

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NR ST.03.00

Oznaczenie kodów w/g Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa 45.2

Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa 45.23

Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.

Kategoria 45.231

Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

SIEĆ GAZOWA N/C

SPIS TREŚCI.

1.0. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2.0. MATERIAŁY.....	4
2.1. Rury przewodowe, kształtki, armatura.....	4
2.2. Materiały izolacyjne.....	5
2.3. Składowanie materiałów na placu budowy.....	5
2.4. Odbiór materiałów na budowie.....	6
3.0. SPRZĘT.....	6
3.1. Sprzęt do robót ziemnych.....	6
3.2. Sprzęt do wykonania sieci gazowej.....	6
4.0. TRANSPORT.....	6
4.1. Transport rur.....	6
4.2. Transport armatury.....	6
4.3. Transport materiałów do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych.....	6
5.0. WYKONANIE ROBÓT.....	7
5.1. Wymagania ogólne.....	7
5.2. Roboty przygotowawcze.....	7
5.3. Roboty ziemne.....	7
5.4. Roboty montażowe.....	8
5.5. Próba szczelności i wytrzymałości.....	10
5.6. Izolacje elementów betonowych.....	10
5.7. Zabezpieczenie przeciwkorozyjne.....	11
5.8. Roboty demontażowe.....	11
6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	11
6.1. Roboty montażowe.....	12
6.2. Dopuszczalne tolerancje.....	12
7.0. ODBIÓR ROBÓT.....	12
7.1. Wymagane dokumenty.....	12
7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	13
7.3. Odbiór końcowy.....	13
8.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	13
9.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.....	13
9.1. Normy.....	13
9.2. Pozostałe przepisy.....	14

1.0. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci gazowych n/c dla przedsięwzięcia: **"Przebudowa sieci ciepłowniczej usytuowanej na terenie UMG przy ul. Morskiej 81-87 w Gdyni"**.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Roboty te obejmują następujące grupy w/g klasyfikacji kodów CPV:

- 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk, i kolei, wyrównywanie terenu.
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.
- 45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów.
- 45231200-7 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów naftowych i gazociągów.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy odcinków sieci gazowej niskiego ciśnienia i związana jest z wykonaniem n/w robót:

- roboty ziemne.
- montaż nowych odcinków sieci gazowej n/c z rur PE,
- ułożenie rur osłonowych dla zabezpieczenia projektowanych odcinków sieci gazowej w przejściach pod murem oporowym i innym uzbrojeniem,
- przygotowanie miejsc połączenia z siecią gazową n/c,
- wykonanie połączeń wybudowanych odcinków sieci gazowej z końcówkami czynnej sieci gazowej (czynność zastrzeżona),
- wykonanie zabezpieczenia przeciwkorozyjnego odkrytych odcinków istniejących rurociągów stalowych, połączeń nowych odcinków sieci gazowej z istniejącą siecią,
- demontaż odcinków istniejących czynnych gazociągów n/c po wybudowaniu nowych odcinków gazociągów i wyłączeniu z eksploatacji odcinków istniejących, zakres demontażu zgodnie z projektem.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami oraz ST „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Pojęcia ogólne.

- Gazociąg – rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych.
- Sieć gazowa – gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, połączone i współpracujące ze sobą, służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego.
- Rura przepustowa (ochronna) - rura dla zabezpieczenia gazociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą, torem lub innym uzbrojeniem podziemnym (z rurą wydmuchową)
- Podpory ślizgowe - podparcia polietylenowe rur gazociągu w rurze przepustowej (ochronnej).
- Rura osłonowa - rura dla zabezpieczenia gazociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub innym uzbrojeniem podziemnym (bez rury wydmuchowej).
- Zasuwa - armatura wbudowana w gazociąg służąca do zamknięcia dopływu gazu dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka gazociągu.
- Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.
- Ciśnienie – nadciśnienie wewnątrz sieci gazowej mierzone w warunkach statycznych.
- Ciśnienie robocze – ciśnienie, które występuje w sieci gazowej w normalnych warunkach eksploatacji.
- Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.
- Spawalność - przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.
- Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzozy oraz spoiwo ulegają stopieniu.
- Spoiwa - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania tj. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.
- Materiał rodzimy - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.

- Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.
- Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.
- Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.
- Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.
- Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.
- Spoina zczepna - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.
- Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.
- Zgrzewanie - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.
- Zgrzeina / zgrzew - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie materiałów o fizycznej ciągłości.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRTI – INSTAL.

W czasie realizacji robót należy przestrzegać:

- warunków zawartych w uzgodnieniach załączonych do projektu budowlanego,
- obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonywanych robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi przepisami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Prace mogą wykonywać tylko osoby uprawnione przez PSG Sp. z o.o. Prace wykonywać zgodnie z instrukcją organizacji i prowadzenia robót gazo niebezpiecznych i niebezpiecznych.

2.0. MATERIAŁY.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Należy stosować wyroby budowlane wprowadzone do obrotu, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2016r. poz. 1570) o wyrobach budowlanych, które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej i być oznakowane w sposób trwały i czytelny znakiem „B” lub „CE” zgodnie z §5 ustawy o wyrobach budowlanych.

Materiały zastosowane do montażu muszą posiadać:

- aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL,
- dopuszczenia do stosowania w Polsce,
- certyfikat zgodności lub deklarację właściwości użytkowych, potwierdzającą zgodność z Polską Normą lub z aprobatą techniczną. Aktualność aprobat technicznych, certyfikatów i deklaracji właściwości użytkowych należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie. Własności materiałowe i wytrzymałościowe wyrobów budowlanych powinny być potwierdzane w dołączonych dokumentach kontroli (świadectwach odbioru) wydawanych w oparciu o normę PN-EN 10204 lub równoważną. Wyroby budowlane, które są objęte normami zharmonizowanymi z właściwą dyrektywą lub są zgodne z wydaną dla nich europejską oceną techniczną oprócz w/w dokumentów kontroli powinny mieć dołączoną deklarację zgodności sporządzoną przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela.

2.1. Rury przewodowe, kształtki, armatura.

- Gazociągi stalowe oraz włączenia do gazociągów stalowych - rury stalowe bez szwu, ze stali minimum L360NE rury powinny być wytwarzane zgodnie z normą PN-EN ISO 3183 w klasie PSL 2 załącznik M lub PN-EN 10208-1+AC z 2009r. (lub równoważną) spełniając również wymagania § 23 Rozporządzenia Ministra Gospodarki, dopuszcza się również zastosowanie rur wykonanych w/g PN-EN 10208-1+AC z 2009r. (lub równoważną).
- Rury stalowe izolowane fabrycznie powłoką z polietylenu wytłaczanego 3LPE odpowiedniej klasy, zgodnie z normą PN-EN ISO 21809-1 (lub równoważną).

- Kształtki stalowe - grubość ścianek, typ i gatunek stali dla kształtek jak dla rury przewodowej (stal minimum L360NE).
- Rury z polietylenu PE100-RC typu 2, szereg wymiarowy SDR17 i SDR11; rury muszą spełniać wymagania normy PN-EN-1555 i PN-EN 12007 oraz PAS 1075 (lub równoważnych).
- Kształtki do połączeń rur PE z polietylenu PE100, szereg wymiarowy SDR17 i SDR11; kształtki muszą spełniać wymagania normy PN-EN-1555 i PN-EN 12007 oraz PAS 1075 (lub równoważnych).
- Piasek na obsypkę i podłoże - winien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11111 (lub równoważnej).
- Pianka poliuretanowa do zamknięcia końców rur przepustowych stalowych.

2.1.1. Rury przepustowe (ochronne) i osłonowe.

- Rury stalowe bez szwu, ze stali minimum L360NE rury powinny być wytwarzane zgodnie z normą PN-EN ISO 3183 (lub równoważną) w klasie PSL 2 załącznik M lub PN-EN 10208-1+AC z 2009r. (lub równoważną) spełniając również wymagania § 23 Rozporządzenia Ministra Gospodarki, dopuszcza się również zastosowanie rur wykonanych w/g PN-EN 10208-1+AC z 2009r. (lub równoważnej).
- Rury izolowane fabrycznie powłoką z polietylenu wytłaczanego 3LPE odpowiedniej klasy, zgodnie z normą PN-EN ISO 21809-1 (lub równoważną).
- Rury osłonowe wykonane z polietylenu klasy PE100, szeregu wymiarowego SDR17 lub SDR11 (takiego samego, jak SDR rury przewodowej).
- Rury ułożone w otwartym wykopie lub bezwykopowo np. przewiertem sterowanym.

2.2. Materiały izolacyjne.

- materiały izolacyjne do izolacji przeciwkorozyjnej sieci gazowej, armatury i rur przepustowych stalowych na sieci gazowej - zgodnie z zestawieniem w projekcie,
- roztwór bitumiczny do gruntowania podłoża betonowych oraz do wykonywania samodzielnych powłok hydroizolacyjnych typu lekkiego wg PN-B-24622 (lub równoważnej),
- masa bitumiczna do wykonywania bezspoinowych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych typu średniego wg PN-B-24620 (lub równoważnej).

2.3. Składowanie materiałów na placu budowy.

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo. Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki, oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyrmach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.3.1. Rury.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Rury należy składować układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Końce rur powinny być zabezpieczone końcówkami ochronnymi (kapturki, wkładki, itp.). Rury z tworzyw sztucznych i stalowe należy składować na gęsto ułożonych podkładach.

Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać:

- dla rur z tworzywa 1,5 m,
- dla rur stalowych 1,8 m.

Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiając dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Końce rur zabezpieczać kapturkami. Nie dopuszczać do zrzucania rur ze środków transportu, niedopuszczalne jest również przeciąganie zwojów rur lub pojedynczych rur. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem środków ostrożności. Uszczelki należy przechowywać w chłodzie w stanie rozprężonym. Należy je ochraniać przed bezpośrednim wpływem promieni słonecznych. Kształtki i uszczelki powinny być przechowywane w pomieszczeniu zamykanym.

2.3.2. Kruszywo.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci gazowej. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.4. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz deklaracją potwierdzającą zgodność z normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3.0. SPRZĘT.

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej - "Wymagania ogólne".

3.1. Sprzęt do robót ziemnych.

Wykonawca przystępujący do robót ziemnych powinien mieć do dyspozycji lub posiadać następujący sprzęt:

- pilę do cięcia asfaltu i betonu;
- koparkę podsiębierną z łyżką o pojemności 0,25m³ do 0,50m³;
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100KM;
- sprzęt do zagęszczania gruntu: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny;
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni rozebranych na czas robót.

3.2. Sprzęt do wykonania sieci gazowej.

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci gazowej powinien mieć do dyspozycji lub posiadać następujący sprzęt:

- żurawie budowlane samochodowe,
- samochody skrzyniowe 5,0 – 10,0t;
- samochody dostawcze do 0,9t;
- samochody dłuźycowe;
- wciągarki mechaniczne do 0,5 ;
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 kVA;
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A z osprzętem do spawania łukowego;
- sprężarkę do prób szczelności i innych prac wymagających sprężonego powietrza;
- sprzęt i urządzenia do wykonywania przecisków pod nawierzchniami,
- sprzęt i urządzenia do wykonywania przewierć sterowanych,
- zgrzewarkę do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego rur, elektronarzędzia i sprzęt drobny.

Sprzęt na budowie musi być w pełni sprawny technicznie, odpowiedni do zastosowanej technologii wykonania robót.

4.0. TRANSPORT.

Warunki ogólne stosowania transportu podano w ST - "Wymagania ogólne". Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

4.1. Transport rur.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub niszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem elastycznym o grubości warstwy od 2 do 4cm po ugnieceniu.

4.2. Transport armatury.

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3. Transport materiałów do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych.

Transport materiałów do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Materiały powinny być transportowane w opakowaniach dostawcy i zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

5.0. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST - "Wymagania ogólne". Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji harmonogram robót związanych z wykonaniem sieci gazowych uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Właściciela i Użytkownika.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Projektowane osie rurociągów powinny być oznaczone w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Osie przewodów wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi Nadzoru. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich punktów charakterystycznych. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.3. Roboty ziemne.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-06050, PN-S-02205 (lub równoważnymi) oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1,0m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20,0m. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykonanymi wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowania do średnicy przewodu i głębokości wykopu. Minimalna szerokość powinna wynosić $S=0,8+D_r$. W miejscach wykonywania przełączy wykop należy odpowiednio poszerzyć tak aby zapewnić możliwość wykonania przełączenia - szerokość minimum 1,5 m długość około 2,5 - 3,0m. Przy wykonywaniu wykopów mechanicznie zaleca się pozostawić warstwę gruntu około 15cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu, warstwę tą usunąć ręcznie i następnie wykonać podsypkę. Grunt naruszony na dnie wykopu należy usunąć i uzupełnić piaskiem średnim odpowiednio zagęszczonym. Analogicznie należy postąpić w miejscach przegłębienia dna wykopu. Dno wykopu powinno być suche, nie rozluźnione i nie zamarznięte.

5.3.1. Odspojenie i transport urobku.

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci gazowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót, przewiduje się zastosowanie bali drewnianych lub wyprasek stalowych.

5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy.

Zgodnie z badaniami geologicznymi w podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Nie przewiduje się więc konieczności odwadniania wykopów dla budowy sieci gazowych. W przypadku wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych np. przy dużych opadach atmosferycznych może wystąpić konieczność okresowego odwadniania wykopów. Przewiduje się w takim przypadku odwodnienie wykopów pompą do wód zanieczyszczonych zainstalowaną bezpośrednio w wykopie.

5.3.4. Podłoże.

5.3.4.1. Podłoże naturalne.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2÷0,3m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne).

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów niż te, które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
 - w razie konieczności obetonowania rur.
- mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypanych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10m. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności i wytrzymałości odcinka przewodu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej powierzchni swojego obwodu. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10,0cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie, dla przewodów z rur PE ± 5 cm.

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30m.

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie szczelności wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką szalunków i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480 (lub równoważnej). Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby przewód nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w ST i wymagań pkt. 2.11.4. normy PN-S-02205 oraz normy PN-B-06050 (lub równoważnych). W terenie o nawierzchni utwardzonej (drogi, place składowe, parkingi) zasyпка rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zgodnie z pkt. 2.11.4. normy PN-S-02205 (lub równoważnej). W terenach zielonych zasyпка rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $J_s \geq 0,97$.

5.4. Roboty montażowe.

5.4.1. Ogólne warunki układania przewodów.

Przewody gazowe należy układać zgodnie z wymaganiami norm oraz z instrukcją montażową układania rurociągów dostarczoną przez producenta rur. Rury układać napisami do góry, na podsypce piaskowej grubości 10cm. Nad przewodem – do wysokości 30 cm ponad wierzch oraz wokół rurociągu wykonać obsypkę piaskową. Oznakowanie trasy gazociągu winno być zgodne z wymogami ST-IGG. Wzdłuż trasy sieci gazowej wykonanej z rur stalowych, na wysokości 40 cm nad

górną tworzącą rury gazowej, ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru żółtego z napisem „GAZ tel. 992”. Szerokość taśmy B=200mm dla gazociągów DN≤150mm i B=300mm dla gazociągów DN>150mm.

Wzdłuż trasy sieci gazowej wykonanej z rur PE, na wysokości 5 cm nad gazociągiem, ułożyć drut wskaźnikowy miedziany typu YDY 2,5mm². Końcówkę kabla należy umieścić w skrzynce ulicznej wraz z kolumną zasuw. Dodatkowo na wysokości 40cm nad górną tworzącą rury gazowej ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru żółtego z napisem: „GAZ tel. 992”. Szerokość taśmy B=200mm dla gazociągów De≤160mm i B=300mm dla gazociągów De>160mm. Materiały użyte do budowy gazociągu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania połączeń. Po wykonaniu połączeń spawanych rur stalowych należy wykonać badania nieniszczące połączeń zgodnie z wymaganiami określonymi w projekcie. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ±2,0 cm, spadek dna rury powinien być jednostajny, kierunek spadku musi być zachowany. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (zaślępką).

5.4.2. Warunki wykonywania połączeń przewodów rur PE.

Rury z PE należy łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220°C,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie, powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłek. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek określonych przez danego producenta. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Zgrzewanie elektrooporowe jest stosowane najczęściej do łączenia elementów o mniejszych średnicach, zazwyczaj do 200mm, chociaż dostępne są mufy elektrooporowe o średnicy nawet 630mm. Przy połączeniach elementów polietylenowych o średnicy do 63mm zgrzewanie powinno być wykonywane techniką elektrooporową. Kształtki elektrooporowe są kształtkami typu mufowego, więc łączenie elementów odbywa się pomiędzy powierzchnią wewnętrzną kielichów (mufy) kształtki a powierzchnią zewnętrzną rur lub bosych końców kształtek. Dzięki temu, że efektywna powierzchnia łączenia kształtki elektrooporowej z rurą może być znacznie większa od pola przekroju poprzecznego rury, to połączenia wykonane tą techniką są mocniejsze niż sama rura. Także upływ czasu nie zmienia tej właściwości połączenia i dlatego jego wytrzymałość długoczasowa jest większa od jedności (wytrzymałość długoczasowa połączenia określana jest w stosunku do wytrzymałości długoczasowej rury). Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić stan zgrzewarki, generatora (jeśli jest używany), narzędzi oraz łączonych rur i kształtek, a także przygotować samo miejsce, w którym będzie prowadzone zgrzewanie. Jeżeli wymagają tego warunki pogodowe, należy rozstawić namiot ochronny lub osłony. Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są oczywistym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Szczególnie istotne jest stosowanie zgrzewarki kompatybilnej z systemem używanych kształtek (producenci kształtek zalecają stosowanie określonych modeli). Uszkodzenia mechaniczne kształtek i nadmierna (powyżej 1,5%) owalizacja rur mogą być przyczyną awarii połączenia po upływie kilku lat. Próba ciśnieniowa może nie wykazać jego wadliwości. Kontrola jakości zgrzewu elektrooporowego polega na sprawdzeniu wysunięcia wskaźników grzania i wydruku parametrów procesu zgrzewania oraz sprawdzeniu, czy nie ma śladów wypłynięcia polietylenu na zewnątrz kształtki. Jeżeli do usuwania utlenionej warstwy PE z zewnętrznej powierzchni

rury używano cykliny ręcznej, to po śladach skrobienia można ocenić dokładność wykonania tej operacji. Niektóre rodzaje skrobaków oferowanych przez producentów kształtek usuwają utlenioną warstwę PE tylko z tego obszaru rury, który znajdzie się w strefie grzania kształtki. W takim przypadku na wystającej z kształtki rurze nie widać śladów skrobienia i trudno jest stwierdzić, czy operacja ta została wykonana. Zawsze wtedy należy sprawdzić, czy narzędzie, którym usuwano utlenioną warstwę PE, jest właśnie tego typu. Należy również zwrócić uwagę na wszelkie deformacje kształtki, które mogły nastąpić pod wpływem dostarczenia podczas procesu zgrzewania zbyt dużej ilości ciepła, co może mieć miejsce przy zgrzewaniu nieodpowiednim sprzętem. Takie połączenie należy uznać za wadliwe. W przypadku wątpliwości co do jakości połączenia lub po stwierdzeniu jego wadliwości należy je wyciąć, a powstały ubytek rurociągu naprawić.

5.4.3. Wykonywanie połączeń przewodów z rur stalowych.

Prace spawalnicze należy wykonywać w oparciu o normę PN-EN 12732:2013 „*Infrastruktura gazowa. Spawanie stalowych układów rurowych. Wymagania funkcjonalne*” (lub równoważną), zawiera ona zapisy dotyczące wytwarzania i badania połączeń spawanych w budowanych stalowych rurociągach (gazociągach) używanych w systemach dostawy gazu oraz zgodnie z regulacją „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych” - PSG Sp. z o.o. wydanie 1 z dnia 25 października 2016r. (Załącznik do Zarządzenia 84/2016 Prezesa Zarządu z dnia 25.10.2016r.) punkt 6 ÷ 12.

1. Złącza spawane gazociągów i przyłączy gazowych powinny być sprawdzane pod względem mogących wystąpić niezgodności spawalniczych przez wykonywanie badań nieniszczących. Niezgodności spawalnicze jakie mogą wystąpić w w/w złączach spawanych powinny spełniać wymagania poziomu jakości "C" - wymagania średnie zgodnie z wymaganiami normy: PN-EN ISO 5817 „*Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek)-Poziomy jakości w/g niezgodności spawalniczych*” (lub równoważną).
2. Złącza spawane gazociągów i przyłączy gazowych powinny mieć wykonane badania:
 - badania wizualne (VT) - 100%,
 - badania radiograficzne (RT) - 100%, zgodnie z wymaganiami §28 i §29 ust. 2 pkt. 4 Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.
3. Złącza spawane nie poddawane próbom ciśnieniowym powinny mieć wykonane badania zgodnie z wymaganiami §34 ust. 8 Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

5.4.4. Rury przepustowe (ochronne) lub osłonowe.

Rury przepustowe (ochronne) lub osłonowe należy łączyć jak rury przewodowe. Wprowadzenie rury przewodowej do rury przepustowej (ochronnej) należy wykonać na płozach pierścieniowych polietylenowych PE-HD z rolkami. Końce rur przepustowych uszczelnić pianką poliuretanową i manszetami uszczelniającymi. Wprowadzenie rury przewodowej do rury osłonowej należy wykonać bez płóz. Końce rur osłonowych uszczelnić pianką poliuretanową. Z rury osłonowej nie projektuje się rury wydmuchowej. W przypadku rur z termoizolacją wewnątrz rury ochronnej wypełnić pianką z agregatu.

5.4.5. Znakowanie gazociągu i uzbrojenia.

Oznakowanie trasy gazociągu i uzbrojenia należy wykonać zgodnie z projektem. Wbudowane uzbrojenie podziemne: armaturę, rury wydmuchowe należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700 (lub równoważną). Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 1,8m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25m od oznaczonego uzbrojenia.

5.5. Próba szczelności i wytrzymałości.

Próba szczelności i wytrzymałości powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami norm oraz zgodnie z instrukcją montażową producentów rur, próba powinna być przeprowadzona sprężonym powietrzem. Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy sprężarce. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby po ustabilizowaniu ciśnienia ze względu na temperaturę wtłaczanego do rurociągu powietrza, ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło poniżej wartości ciśnienia próbnego. Wykonywać zgodnie z §34 pkt. 5 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. (Dz.U. poz. 640 z 2013r.). Gazociągi należy poddać próbie szczelności na ciśnienie nie mniejsze niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP) lecz większym co najmniej o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP): $p_{\text{próbn. min.}} = p_{\text{rob.}} + 0,2 \text{ MPa}$. **Ciśnienie próbne i czas trwania próby zgodnie z projektem wykonawczym.**

5.6. Izolacje elementów betonowych.

Zewnętrzne powierzchnie konstrukcji betonowych należy zaizolować:

- roztworem bitumicznym do gruntowania podłoży betonowych oraz do wykonywania samodzielnych powłok hydroizolacyjnych typu lekkiego wg PN-B-24622 (lub równoważnej),
- masą bitumiczną do wykonywania bezspoinowych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych typu średniego wg PN-B-24620 (lub równoważnej).

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym. Izolację należy układać w czasie bezdeszczowej pogody, temperatura otoczenia nie niższa niż +5°C. Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do powierzchni.

5.7. Zabezpieczenie przeciwkorozyjne.

Ochronę przeciwkorozyjną gazociągów stalowych należy wykonać zgodnie z zapisami instrukcji: "Zasady projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych" i zgodnie z załącznikiem nr 86/IX/2017 do warunków technicznych. Powierzchnie złącz montażowych przed montażem powłok izolacyjnych powinny być przygotowane do stopnia czystości przynajmniej Sa2,5 zgodnie z normą PN-EN ISO 8501-1 (lub równoważną).

5.8. Roboty demontażowe.

Roboty demontażowe nieczynnej lub wyłączonej z eksploatacji sieci gazowej (po wybudowaniu nowych odcinków) oraz tymczasowego bypassu należy wykonać pod nadzorem użytkownika sieci PSG Sp. z o.o. Roboty demontażowe obejmują usunięcie z terenu budowy rur, armatury, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub wg wskazań Inspektora Nadzoru. Wyłączone z eksploatacji odcinki rurociągów pozostawiane w gruncie należy trwale zaślepić, w pasie drogowym wszystkie wyłączone i nieczynne gazociągi zdemontować. Rury, armaturę z demontażu, nadające się do ponownego wbudowania, należy przekazać do użytkownika sieci. Pozostałe materiały Wykonawca usunie z placu budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej - "Wymagania ogólne". Kontrola związana z wykonaniem sieci powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480 (lub równoważnej).
- W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Kontraktu.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi.
- Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5,0 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0m.
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-8931-12 (lub równoważnej), wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1,0cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, aprobatami technicznymi producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością 1,0cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ściśle oparcie rur na całej długości podłoża.

6.1. Roboty montażowe.

Kontrolę jakości robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z rysunkami;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2;
- ułożenia przewodów - głębokości ułożenia przewodów;
- ułożenia przewodów na podłożu;
- odchylenia osi przewodów;
- odchylenia spadku;
- zmiany kierunków przewodów;
- zabezpieczenia antykorozyjnego sieci gazowej, armatury i rur przepustowych (ochronnych) / osłonowych;
- kontrola połączeń przewodów i kontrolę szczelności całego przewodu;
- ułożenia rur przepustowych (ochronnych) / osłonowych;
- ułożenia przewodów w rurach przepustowych (ochronnych) / osłonowych;
- działania armatury;
- demontażu istniejącego uzbrojenia.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby i gwarancje producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.2. Dopuszczalne tolerancje.

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż $\pm 10\text{cm}$,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 3\text{cm}$,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 5\text{cm}$,
- odchylenie rurociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać $\pm 2\text{cm}$,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10\%$ projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien zgodny z ST.

7.0. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - "Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji w/g pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

7.1. Wymagane dokumenty.

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Strona tytułowa;
- Protokół odbioru końcowego gazociągu z dokumentami odbiorowymi zgodnie z wykazem zawartym w protokole; dodatkowo do protokołu odbioru końcowego należy dołączyć:
 - Protokół odbioru uporządkowania terenu oraz oznakowania armatury;
- Protokół odbioru technicznego gazociągu z dokumentami odbiorowymi zgodnie z wykazem zawartym w protokole; dodatkowo do protokołu odbioru technicznego należy dołączyć:
 - Protokół odbioru izolacji elementów stalowych zabudowanych na gazociągach PE;
 - Dokumentację zgrzewania:
 - Kartę technologiczną zgrzewania;
 - Protokół zgrzewania;
 - Kartę kontrolną zgrzewu doczołowego;
 - Kartę kontrolną zgrzewu elektrooporowego;
 - Listę zgrzewów;
 - Protokół z oczyszczenia wnętrza gazociągu / gazociągu z przyłączami;
- pozostałe dokumenty:
 - określone w uzgodnionej Dokumentacji Projektowej, SIWZ lub ST np. gwarancje na wbudowane urządzenia itp.;

- powstałe w trakcie realizacji zadania, których nie można było przewidzieć na etapie uzgadniania Dokumentacji Projektowej, SIWZ lub ST, tj. na przykład zgody, ustalenia z urzędami, z innymi Gestorami infrastruktury podziemnej i naziemnej, notatki służbowe itp.

Wszystkie dokumenty należy sporządzić zgodnie z zasadami określonymi w „Wytycznych dla Wykonawców”, opracowanych przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. i dołączonych do dokumentacji przetargowej.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe rur przepustowych (ochronnych) wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- roboty montażowe rur osłonowych PE,
- roboty montażowe rur gazowych, badanie połączeń spawanych rur stalowych,
- podsypka, obsypka, zasypka,
- czyszczenie gazociągu, próby szczelności i wytrzymałości,
- wykonana izolacja przeciwkorozyjna połączeń rur przepustowych (ochronnych),
- wykonana izolacja przeciwkorozyjna gazociągów,
- zasypywany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m. Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do dziennika budowy oraz podpisane przez członków komisji sprawdzającej.

7.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlegają:

- sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach zanikających i ulegających zakryciu;
- sprawdzenie naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień;
- sprawdzenie szczelności przewodów;
- sprawdzenie prawidłowości zakończenia i wykonania całości robót przewidzianych Dokumentacją.

Wyniki odbioru końcowego należy ująć w formie protokołu.

8.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w ST "Wymagania ogólne".

9.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.

9.1. Normy.

L.p.	Numer normy	Tytuł normy.
1	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2	PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
3	PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
4	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5	PN-M-34501:1991	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
6	PN-90/M-34502:1990	Gazociągi i instalacje gazownicze – Obliczenia wytrzymałości
8	PN-M-34503:1992	Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby szczelności
9	PN-EN 12007-2:2004	Systemy dostawy gazu - sieci gazowe o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 barów, część 2. Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu
10	PN-EN 10208-1:2011	Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury o klasie wymagań A.
11	PN-EN-1555-1 : 2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 1 : Postanowienia ogólne
12	PN-EN-1555-2 : 2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 2 : Rury
13	PN-EN-1555-1 : 2013	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 3 : Kształtki
14	Instrukcje:	Sieci gazowe polietylenowe. Projektowanie, budowa, użytkowanie (lub równoważnej

	M-ZIT-9.1.1.	normy europejskiej)
15	Standard Techniczny ST-IGG-0401:2010	Sieci Gazowe. Strefy Zagrożenia Wybuchem Ocena i Wyznaczanie" (lub równoważnej normy europejskiej)
16	Standard Techniczny ST-IGG-0501:2009	Sieci gazowe w przesyłach i dystrybucji dla ciśnień wejściowych do 10 MPa włącznie Wymagania w zakresie projektowania, budowy oraz przekazania do użytkowania. lub równoważnej normy europejskiej)
17	ST-IGG-1001:2015	Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne.
18	ST-IGG-1002:2015	Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania.
19	ST-IGG-1003:2015	Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe. Wymagania i badania.
20	ST-IGG-1004:2015	Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania.
21	Zasady Projektowania, Budowy i Eksploatacji Sieci Gazowych. Część I – Sieci Polietylenowe - stan prawny: 01.01.2013r., opracowane zespołowe pod kierunkiem Tadeusza Podziemskiego (lub równoważnej normy europejskiej)	
22	Zasady projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych - PSG Sp. z o.o. 21.12.2016r. (Załącznik do Zarządzenia 109/2016 Prezesa Zarządu z dnia 21.12.2016r.)	
23	Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych - PSG Sp. z o.o. 21.10.2016r. (Załącznik do Zarządzenia 84/2016 Prezesa Zarządu z dnia 25.10.2016r.)	
24	Instrukcja organizacji i prowadzenia robót gazoniembezpiecznych i niebezpiecznych.	
25	Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez producentów rur.	
26	Aktualne Instrukcje PSG Sp. z o.o. (dostępne na stronie internetowej)	

UWAGA: Zamawiający dopuszcza stosowanie norm równoważnych do ww. norm.

Normy i Standardy gazownicze oraz normy zakładowe i standardy techniczne są dostępne w Izbie Gospodarczej Gazownictwa w Warszawie ul. Kasprzaka 25, 01-224 Warszawa. Normy branżowe są dostępne w siedzibie PKN w Warszawie ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa. Normy DIN są dostępne w siedzibie Deutsches Institut für Normung e. V. Am DIN-Platz Burggrafenstraße 6 10787 Berlin Germany Phone: +49 30 2601-0. Fax: +49 30 2601-1231. Normy polskie dostępne są w siedzibie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego – ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa. Informacje o przepisach, normach, standardach i specyfikacjach gazowniczych można uzyskać w Internecie.

9.2. Pozostałe przepisy.

L.p.	Tytuł aktu prawnego.
1	Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz.U. z 2018r. poz. 1202 z późniejszymi zmianami
2	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.07.2015r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2015r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami.
3	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych – Dz.U. z 2013r. poz. 492.
4	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. z 1997r. Nr 129 poz. 844. z późniejszymi zmianami.
5	Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. Nr 169/2003 poz. 1650.
6	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz.U. Nr 47/2003 poz. 401.
7	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 02.12.2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej – Dz.U. z 2015r. poz. 2117.
8	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz.U. Nr 109/2010 poz. 719.
9	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych – Dz.U. Nr 124/2009 poz. 1030
10	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. z 2003r. Nr 120 poz. 1126 - z późniejszymi zmianami
11	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz.U. z 27.04.2012r. poz. 462 z późniejszymi zmianami
12	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28.03.2012r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego – Dz.U. z 2012r. poz. 365 z

	późniejszymi zmianami.
13	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz.U. z 1999r. Nr 43 poz. 430 z późniejszymi zmianami – tekst jednolity Dz.U. z 2016r. poz. 124
14	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz.U. z 2015r. poz. 329
15	Ustawa z dnia 21 marca 1985 – o drogach publicznych – tekst jednolity Dz. U. z 2015r., poz. 460 z późniejszymi zmianami.
16	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 – Prawo ochrony środowiska – tekst jednolity Dz. U. z 2013r., poz. 1232 z późniejszymi zmianami.
17	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko – Dz.U. z 2010r. nr 213 poz. 1397 – tekst jednolity Dz.U. z 2016r. poz. 71
18	Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach – Dz. U. z 2013r., poz. 21 z późniejszymi zmianami.
19	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04.06.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie – Dz.U. z 2013r. poz. 640.
20	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.12.2009r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego – Dz.U. nr 2/2009 poz. 576.
21	Zarządzenie nr 62 MBIPMB z dnia 30.12.1970r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje gazowe – Dz. Bud. nr 2 poz. 3 z dnia 15.04.1971r.