rurę przewodową wraz z ochronną. Rurociąg układa się ze spadkiem przyjętym w Dokumentacji Projektowej.

##### **5.8.1 Przygotowanie rur do układania**

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

##### **5.8.2 Montaż rur**

Rury z polietylenu połączone w sekcje powinny spoczywać poziomo na podkładach ułożonych prostopadłe nad wykopem umocnionym lub nad wykopem ze skarpami.

##### **5.8.3 Łączenie rur**

Technologia oraz materiały użyte do łączenia rur przy wykonywaniu gazociągów powinny zapewnić wytrzymałość połączeń, równą co najmniej wytrzymałości rur.

#### **Zgrzewanie elektrooporowe.**

Zasadą tej metody jest wykorzystanie ciepła wydzielającego się przy przepływie prądu przez drut oporowy do nagrzania wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej rury. Uzwojenie oporowe stanowi integralną część kształtki a do jego zasilania stosuje się elektrozgrzewarki działające na zasadzie transformatora i wyposażone w odpowiednią automatykę do dozowania energii i regulacji czasu nagrzewania. Obszary, w których uzwojenie grzejne nie jest nawinięte na wewnętrznej powierzchni kształtki nazywane są zimnymi strefami. Zapobiegają one wypływowi uplastycznionego PE ze szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią kształtki a zewnętrzną powierzchnią rury.

Wielkość szczeliny silnie wpływa na wytrzymałość i szczelność połączenia. Zbyt duża szczelina prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury drutu, przegrzania polietylenu i spadku wytrzymałości złącza. Z tego powodu konieczne jest kalibrowanie końcówki rury ciętej ze zwoju, gdyż dopuszczalna tolerancja owalności dla rur w zwojach, która może wynosić około 6%, dla potrzeb zgrzewania elektrooporowego nie może przekroczyć 1,5%.

Również niebezpieczne zjawisko powstaje podczas zgrzewania rur o dużych średnicach  $>160$ . Na skutek skurczu wtórnego końcówka rury posiada mniejszą średnicę. Powoduje to zbyt duży luz wewnątrz stref grzejnych. W efekcie może to prowadzić do nieszczelności. Zapobiec temu zjawisku można poprzez obcięcie zbieżnej końcówki rury lub przechowywaniu rur ze specjalnymi zaślepkami stabilizującymi. Metoda elektrooporowa wymaga szczególnej sumienności przygotowaniu połączenia gdyż nieszczelność połączenia elektrooporowego wykazują dopiero próby szczelności.

Do mocowania kształtek należy używać uchwytów mocujących kształtkę a zgrzewanie elektrooporowe można prowadzić gdy temperatura w miejscu zgrzewania jest powyżej  $-5^{\circ}\text{C}$  oraz końce rur i kształtki są suche.

Wytrzymałość długotrwała zgrzeiny elektrooporowej jest równa 1.

Przebieg procesu.

- a/ przygotować aparat i miejsce do zgrzewania,
- b/ oczyścić końce rur,
- c/ oznaczyć obszar cyklinowania piaskiem,

- d/ zestrugać cykliną końce rur na długości większej niż połowa długości kształtki lub na powierzchni styku siodełka z rurą. Podczas strugania powinien powstawać wiór o grubości co najmniej 0,1mm,
- e/ przetrzeć wewnętrzną powierzchnię kształtki i jeżeli zachodzi konieczność oba końce rur papierem niewłóknistym zwilżonym odpowiednim zmywaczem,
- f/ zaznaczyć głębokość wsunięcia rury do mufki,
- g/ w zależności od systemu zamocować rury z kształtką lub siodełko w uchwycie,
- h/ połączyć przewody z aparatu do złączki,
- i/ włączyć aparat,
- j/ w zależności od systemu ustawić i sprawdzić napięcie zasilania kształtki i czas nagrzewania oraz wpisać te dane do protokołu zgrzewania,
- k/ włączyć nagrzewanie kształtki i kontrolować przebieg nagrzewania,
- l/ po zgrzaniu wyłączyć aparat,
- m/ zdjąć przewody,
- n/ na rurze oznaczyć numer uprawnień, numer zgrzeiny, datę i czas nagrzewania tak, aby były widoczne po montażu rurociągu,
- o/ wypełnić protokół zgrzewania,
- p/ pozostawić kształtkę w uchwycie przez czas 1,5 minuty na milimetr grubości ścianki rury,
- r/ próbę szczelności lub nawiercenie siodła można przeprowadzić po czasie nie krótszym niż 8 minut na każdy milimetr grubości ścianki rury.

Parametry procesu.

Parametrami zgrzewania kształtek elektrooporowych są napięcie zasilania /prąd/ oraz czas nagrzewania. Oba te parametry ustala producent kształtki i w żadnym przypadku nie mogą być zmieniane. Gdy temperatura otoczenia jest inna niż 20°C wprowadzana jest przez aparat do zgrzewania korekta czasu nagrzewania na panującą temperaturę otoczenia. W takim przypadku wyświetlany przez aparat czas nagrzewania różni się od deklarowanego na kształtce. W żadnym wypadku nie można zmieniać tej wartości.

#### **Zgrzewanie doczołowe.**

Zabrania się zgrzewania elementów o różnej grubości ścianki.

Za optymalne warunki zgrzewania uznaje się, kiedy:

- a/ temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy 5 a 30°C,
- b/ jest sucho,
- c/ jest bezwietrznie.

W przypadku gdy warunki otoczenia są inne, należy zastosować osłony lub namiot ochronny. Wytrzymałość długotrwała zgrzeiny elektrooporowej jest równa 1.

Przebieg procesu.

a/ przygotowanie miejsca do zgrzewania, najkorzystniej jest prowadzić zgrzewanie na brzegu wykopu. Wszelkie prace prowadzone w jego wnętrzu stanowią szczególne zagrożenie dla jakości zgrzeiny ze względu na ograniczoną ilość miejsca.

b/ przygotowanie elementów do zgrzewania,

- oczyścić końce rur z piasku, gliny i innych zanieczyszczeń,
- zaślepić ruchomy koniec rury, tak aby podczas przemieszczania się rury do środka nie dostawały się zanieczyszczenia,
- zamocować w uchwytach zgrzewarki zgrzewane końcówki tak, aby napisy na rurze były widoczne po montażu gazociągu,
- zmierzyć siłę oporów przemieszczania rury i wpisać do karty zgrzeiny,
- nastawić czas zgrzewania; w temperaturze 20°C 10 sekund na każdy milimetr grubości ścianki rury; w przypadku innej temperatury skorygować czas nagrzewania o  $\pm 1\%$  czasu podstawowego na każdy 1 stopień różnicy od 20°C,

c/ obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania,

d/ wyrównanie powierzchni do nagrzewania,

Przed czynnościami związanymi z nagrzewaniem łączonych elementów konieczne jest sprawdzenie temperatury płyty grzejnej. W przypadku nastawianego termoregulatora temperatura powinna być ustawiona na 210°C. Gdy termoregulator nastawiony jest fabrycznie, to termometr kontrolny winien wskazywać temperaturę 210°C  $\pm 10^\circ\text{C}$ . Po włączeniu płyty grzejnej zaleca się odczekanie około 5 minut aby nastąpiła stabilizacja temperatury na całej powierzchni płyty. Po odczytaniu temperatury należy powierzchnię płyty oczyścić rolką ręcznika z papieru niewłóknistego. Skuteczne nagrzewanie powierzchni łączonych elementów uwarunkowane jest ich dokładnym przyleganiem do płyty grzejnej. Aby poprawić przyleganie a

zarazem przepływ ciepła, dociska się w pierwszej fazie nagrzewane powierzchnie do płyty grzejnej /ciśnienie wyrównania/. Powoduje to szybkie topnienie polietylenu a na skutek dużego nacisku wypływa on w postaci plastycznego wałeczka na zewnątrz /wypływka wyrównania/. Gdy wałeczek na całym obwodzie rury po jednej i drugiej stronie płyty osiągnie 5 do 10% grubości ścianki rury należy obniżyć ciśnienie do zera i rozpocząć odmierzenie czasu nagrzewania. Rozpoczyna się faza nagrzewania bezciśnieniowego.

e/ nagrzewanie, po włączeniu stopera monter ma obowiązek kontroli prawidłowości przebiegu nagrzewania. Dotyczy to wskazań temperatury płyty grzejnej, manometru, dalszego formowania się wypływki oraz innych czynników mogących zakłócić proces nagrzewania. Wszystkie nieprawidłowości winny być natychmiast usuwane w przypadku wystąpienia błędu zasadniczego np. odsunięcie od płyty nagrzewanej końcówki, proces należy przerwać i rozpocząć od nowa.

f/ usunięcie płyty grzejnej, po upływie czasu nagrzewania, należy usunąć płytę z pomiędzy nagrzewanych elementów /czas przestawienia/. Wszystkie czynności od chwili odsunięcia elementów od płyty do chwili dosunięcia ich do siebie nie mogą trwać dłużej niż 6 sekund. Spowodowane jest to gwałtownym stygnięciem nagrzaną powierzchnię /co najmniej 10°C/sek/.

g/ narost ciśnienia i studzenie pod ciśnieniem, po wyjęciu płyty grzejnej i dosunięciu zgrzewanych elementów należy zwiększać ciśnienie do ciśnienia zgrzewania. Czas narostu ciśnienia nie może być zbyt krótki i powinien wynosić ok. 1sek na każdy milimetr grubości ścianki rury. Dla zgrzewarek wyposażonych w akumulatory hydrauliczne, co najmniej przez ten czas powinno się utrzymywać pracującą pompę pod ciśnieniem.

Spowodowane jest to formowaniem się wypływki i zbyt wczesne zaprzestanie wywierania ciągłego ciśnienia może spowodować zapadnięcie rowka pomiędzy wałeczkami zgrzeiny. W czasie dociskania nagrzaną powierzchnię uplastycznione tworzywo wypływa na zewnątrz tworząc wypływkę.

Na całym obwodzie rury tworzą się dwa przylegające do siebie wałeczki. Powinny być o tej samej szerokości, jednak zgrzewając polietylen o różnym wskaźniku płynięcia szerokość wałeczka dla tworzywa o niższym wskaźniku będzie mniejsza zaś dla wyższego większa /ma to często miejsce przy zgrzewaniu rury z kształtką/. W takiej sytuacji zaleca się, aby w karcie technologicznej zgrzewania zatwierdzonej przez użytkownika gazociągu przewidziano taką możliwość i określono dopuszczalny rozrzut szerokości. Rozrzut można określić na podstawie zgrzein kontrolnych wykonanych bezpośrednio na budowie.

W prawidłowo uformowanej zgrzeinie rowek między wałeczkami winien znaleźć się powyżej obu powierzchni rur. Kontrola położenia rowka pomiędzy wałeczkami jest pierwszym etapem nieniszczącej /wizualnej/ kontroli wypływki. Od chwili uformowania się wypływki rozpoczyna się proces studzenia pod ciśnieniem. Ta faza procesu trwa najdłużej, gdyż wynosi około 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki rury. W czasie studzenia należy kontrolować ciśnienie, które w bardzo wielu zgrzewarkach zmniejsza się. Monter ma obowiązek utrzymywania go na stałym poziomie. Spadki poniżej 0,5 do 1,0 bar już należy korygować.

h/ zapis parametrów zgrzewania, monter ma obowiązek wypełniania na bieżąco karty zgrzein, tak aby w każdej chwili możliwe było skonfrontowanie wpisów do karty z warunkami wykonania zgrzeiny. Jest to szczególnie ważne, gdyż w przypadkach jakichkolwiek zastrzeżeń do wykonanych zgrzein kontrolnych jest protokół zgrzewania. Zapisy w karcie zgrzein lub ich brak stanowią podstawę do odpowiednich wpisów w dzienniku budowy. Karta stanowi integralną część dokumentacji powykonawczej budowy.

i/ demontaż zgrzanych elementów, po upływie czasu studzenia należy:

- obniżyć ciśnienie,
- rozkręcić uchwyty mocujące rurę, przy czym należy zacząć od uchwytów wewnętrznych,
- zdjąć zaślepkę z końca rury.

Celem pełnej identyfikacji zgrzeiny jest jej oznakowanie. Zakończenie zgrzewania nie oznacza, że zgrzeinę można poddać pełnemu obciążeniu np. próbą szczelności. Wewnątrz zgrzeiny jest temperatura, przy której tworzywo jest jeszcze miękkie. Powoduje to konieczność odczekania o dodatkowy czas niezbędny na całkowite wystudzenie zgrzeiny.

Wynosi on szacunkowe 8 minut na milimetr grubości ścianki rury. Jest to szczególnie ważne, gdy temperatury otoczenia przekraczają 25°C.

#### **Kontrola połączeń zgrzewanych.**

Podstawowe znaczenie dla niezawodności sieci posiadają:

- materiały i urządzenia do zgrzewania,
- kwalifikacje zgrzewaczy,
- system nadzoru i kontroli.

Kontrola jakości na wszystkich etapach budowy gazociągu spowodowana jest brakiem jednoznacznych metod określania jakości zgrzeiny. Należy zaznaczyć, że podstawowe znaczenie posiadają karty zgrzein i one stanowią zasadniczy dokument potwierdzający jakość zgrzeiny jeżeli zostały zachowane prawidłowe parametry procesu

zgrzewania.

**Metody kontroli jakości zgrzeiny:**

- badania nieniszczące a w tym oględziny i pomiary,
- badania niszczące.

Oględzinom podlegają wszystkie połączenia zgrzewane. Pomiarów geometrii zgrzeiny dokonuje się tylko dla połączeń doczołowych. Pomiarów należy dokonywać przyrządem o dokładności nie mniejszej niż 0,1mm. Kontrola jakości połączeń doczołowych.

W ramach oceny wizualnej dokonuje się oględzin wypłytki i pomiarów geometrii zgrzeiny.

Do oceny należą:

- kształt wałeczków /równomierność na obwodzie/,
- gładkość i jednorodność wypłytki /brak widocznych gołym okiem rys, pęcherzy, pęknięć i smug/,
- brak szczelin, szczególnie w rowku między wałeczkami,
- dopuszczalna odchyłka załamania osi w miejscu zgrzewania nie może być większa niż 1mm na długości 300mm od połączenia.

**Kontrola jakości połączeń elektrooporowych.**

- Na całym obwodzie rury na długości co najmniej 1cm od krawędzi kształtki powinny być widoczne ślady usuwania /cyklinowania/ warstwy wierzchniej rury.
- Na powierzchni rury musi być widoczny ślad oznaczenia głębokości wsunięcia rury do kształtki.
- Wypłytki kontrolne znajdujące się w kształtce elektrooporowej powinny znajdować się w położeniu przewidzianym przez producenta kształtki jako położenie po nagrzaniu kształtki.
- Nie mogą być widoczne ślady wycieków tworzywa pomiędzy powierzchnią rury a kształtki.

W grupie badań nieniszczących stosowane są metody rentgenograficzne i ultradźwiękowe.

**Badania niszczące.**

Badania niszczące przeprowadza się najczęściej gdy:

- zachodzi uzasadnione podejrzenie mniejszej wytrzymałości zgrzeiny spowodowanej istotnymi uchybieniami w procedurze zgrzewania,
- wygląd wypłytki budzi wątpliwości o jej jakości pomimo zachowania parametrów zgrzewania,
- w sprawach spornych.

Badaniom poddaje się odcinek rury ze zgrzeiną kontrolną wykonaną w odległości 2D od końca rury. Całkowita długość rury do badań nie może być mniejsza niż 6D.

**Do badań niszczących zalicza się:**

- pomiar wytrzymałości doraźnej,
- pomiar wytrzymałości długotrwałej.

**5.8.4 Zabezpieczenie gazociągu pod drogą – skrzyżowanie podziemne wg PN-91/M-34501**

W miejscu skrzyżowania gazociągu PE z projektowaną przebudową drogi należy zastosować rury ochronne PE.

- (a) Odległość pionowa mierzona od zewnętrznej powierzchni rury osłonowej do powierzchni jezdni powinna wynosić nie mniej niż:
  - Dla pozostałych dróg – 1,00 m
  - Od dna rowu przydrożnego – 0,50 m
- (b) Wszystkie przekroczenia wykonać przekopem.

**5.9 Zasyp wykopu**

Po wykonaniu odbioru prób gazociągu można przystąpić do zasypywania wykopu.

Dla gazociągu wykonywanego z polietylenu należy zastosować taśmę ostrzegawczą i lokalizacyjną /zgodnie z ST-IGG – 1001- 1004 :2011/ – na całej długości trasy.

**5.10 Oznaczenie trasy gazociągu – wg ST-IGG-1001 - 1004:2011**

Trasę gazociągu należy oznaczyć w wykopie taśmami oznaczeniowymi wg standardów technicznych.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

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

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien zawiadomić Kierownika Projektu o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Kierownika Projektu i Użytkownika.

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

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

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

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- Sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- Sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- Sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- Sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiazaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

#### **b. Badanie materiałów**

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

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

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

#### **d. Badanie podłoża**

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

#### **6.1 Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na ¼ swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

#### **6.2 Zabezpieczenia przewodu pod stałymi przeszkodami**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

#### **6.3 Badanie zmiany kierunków przewodu**

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

#### **6.4 Badanie zasypki przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości zasypki przewodu należy wykonać przez :

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

Pomiar wykonać w trzech dowolnych miejscach.

#### **6.5 Badanie wstępne szczelności złączy zgrzewanych**

Dla rur z polietylenu badania wstępne szczelności złączy przeprowadzić należy przed opuszczeniem rurociągu do wykopu, bez zamontowanej armatury ciśnieniem 0,1 MPa. Końce odcinka powinny być zaślepienie i wyposażone w króćce służące do doprowadzenia czynnika próbnego i umieszczenia manometrów kontrolnych.

### **7. PRÓBA WYTRZYMAŁOŚCI**

Teren, na którym są przeprowadzane próby ciśnieniowe powinien być oznakowany przy pomocy odpowiednich znaków ostrzegawczych. Znaki te powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż to wynika z nominalnej

odległości podstawowej badanej sieci gazowej w stosunku do obiektów terenowych, jednak nie mniejszych niż 4 m.

- (a) Czynnikiem próbnym może być gaz ziemny, powietrze lub gaz obojętny.
- (b) Tłoczenie czynnika próbnego do rurociągu powinno odbywać się płynnie i bez przerwy, aż do uzyskania ciśnienia próby wytrzymałości wynoszącego 0,75 MPa dla gazociągu z rur polietylenowych.
- (c) Badanie wytrzymałości przeprowadza się po uprzednim ustabilizowaniu temperatury czynnika próbnego.
- (d) Czas trwania próby powinien wynosić 24 godziny od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. Oględzin rurociągu nie należy dokonywać wcześniej niż po upływie 2 godzin.

#### **7.1 Próba szczelności**

- (e) Badanie szczelności przeprowadza się po uprzednim ustabilizowaniu temperatury czynnika próbnego.
- (f) Czas trwania próby szczelności powinien wynosić co najmniej 24 godziny od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. Oględzin rurociągu nie należy dokonywać wcześniej niż po upływie 2 godzin.
- (g) Rurociąg należy uznać za wytrzymały i szczelny, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości na wykresie pomiarowym, a spadek ciśnienia jest nie większy niż od wyliczonego rzeczywistego względnego spadku ciśnienia wg ST- IGG 0301:2012.
- (h) Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół.

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

### **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m rurociągu/gazociągu każdej średnicy i materiału rur.

#### **8.1 ODBIÓR ROBÓT**

##### **• Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek przebudowanego gazociągu.

Jest to odbiór poszczególnych faz robót polegających na zakryciu a mianowicie: podłoża i przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- (a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy.
- (b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- (c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- (d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy gazociągu.
- (e) Dziennik budowy.
- (f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- (g) Karty technologiczne zgrzewania (dla gazociągów z polietylenu) oraz
- (h) Karty kontroli dziennej lub wydruk ze zgrzewarek.

##### **• Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- (a) Wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych.
- (b) Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych.
- (c) Dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonane przez uprawnionych geodetów.

#### **8.2 Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### **8.3 Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów gazociągu. Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- Roboty przygotowawcze wg p. 5.2.,
- Dostarczenie materiałów,
- Dowóz piasku na podsypki i obsyp,
- Wykonanie i umocnienie ścian wykopu wraz z ewentualnym odwodnieniem wykopów,
- Przygotowanie podłoża,
- Ułożenie gazociągu,
- Ułożenie rur ochronnych,
- Wykonanie obsypki z zagęszczeniem,
- Wykonanie próby szczelności,
- Zasypanie wykopu,
- Odwóz nadmiaru ziemi,
- Oznakowanie trasy gazociągu,
- Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej + dokumentacja powykonawcza.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640)

Ustawa z dnia 7-07-1994 Prawo Budowlane (Dz.U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U.2004 nr 198 poz. 2041)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie z dnia 30-05-2000 (Dz. U. 2000, nr 63 poz. 735 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. 2016, poz. 124).

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25-04-2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – (Dz. U. 2012 poz. 462).

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. 2003 nr 47– poz. 401),

Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomieniu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz. U.2010 nr 2 poz. 6)

Obowiązujące w Zakładzie Warunki techniczne projektowania, budowy i odbioru gazociągów wykonanych z polietylenu.,

Obowiązujące w Zakładzie Warunki techniczne wykonania i odbioru gazociągów i urządzeń gazowniczych stalowych o MOP ≤ 5 bar

Standardy Techniczne Izby Gospodarczej Gazownictwa:

ST-IGG-1001:2011 Gazociągi. Oznakowanie tras gazociągów. Wymagania ogólne

ST-IGG-1002:2011 Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania

ST-IGG-1003:2011 Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania

ST-IGG-1004:2011 Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania

ST-IGG-1101:2011 - Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączyć oraz elementami do przyłączyć.

ST-IGG-0301:2012 - Próby ciśnieniowe gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5 MPa włącznie

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