

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**TEMAT: INSTALACJI ZBIORNIKOWA GAZU Z DWOMA ZBIORNIKAMI
PODZIEMNYMI 4850 L I WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA DLA
BUDYNKU INTERNATU**

**INWESTOR: Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego
im. J. Dziubińskiej, Zduńska Dąbrowa 64
99 – 440 Zduny**

KLASYFIKACJA ROBÓT WG. WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIENÍ:

45000000-7 – Roboty budowlane

45332200-5 – Roboty instalacyjne hydrauliczne

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

LOKALIZACJA: Zduńska Dąbrowa, gm. Zduny, dz. nr ewid. 38/6, 38/7

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Adam Bachura

marzec 2021

Spis treści

1.	Wstęp.....	4
1.1.	Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2.	Nazwa zadania nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	4
1.3.	Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	4
1.4.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	4
1.5.	Informacja o terenie budowy.....	4
1.6.	Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót.....	5
2.	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	6
2.1.	Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów.....	6
2.2.	Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów.....	6
2.3.	Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.....	7
2.4.	Materiały nieodpowiadające wymaganiom.....	7
2.5.	Wariantowe stosowanie materiałów.....	7
2.6.	Wymagania szczegółowe.....	7
2.6.1.	Instalacja gazowa wewnętrzna i zewnętrzna ze zbiornikami.....	7
a)	instalacja gazowa wewnętrzna.....	7
•	Kocioł gazowy.....	7
•	Przewody.....	7
•	Armatura i uzbrojenie.....	7
•	Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego.....	7
•	Przewody.....	7
•	Armatura i uzbrojenie.....	8
•	Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego.....	8
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.....	8
4.	Wymagania dotyczące środków transportu.....	8
5.	Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych.....	8
5.1.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	8
5.2.	Wykonawstwo instalacji gazowej wewnętrznej i zewnętrznej ze zbiornikami podziemnymi.....	9
5.2.1.	Wykonawstwo instalacji gazowej wewnętrznej.....	9
5.2.2.	Wykonawstwo instalacji gazowej zewnętrznej ze zbiornikami.....	10
5.3.	Likwidacja placu budowy.....	13
6.	Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót budowlanych.....	13
6.1.	Zasady kontroli jakości robót.....	13
6.2.	Badania odbiorcze.....	13
6.2.1.	Badania odbiorcze instalacji wewnętrznej gazu.....	14
6.2.2.	Badania szczelności instalacji wewnętrznej gazu.....	14
6.2.3.	Badania szczelności instalacji zewnętrznej gazu.....	14
6.3.	Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego.....	16
6.4.	Dokumentacja budowy.....	16
7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	16
7.1.	Przedmiar robót.....	16
7.2.	Obmiar robót.....	16
8.	Odbiór robót budowlanych.....	17
8.1.	Rodzaje odbiorów.....	17

STWiOR – SPECYFIKACJA TECHNICZNA

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających.....	17
8.3. Odbiór częściowy i odbiór etapowy	17
8.4. Odbiór końcowy.....	17
8.5. Odbiór po okresie rękojmi	17
8.6. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny	18
8.7. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń	18
8.8. Dokumentacja do odbioru obiektu budowlanego.....	18
9. Rozliczenie robót.....	19
10. Dokumenty odniesienia.....	19
10.1. Dokumentacja projektowa.....	19
10.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne .	19

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji gazowej zbiornikowej z dwoma zbiornikami podziemnymi 4850 l i wewnętrzną instalacją gazową dla budynku Internatu.

1.2. Nazwa zadania nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Instalacja gazowa zbiornikowa z dwoma zbiornikami podziemnymi 4850 l i wewnętrzną instalacją gazową dla budynku Internatu w Zduńskiej Dąbrowie.

1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem robót jest wykonanie instalacji gazowej zbiornikowej z dwoma zbiornikami podziemnymi 4850 l i wewnętrzną instalacją gazową dla budynku Internatu.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji gazowej zbiornikowej z dwoma zbiornikami podziemnymi 4850 l i wewnętrzną instalacją gazową dla budynku Internatu.

- a) Przygotowanie płyty fundamentowej pod zbiornik gazu o poj. 4850 dm³,
- b) Ułożenie instalacji uziomowej wzdłuż krawędzi płyty fundamentowej,
- c) Wykonanie instalacji katodowej
- d) Ustawienie na fundamencie zbiorników gazu,
- e) Zamontowanie punktu redukcyjnego II-go stopnia w szafce na budynku,
- f) Wykonanie instalacji doziemnej do budynku,
- g) Wykonanie głównej próby szczelności przyłącza i instalacji gazowej doziemnej,
- f) Wykonanie instalacji gazowej wewnętrznej,
- g) Wykonanie głównej próby szczelności instalacji gazowej,
- h) Zabezpieczenie instalacji farbami antykorozyjnymi i nawierzchniowymi,
- i) Wykonanie roboczej próby szczelności z zainstalowanymi odbiornikami gazu,
- j) W przypadku jej pozytywnego wyniku napełnienie instalacji gazem i uruchomienie instalacji gazowej.
- k) Wykonanie instalacji kominowej
- l) Wykonanie instalacji sygnalizacyjno - alarmowej

1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do prac towarzyszących należą roboty budowlane wykończeniowe:

- a) roboty pomiarowe, przygotowawcze, trasowanie,
- b) dostawa i montaż urządzeń wraz ze wskazanym wyposażeniem dodatkowym i całym niezbędnym wyposażeniem standardowym (niezbędny do prawidłowej i bezpiecznej pracy dostarczanych urządzeń),
- c) wykonanie montażu urządzeń i osprzętu, armatury, kształtek, rurociągów i połączenie ich w odpowiednie ciągi technologiczne,
- d) oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów, armatury i urządzeń,
- e) oczyszczenie urządzeń z ewentualnego brudu i smarów konserwacyjnych,

1.5. Informacja o terenie budowy

Tereniem budowy jest internat należący do kompleksu ZSCKR w Zduńskiej Dąbrowie. Pomieszczenie kuchni wyposażone jest w urządzenia gazowe, kuchnia ma wentylację nawiewno – wywiewną mechaniczną. W kotłowni znajdują się dwie pompy ciepła, zasobniki c.w.u., zasobnik buforowy itp. Budynek wyposażony jest w instalację wodociągową, kanalizacyjną i elektryczną. Miejsca podłączenia się do w/w mediów oraz szczegóły podłączenia Wykonawca skonsultuje z Inwestorem na etapie wykonywania robót. W budynku można wydzielić zaplecze dla potrzeb Wykonawcy.

• Organizacja robót, przekazanie placu budowy

Zamawiający (Inwestor) przekaże Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie (kontrakcie) o wykonanie robót, wskaże oznaczone na planie sytuacyjnym instalacje i urządzenia podziemne i naziemne, a także dostęp do wody, energii elektrycznej i sposób odprowadzenia ścieków itp.

- **Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Istniejące w terenie instalacje naziemne i podziemne, np. kable, rurociągi, sieci itp. lub znaki geodezyjne powinny być szczegółowo zaznaczone na planie sytuacyjnym i wskazane Wykonawcy przez Zamawiającego (Inwestora) przy przekazywaniu placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia inspektora nadzoru i właściciela instalacji i urządzeń, jeżeli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych. Wykonawca będzie ze szczególną ostrożnością wykonywał roboty w pomieszczeniach, w których znajdują się przedmioty, urządzenia itp. narażone na zdewastowanie. Po zakończeniu robót w każdym z pomieszczeń Wykonawca winien niezwłocznie doprowadzić te pomieszczenia do stanu używalności.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca odpowiada za ochronę i zabezpieczenie pomieszczeń oraz znajdującego się w nich wyposażenia przed zniszczeniem lub uszkodzeniem w trakcie wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie robót do czasu końcowego ich odbioru przez inwestora.

- **Wymagania dotyczące ochrony środowiska**

Wykonawca będzie podejmował wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych. W uzasadnionych przypadkach należy przedstawić szczegółowe wymagania dotyczące ochrony środowiska, które powinny być przestrzegane przez Wykonawcę, wynikające z rodzaju i lokalizacji inwestycji, rodzajów robót szczególnie szkodliwych dla środowiska itp.

- **Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie**

Wykonawca będzie przestrzegał przy realizacji robót warunków w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa, a także zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego na placu budowy.

Kierownik budowy, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo budowlane, jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie (przed rozpoczęciem budowy), planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwanego „planem bioz”, na podstawie „Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” sporządzonej przez Projektanta. „Plan bioz” należy opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126), uwzględniając również wymagania określone w rozporządzeniach: Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 40) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650). Wykonawca będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami odpowiednich przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

- **Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Inwestor na etapie przekazania placu robót wskaże Wykonawcy możliwe drogi poruszania się autami z transportem oraz innymi pojazdami kołowymi na placu budowy.

1.6. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót

Nazwy i kody klas robót objętych przedmiotem zamówienia:

45333333-0	Roboty instalacyjne w budynkach.
45450000-6	Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe.
45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne.
45332000-3	Kładzenie upustów.
45332200-5	Hydraulika.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów

a) Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających wykonanym obiektom spełnienie wymagań, określonych w art. 5 ust. 1 Prawa budowlanego, jeżeli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych,

b) Wykonawca zobowiązany jest do stosowania wyłącznie wyrobów, które są:

- oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną (PNEN) albo europejską aprobatą techniczną (EAT), albo
- umieszczone w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- oznakowane znakiem budowlanym B, co oznacza, że producent wydał na swoją wyłączną odpowiedzialność krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatę techniczną krajową,
- dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie, wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez Projektanta, zgodnie z Rozporządzeniem,
- na Wykonawcy spoczywa obowiązek gromadzenia i posiadania dokumentacji wbudowanych w obiekt wyrobów, wymaganej przez powołane przepisy, i okazywania tej dokumentacji każdorazowo na zadanie Zamawiającego. Do dokumentów tych Zamawiający zalicza: certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty albo deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, atesty higieniczne oraz atesty techniczne ważne na czas realizacji robót. Wymienione dokumenty, a także instrukcje montażowe, instrukcje użytkowania i konserwacji, wszystkie w języku polskim, Wykonawca przekaże Zamawiającemu przy odbiorze końcowym przedmiotu zamówienia.

c) Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych niż wskazane, dobrane przez Projektanta jako przykładowe w dokumentacji projektowej, szczegółowych specyfikacjach technicznych lub przedmiarach robót na etapie składania ofert pod warunkiem, że materiały równoważne:

- będą charakteryzować się parametrami technicznymi, jakościowymi i użytkowymi nie gorszymi niż materiały i urządzenia wskazane w projekcie,
- będą posiadać dopuszczenia do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych - zgodnie z ustawą.

W przypadku zaoferowania materiałów równoważnych, Wykonawca ma obowiązek dołączyć do oferty dokumenty w języku polskim, na podstawie których Zamawiający wspólnie z Projektantem dokonają oceny, czy zaproponowany wyrób spełnia kryteria równoważności określone w specyfikacji technicznej SST. Do dokumentów tych zalicza się: kartę katalogową producenta, aprobatę techniczną, atesty (w tym PZH), deklaracje zgodności i inne dotyczące danego wyrobu.

Uwaga: Ewentualne zmiany wymagają przeliczenia przez Projektanta na koszt Wykonawcy.

2.2. Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy. Tymczasowe miejsca składowania będą określone na podstawie uzgodnień z inspektorem nadzoru inwestorskiego. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne inspektorowi nadzoru w celu przeprowadzenia inspekcji. Przed wbudowaniem dłużej składowanych materiałów, elementów budowlanych i urządzeń konieczna jest akceptacja inspektora nadzoru.

2.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane oraz zaleceniom Inwestora. Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatach zgodności.

2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy. W uzasadnionych przypadkach inspektor nadzoru inwestorskiego, w uzgodnieniu z Projektantem oraz Zamawiającym (Inwestorem) może pozwolić Wykonawcy na wykorzystanie materiałów lub elementów budowlanych nie odpowiadających wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej oraz specyfikacjach technicznych. Konieczna jest w tym przypadku zmiana cen tych materiałów lub elementów. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego materiały, elementy budowlane lub urządzenia, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko i ponosi pełną odpowiedzialność techniczną i kosztową.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa i SIWZ przewidują wariantowe stosowanie materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i autora projektu o proponowanym wyborze. Inspektor nadzoru, po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym, podejmie odpowiednią decyzję. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru materiał (element budowlany lub urządzenie) nie może być ponownie zmieniany bez jego zgody.

2.6. Wymagania szczegółowe

2.6.1. Instalacja gazowa wewnętrzna i zewnętrzna ze zbiornikami

a) instalacja gazowa wewnętrzna

- **Kocioł gazowy**

Kocioł gazowy kondensacyjny o mocy znamionowej 80 kW

- **Przewody**

Instalacja gazowa w budynku wykonana będzie z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco produkowanych zgodnie z PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

- **Armatura i uzbrojenie**

Należy zamontować skrzynkę gazową wraz z układem redukcyjno-pomiarowym oraz system zabezpieczenia instalacji gazowej działający w obrębie kotłowni i kuchni.

Odbiorniki gazowe połączyć z instalacją przy pomocy łączników gwintowanych. Przed odbiornikami należy zamontować kurki odcinające sferyczne DN15 i DN25 w zależności od mocy odbiornika.

- **Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego**

Materiały do wykonania robót malarskich antykorozyjnych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach przedmiotowych.

- **Instalacja kominowa**

System spalinowy dwuścienny z koncentrycznym zestawem 100/150 mm wyprowadzony na zewnątrz budynku prowadzony po elewacji budynku

b) instalacja gazowa zewnętrzna

- **Przewody**

Instalacja doziemna gazu wykonana będzie z rur polietylenowych PE RC100 Ø25 SDR 11. Połączenia elementów instalacji zbiornikowej należy wykonać metodą zgrzewania elektrofuzyjnego za pomocą typowych elektrokształtek PE o napięciu roboczym 24 V lub 39,5 V.

- **Armatura i uzbrojenie**

Należy zamontować skrzynkę gazową wraz z układem redukcyjno-pomiarowym oraz system zabezpieczenia instalacji gazowej działający w obrębie kotłowni gazowej.

- **Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego**

Materiały do wykonania robót malarskich antykorozyjnych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach przedmiotowych.

c) zbiorniki podziemne na gaz

Przewiduje się dwa podziemne zbiorniki na gaz o pojemności 4850 dm³ każdy.

Zbiornik na gaz płynny jest stalowym walcem ciśnieniowym wykonanym według projektu konstrukcyjnego zatwierdzonego przez UDT. Ciśnienie robocze wynosi 1,56 MPa. Zbiornik pokryty jest powłoką antykorozyjną pozwalającą na przykrycie go ziemią

Zbiornik wyposażony jest w następującą armaturę:

Zbiornik gazu wyposażony jest w osprzęt w skład którego wchodzi:

- zawór bezpieczeństwa
- zespół armatury do poboru gazu z fazy gazowej
- poziomowskaz pływakowy
- zawór do napełniania zbiornika
- zawór do poboru fazy ciekłej (z zaworem zwrotnym), którego króciec przy poborze fazy gazowej jest zaślepiony korkiem.

Wszystkie króćce na zbiorniku powinny być wyposażone w zawory odcinające

Armatura zamontowana jest na wlocie zbiornika i zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi studzienką ochronną.

Armatura zamontowana na zbiornikach musi posiadać aktualne atesty dopuszczające ją do stosowania w instalacjach gazu płynnego LPG.

d) instalacja odgromowa i uziemiająca

Zbiorniki powinny być uziemione przy wykorzystaniu uziomu naturalnego i zastosowaniu uziomu otokowego. Jako materiał na uziomy zaleca się stosowanie stalowych taśm ocynkowanych o wymiarach 20X3 mm.

e) ochrona katodowa

Przewiduje się wykonanie ochrony katodowej zbiorników poprzez montaż galwanicznych anod magnezowych.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Jeżeli w specyfikacjach przewidziano możliwość wariantowego użycia sprzętu, Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru wybór sprzętu. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące realizacji umowy lub kontraktu mogą być zdyskwalifikowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego i niedopuszczone do realizacji robót.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Podczas transportu Wykonawca przestrzegać powinien wymagań PN-88/H-01105.

5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

a) Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno-budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, wymaganiami

zawartymi w polskich normach zharmonizowanych (PN-EN) lub polskich normach (PN), a także zgodnie z zasadami wiedzy współczesnej i sztuką budowlaną oraz umową o roboty budowlane.

b) Ewentualne zmiany i odstępstwa od projektu mogą dotyczyć zastąpienia przyjętych w projekcie wyrobów budowlanych i urządzeń przez inne rodzaje wyrobów lub urządzeń o zbliżonych charakterystykach i parametrach technicznych. Wprowadzone zmiany i odstępstwa nie mogą powodować zmian w hydraulice układów grzewczych, pogorszenia właściwości użytkowych oraz trwałości instalacji. Zmiany i odstępstwa powinny być zaakceptowane przez Inwestora i Projektanta.

c) Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru” robót instalacyjnych wydanych przez COBRTI INSTAL, zwane dalej „WTWiO”: Zeszyt nr 2 WTWiO – roboty instalacyjne.

5.2. Wykonawstwo instalacji gazowej wewnętrznej i zewnętrznej ze zbiornikami podziemnymi

5.2.1. Wykonawstwo instalacji gazowej wewnętrznej

a) Rurociągi i armatura instalacji wewnętrznej gazu

Rurociągi stalowe łączone będą przez spawanie. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania mogące powodować uszkodzenie przewodów np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i elementów muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery, i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Rurociągi łączone będą z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolnymi za pomocą połączeń gwintowych z zastosowaniem kształtek.

Połączenia gwintowane uszczelnić z pomocą konopi lub pasty.

Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją. Przewody gazowe wewnątrz budynku należy prowadzić w odległościach nie mniejszych niż:

- 15 cm od poziomych rurociągów wodociągowych i kanalizacyjnych, umieszczając je nad tymi rurociągami,
- 15 cm od rurociągów ciepłych, umieszczając je pod rurociągami ciepłymi,
- 10 cm od pionowych instalacji innych rurociągów z wyłączeniem przewodów elektrycznych,
- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle,
- 10 cm od nieuszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej,
- w przypadku rurociągów z gazem o ciężarze względnym równym 1 lub mniejszym
- należy prowadzić nad tymi puszkami, a z gazem o ciężarze większym od 1 – pod tymi puszkami,
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących, jak wyłączniki, łączniki, bezpieczniki, przekaźniki, gniazda wtykowe itp.

b) Tuleje ochronne

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejkach ochronnych o średnicy wewnętrznej większej o co najmniej 2 cm od średnicy zewn. rury przewodu. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 5cm od grubości ściany. Przy przejściach przez dylatację tuleje wykonać z rur stalowych, a przestrzeń między przewodem a tuleją wypełnić wełną mineralną lub innym materiałem izolacyjnym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej

w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej.

Kolejność realizacji robót

- a) Wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- b) Wykonanie gniazd i obsadzenie uchwytów,
- c) Przecinanie rur,

- d) Gięcie rur stalowych w budynku,
- e) Założenie tulei ochronnych,
- f) Ułożenie rur
- g) Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. Powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- h) W miejscach przejść przewodów przez ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

5.2.2. Wykonawstwo instalacji gazowej zewnętrznej ze zbiornikami

a) Rurociągi i armatura instalacji zewnętrznej gazu

Zaprojektowaną instalację gazową zewnętrzną należy wykonać z rur z polietylenu posiadających pozytywną opinię (atest) IGNiG:. Połączenia rur należy wykonać za pomocą kształtek elektrooporowych lub zgrzewania doczołowego. Jeżeli zachodzić będzie konieczność zgrzewania w warunkach poniżej temperatury 0°C, jak również w czasie deszczu lub gęstej mgły, należy wówczas stosować namioty osłonowe, a w przypadkach niskich temperatur również ogrzewanie np. nadmuchem ciepłego powietrza (wówczas na czas zgrzewania końce rury winny być zamknięte – chłodzenie przeciągiem). Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania w/w zasad zwrócić uwagę na: - prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek. Należy bezwzględnie przestrzegać czystości łączonych powierzchni rur, niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcami. Prowadzenie studzenia zgrzewu tylko w sposób naturalny, bez przyspieszania wentylatorem czy wodą.

Zmiana kierunku trasy jest dopuszczalna przy wykorzystaniu elastyczności rur PE stosując promienie gięcia, których minimalne wartości podano w poniższej tabeli:

Temperatura otocz. O C	+ 20	+ 10	0
Min. promień gięcia	20 x d	35 x d	50 x d

Przyłącze ułożone w wykopie powinno mieć niewielki spadek w kierunku zbiornika gazu. Ze względu na dość dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń ciepłych. Podejścia przyłącza do punktu redukcyjnego na budynku należy zrealizować przy pomocy kształtek podejściowych stalowych preizolowanych. Rura przewodowa powinna być umocowana w sposób trwały do szafki gazowej. Średnica przyłącza pozwala dostarczyć odbiorcy wymagana ilość gazu. Trasa przyłącza powinna pozwolić na zachowanie od obrysów innych obiektów odległości podstawowych obowiązujących dla rurociągów gazowych z polietylenu.

Przy budowie doziemnej instalacji należy zachować n/w zasady:

Zagłębienie proj. gazociągu winno wynosić dla w zależności od rodzaju terenu w jakim przebiega od 0,8 do 1,5 m. Projektowaną instalację gazową doziemną wykonywać w technologii PE metodą wykopu otwartego lub metodami bez wykopowymi w zależności od decyzji właściciela nieruchomości.

Po zrealizowaniu inwestycji stan terenu doprowadzić do stanu pierwotnego. Zgodnie z normą zakładową PGNiG, ZN-G-3002/1 i 3002/02 nad rurociągiem należy umieścić żółtą taśmę ostrzegawczą i drut lokalizacyjny z końcówką umieszczoną w szafce redukcyjno – pomiarowej lub w skrzynce ulicznej armatury zaporowej bądź też w skrzynce ulicznej armatury odpowietrzającej. W miejscu skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem roboty prowadzić ręcznie i pod nadzorem odpowiednich służb. Przy skrzyżowaniu sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy je zabezpieczyć przez cały czas trwania robót. Przez cały czas trwania robót wykopy montażowe powinny być zabezpieczone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401). Rurociąg można zasypać po jego geodezyjnym zainwentaryzowaniu i po pozytywnej próbie szczelności sieci gazowej, wykonanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 26.04.2013 r. (Dz.U. poz. nr 640 z dn. 04.06.2013r.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie oraz zgodnie ze standardami:

- ST-IGG-1001:2011 – Gazociągi, Oznakowanie trasy 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.

Wzdłuż gazociągu ułożyć drut sygnalizacyjny. W wykopach montażowych po wyrównaniu dna wykopu, dokonaniu podsypki, należy wykonać nadsypkę z piasku, zaczynając obsypywać boki rury, a następnie częściowo zasypać wykop pozbawionym korzeni, kamieni i itp., gruntem rodzimym, do wysokości 30 do 40 cm nad przewód. Grunt ubić i ułożyć na nim żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości 20 cm, a następnie zasypać wykop do końca, ubijając (zagęszczając) warstwami grunt. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie wokół zgrzewów i miejsc wychodzenia polietylenowych rur przewodowych z osłonowych lub przepustowych rur stalowych. Wskazane jest luźne układanie gazociągów w wykopach dla kompensacji ruchów termicznych, a także zasypywanie ułożonego w wykopie gazociągu przy możliwie najniższych, dodatnich temperaturach otoczenia. Odtworzenie nawierzchni zgodnie z decyzją lokalizacyjną. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25-04-2012 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych przedmiotowa instalacja zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej posadowienia obiektu budowlanego a warunki gruntowe występujące w ul. Aleksandrowskiej możemy zaliczyć do prostych z uwagi na jednorodność genetyczną i litologiczną zalegających poziomo i brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych oraz z uwagi na głębokość do 1,5 m prowadzonych prac ziemnych.

b) Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych i innych urządzeń stalowych wchodzących w skład instalacji.

Zabezpieczenie antykorozyjne obejmuje powłoki malarskie elementów znajdujących się w pomieszczeniach zamkniętych, w przestrzeni otwartej. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żuźle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia. Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziórów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin.

Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego.

Oczyszczenie powierzchni ręcznie należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych. Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczenia za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetylenu lub czterochloroetylenu). Odtłuszczenie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczeniem mechanicznym. Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył. Na powierzchnię oczyszczoną do 1 – 2 stopnia, gdy okres składowania lub montażu oczyszczonych elementów przekracza 2 doby, należy nałożyć powłokę ochrony okresowej. Warstwa gruntu ochrony okresowej powinna stanowić podkład pod następne warstwy, które muszą być użyte w przewidzianej liczbie i ustalonym zestawie. Gruntów do ochrony okresowej nie należy stosować, jeśli instalacje są bezpośrednio po oczyszczeniu malowane farbami podkładowymi zwykłego typu i tak dostarczone do malowania nawierzchniowego.

Warunki prowadzenia prac malarskich:

- Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.
- Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.
- Niedopuszczalne jest malowanie instalacji ogrzanych powyżej 40°C.
- Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej.
- Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.

c) instalacja kominowa

instalację kominową prowadzić na zewnątrz budynku mocując do elewacji obejmami systemowymi. Odcinki poziome należy prowadzić ze spadkiem trzy stopnie w kierunku kotła. Na każdym połączeniu kielichowym należy zastosować uszczelkę EPDM, dla ułatwienia montażu stosować środek poślizgowy zalecany przez producenta systemu.

d) Zbiorniki na gaz LPG

Wymogi dotyczące lokalizacji zbiorników:

Usytuowanie zbiornika powinno zapewniać bezpieczną jego eksploatację oraz minimalizować zagrożenie, a w przypadku awarii umożliwić skuteczność działania odpowiednich służb.

Zbiornik powinien być zlokalizowany w przewiewnym miejscu. Dopuszczalne jest osłonięcie zbiornika drzewami bądź wysokopięnnymi krzewami tylko z jednej strony zbiornika.

Odległość od granicy działki do zbiornika min 1,25 m (w opracowaniu 2,5 m). Lokalizacja zbiornika musi zapewniać dojazd do działki na wymaganą odległość do zbiornika dla autocysterny i służb dozorowych. Inwestor zobowiązany jest zapewnić we własnym zakresie dojazd spełniający wymogi dostawcy gazu. Odległość podziemnego zbiornika od budynku nie mniejsza niż 2,5 m dla zbiornika o poj. 4850 l.

Zbiorniki nie mogą być zlokalizowane w odległości mniejszej niż:

- 5,0 m od studzienek i wlotów kanalizacyjnych i rowów.

- 3,0 m od elektrycznej linii napowietrznej przy napięciu do 1 kV i 15,0 m przy napięciu ponad 1kV.

Strefa zagrożenia wybuchem dla zbiorników o pojemności do 10 m³ (kategoria Z2) wynosi 1,5 m promieniu od wszystkich króćców zbiornika.

Postawienie zbiorników na płycie betonowej wykonanej z betonu B15 wylewanej na miejscu budowy posadowionej na głębokości 2,05 m p.p.t. o grubości 25 cm, na wylewce z chudego betonu B7,5 grubości 10 cm i zagęszczonej podsypce piaskowo-żwirowej o grubości 35 cm.

W zależności od warunków geotechnicznych należy wykonać ewentualne zbrojenie płyty i zalać mieszanką betonową o wymaganej jakości i grubości.

e) Armatura i osprzęt

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym. Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem z zastosowaniem kształtek.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

f) Ochrona katodowa

Przed przystąpieniem do montażu ochrony należy anody rozpakować z folii ochronnej i zanurzyć w pojemniku z wodą na około 2 godz. Montować należy wyłącznie anody zwilżone.

Bezwzględnie należy przestrzegać warunków usytuowania anod względem zbiornika.

Do obsypania anody można użyć gruntu rodzimego. Przed zasypaniem obsypkę należy solidnie zwilżyć.

Puszkę przyłączeniową należy przykręcić w studziencie ochronnej zbiornika (około 20 cm od góry kopuły) a wolny kabel wychodzący z puszkę przyłączeniowej połączyć z trójkątnym uchwytem na zbiorniku (po dokładnym oczyszczeniu powierzchni uchwytu). Miejsce połączenia należy dokładnie zaizolować izolacją wodoodporną. Zaleca się izolowanie taśmą polimerowo-bitumiczną.

Przy wykonaniu ochrony katodowej dla instalacji wielozbiornikowych stosuje się te same zasady co dla instalacji jednozbiornikowych.

Dodatkowym elementem oprócz zestawów ochrony elektrochemicznej jest kabel do wykonania połączenia wyrównawczego dla zbiorników.

Jako połączenia wyrównawcze przewidziano kable z izolacją o minimalnym przekroju 4 mm² Cu i długości 4 m z dwoma końcówkami przyłączeniowymi.

Łączenie chronionych zbiorników odbywa się przez połączenie kablem wyrównawczym trójkątnych uchwytów na zbiornikach. Uchwyty przed połączeniem należy dokładnie oczyścić. Łączenie przeprowadzamy za pomocą śrub M8 przyspawanych do uchwytów a następnie dokładnie izolujemy izolacją wodoodporną.

Puszka przyłączeniowa powinna być oznaczona napisem OCHRONA KATODOWA.

UWAGA:

W przypadku montażu instalacji anod galwanicznych przy zbiornikach nie napełnionych gazem oprócz połączenia kabli przy pomocy złącza śrubowego dodatkowo lutować odizolowaną żyłę kabla do oczyszczonego płaskownika.

Do jednego przyłącza nie należy łączyć więcej niż dwa kable anodowe.

Anod nie wolno podłączyć do płaskownika uziomu otokowego.

Pomiędzy anodami a zbiornikiem nie powinny znajdować się obiekty utrudniające przepływ prądu ochrony tj. muru, płyty, papy, folie itp. Po wykonaniu montażu ochrony katodowej należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony elektrochemicznej polegające na pomiarze potencjału między zbiornikiem a elektrodą pomiarową.

g) Uziom otokowy

Zalecenia do wykonania uziomu otokowego:

- uziomy otokowe należy układać na dnie wykopu tuż przy zewnętrznej krawędzi płyty betonowej,
- jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną,
- odległość kabli elektromagnetycznych od uziomu otokowego nie powinna być mniejsza niż 1,0 m,
- połączenia uziomów otokowych z przewodami uziemiającymi oraz łączenie poszczególnych części układu uziomowego należy wykonać przez spawanie lub zaprasowanie. Wszelkie połączenia powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją,
- w razie braku możliwości utworzenia ciągłego uziomu otokowego w miejscu jego przerwania należy uziom ten połączyć z uziomem pionowym o długości nie mniejszej niż 2,50 m,
- do połączeń przewodów odprowadzających z uziomem otokowym należy stosować przewody z taśmy stalowej ocynkowanej –20x3 mm,
- liczba przewodów odprowadzających powinna odpowiadać wartości wynikającej z podzielenia długości otoku (wyrażonych w metrach) przez 10, liczba stosowanych przewodów nie może być mniejsza niż 2,
- przewody uziemiające należy tak rozmieścić, aby odległości między nimi mierzone wzdłuż obwodu płyty betonowej nie przekraczały 10m.

Wymagane wartości rezystancji dla uziomu otokowego nie może być większa niż 7Ω .

Instalacją odgromową mogą montować osoby posiadające zaświadczenie kwalifikacyjne E” w zakresie eksploatacji urządzeń i instalacji elektro-energetycznych z uprawnieniami do wykonywania prac montażowych. Po wykonaniu prac montażowych instalację należy poddać badaniom odbiorczym.

Na podstawie pomiarów należy sprawdzić czy rezystancja uziomu jest zgodna z wymogami.

Badania okresowe należy przeprowadzać raz w roku przed okresem burzowym, nie później jednak niż do 30 kwietnia.

Złącza kontrolne instalacji odgromowej należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Śruby w złączach kontrolnych należy zabezpieczyć przed samo odkręceniem. Obiekty wyposażone w instalację odgromową winny posiadać metryki urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-86/E-05003/01.

5.3. Likwidacja placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy.

6. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót budowlanych

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość badania materiałów i robót.

6.2. Badania odbiorcze

Wszystkie badania będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm PN.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacjach technicznych, można stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do badań, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po ich wykonaniu Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru wyniki badań.

6.2.1. Badania odbiorcze instalacji wewnętrznej gazu

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Próbę szczelności i wytrzymałości należy wykonać sprężonym powietrzem o ciśnieniu instalacji 0,1 MPa. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmian ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badań szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 60 min nie stwierdzono spadku ciśnienia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

6.2.2. Badania szczelności instalacji wewnętrznej gazu

Badanie szczelności, zwanej próbą odbiorową podlegają wszystkie odcinki instalacji od kurka głównego do urządzeń gazowych. W zależności od przyjętych rozwiązań technicznych instalacji gazowej, próby odbiorowe mogą być wykonane częściami, szczególnie wówczas, gdy jest kilka przyłączy zakończonych kurkami głównymi. Badanie szczelności instalacji należy wykonać za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 100 kPa, utrzymywanego przez 60 minut. Do wykonania próby szczelności niedopuszczalne jest stosowanie gazów palnych. Do próby szczelności instalacji nie należy przystępować bezpośrednio po napełnieniu instalacji powietrzem lub gazem obojętnym, ponieważ temperatura sprężonego powietrza jest wyższa od temperatury otoczenia. Stabilizacja temperatury następuje po pewnym okresie czasu, zależnym od objętości przewodów poddawanych próbie oraz temperatury otoczenia. Ze względu na możliwość wystąpienia wahań temperatury powietrza wewnątrz przewodów i tym samym zmian ciśnienia, prób szczelności nie można też wykonywać w warunkach, gdy część instalacji podlega wpływowi promieniowania słonecznego. Przeprowadzenie próby odbiorowej jest możliwe wówczas, gdy urządzenie do pomiaru ciśnienia będzie wykazywało jego stabilność. Pomiar ciśnienia podczas próby należy wykonać z zastosowaniem manometru, tak zwanej „U-rurki” manometru jednosłupowego, napełnionego rtęcią. Dopuszczalne jest stosowanie innego typu urządzenia pod warunkiem, że posiada ono aktualne świadectwo legalizacji i gwarantuje dokładność pomiaru wymaganą dla tego typu badania. Instalacje gazową uznaje się za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia przez urządzenie pomiarowe. W przypadku, gdy podczas próby instalacja gazowa nie będzie szczelna, należy usunąć przyczyny i próbę wykonać ponownie.

6.2.3. Badania szczelności instalacji zewnętrznej gazu

Przed zasypaniem wykopu należy wykonać próbę szczelności. Próbę szczelności należy przeprowadzać sprężonym powietrzem. Próby szczelności i oceny wyników należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 26.04.2013 r. (Dz. U. poz. nr 640 z dn. 04.06.2013 r.) w sprawie

warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

- ST-IGG-0301:2012

Warunki dopuszczenia gazociągu do próby:

- gazociąg powinien spełniać wymogi PN-EN 12007-2, PN-EN 1555-1-5
- przed przystąpieniem otworzyć zamontowaną armaturę
- czujnik temperatury usytuować na głębokości osi gazociągu, możliwie blisko ścianki
- oczyścić i osuszyć gazociąg zaleca się stosowanie tłoków miękkich
- gazociąg przed próbą powinien być zakopany
- zabezpieczyć elementy narażone na bezpośrednie oddziaływanie promieni słonecznych izolacją termiczną

Zaleca się, aby miejsce zatłaczania czynnika było jak najdalej od stanowiska pomiarowego.

Wymagania bezpieczeństwa:

Należy wyznaczyć miejsca, oznakować i zachować szczególne środki ostrożności, w których:

- umieszczono stanowisko pomiarowe
- odbywa się tłoczenie czynnika próby

Oznakowanie w terenie powyższych miejsc należy wykonać w sposób widoczny za pomocą taśm, znaków i tablic ostrzegawczych, zabraniających zbliżania się osób postronnych.

Tablice powinny zawierać napis „UWAGA! PRÓBA CIŚNIENIOWA, WSTĘP WZBRONIONY”. Wszyscy zatrudnieni powinni być przeszkoleni i znać obowiązujące przepisy w tym zakresie.

Ponieważ $V_{geo} \geq 8 \text{ m}^3$ próbę ciśnienia wykonać wg precyzyjnej metody. W przypadku podzielenia budowanej instalacji na odcinki o $V_{geo} \leq 8 \text{ m}^3$ dopuszcza się stosowanie metody standardowej.

Pomiar ciśnienia – wykonać za pomocą manometru precyzyjnego o klasie dokładności min. 0,6, którego górna wartość zakresu pomiarowego wynosi 1,25-1,5 ciśnienia próby.

Rejestrator – mechaniczny lub elektroniczny o klasie dokładności minimum 1.

Przeprowadzenie próby

Sprężarka - wydajność sprężarki powinna być dostosowana do lokalnych warunków przeprowadzenia próby i parametrów technicznych napełnianego gazociągu, jak długość i objętość tak, aby tłoczenie czynnika próbnego przebiegało płynnie i bez przerw, aż do uzyskania wymaganego ciśnienia próby. Zgodnie z PN-EN 12007-2 sprężarka powinna być wyposażona w odolejacz. Parametry sprężania powinny być tak dobrane, aby w każdych warunkach atmosferycznych, podczas których przeprowadza się próbę, temperatura czynnika próby nie była większa niż 400°C. Dopuszcza się stosowanie butki ze sprężonym gazem obojętnym w celu napełnienia gazociągu.

Czas stabilizacji - dla gazociągów o objętości $V_{geo} > 0,1 \text{ m}^3$, zaleca się przyjąć na każde 0,1MPa ciśnienia próby 1 godzinę stabilizacji.

Czas stabilizacji powinien wynosić 8 godz.

Czas stabilizacji może ulec skróceniu w przypadku użycia sprężarki z chłodziwą, ale nie może być krótszy niż 2 godz.

Ciśnienie próby

Dla gazociągów o ciśnieniu maksymalnym roboczym MOP do 0,5 MPa włącznie, ciśnienie próby p powinno być większe lub równe od iloczynu współczynnika 1.5 i maksymalnego ciśnienia roboczego MOP oraz spełniać

warunek podany we wzorze

$$1,5 \text{ MOP} \leq p \leq \frac{2MRS}{SDR - 1}$$

$$1,5 \times 0,5 \leq p \leq \frac{2 \times 10}{11 - 1}$$

$$0,75 \leq p \leq 2,0$$

Jednocześnie ciśnienie próby powinno być większe od maksymalnego ciśnienia przypadkowego MIP gazociągu oraz mniejsze od iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć

Przyjęto ciśnienie próby 0,21 MPa

Czas próby

W zależności od zakresu instalacji objętej próbą ciśnieniową wartość ostateczną ciśnienia oraz czas próby wykonawca zobowiązany jest ustalić z inspektorem nadzoru wyznaczonym przez inwestora.

Protokół z próby

Zgodnie z PN-E12327 – protokół powinien zawierać:

- datę sporządzenia
- nazwę i adres operatora sieci
- nazwę przedsiębiorstwa i identyfikację osób przeprowadzających próbę
- lokalizację i opis gazociągu
- MOP- max. Ciśnienie robocze
- objętość gazociągu
- czas próby

- czynnik próbny
- metoda pomiaru ciśnienia
- wykres temperatury i ciśnienia w funkcji czasu, gdy wymagany
- rzeczywisty spadek ciśnienia i wynik próby
- świadectwa badań elementów składowych gazociągu, jeżeli jest to konieczne
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia

Po pozytywnym wyniku próby szczelności można przystępować do odbioru końcowego, polegającego na przedstawieniu dostawcy gazu odpowiednich dokumentów, wyszczególnionych w karcie dokumentów odbiorowych sieci gazowych.

6.3. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do dokonywania kontroli pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a Wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

Na zlecenie inspektora nadzoru inwestorskiego Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia niezgodności z normami lub aprobatami technicznymi, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych na zlecenie inspektora nadzoru inwestorskiego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób przez niego zaakceptowany.

6.4. Dokumentacja budowy

Dokumentacja budowy, zgodnie z art. 3 pkt. 13 ustawy Prawo budowlane, obejmuje:

- pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym,
- dziennik budowy,
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- książkę obmiarów robót,
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z Polską Normą lub aprobaty techniczne, protokoły konieczności dotyczące robót dodatkowych i kosztorysy na te roboty.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej we właściwie zabezpieczonym miejscu oraz udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1. Przedmiar robót

Przedmiar robót załączony do dokumentacji technicznej wykonano jako opracowanie zawierające zestawienie przewidywanych do wykonania robót w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót oraz wskazaniem podstaw do ustalenia jednostkowych nakładów rzeczowych.

7.2. Obmiar robót

Inwestor może zawrzeć z wykonawcą umowę na wykonanie robót na zasadach:

- ryczałtu,
- kosztorysu powykonawczego.

W przypadku gdy Inwestor zdecyduje się na rozliczenie przetargu ryczałtowe nie jest konieczne wykonanie obmiaru powykonawczego robót.

Jeżeli Zamawiający zdecyduje się na formę przetargu z rozliczeniem za pomocą kosztorysów powykonawczych należy po zakończeniu robót instalacyjnych i remontowych wykończeniowych dokonać obmiaru każdego z elementów robót. Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją, według kolejności pozycji przedmiaru i w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje wykonawca wspólnie z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Podstawowe jednostki obmiaru: m, m², szt., kpl., m³, t.

Ilości robót z faktycznego wykonania udokumentowanego obmiarem, a także ceny jednostkowe robót lub jednostkowe nakłady rzeczowe, ceny czynników produkcji i narzuty z kosztorysu ofertowego, będą stanowiły podstawę do sporządzenia przez wykonawcę kosztorysu zamiennego w stosunku do kosztorysu ofertowego.

8. Odbiór robót budowlanych

8.1. Rodzaje odbiorów

Występują następujące rodzaje odbiorów: odbiór częściowy, odbiór etapowy, odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu, odbiór końcowy, odbiór po okresie rękojmi, odbiór ostateczny (pogwarancyjny), odbiór przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych oraz rozruch technologiczny.

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłaszanie Inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór taki będzie przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, przy jednoczesnym powiadomieniu inspektora nadzoru inwestorskiego. Odbioru wyżej wymienionego dokonuje inspektor nadzoru inwestorskiego.

8.3. Odbiór częściowy i odbiór etapowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót (np. stan zerowy, stan surowy zamknięty i in.). Odbiór etapowy polega na ocenie ilości i jakości części robót stanowiących z reguły całość techniczną. Podział budowy na odcinki lub etapy kwalifikujące się do odbiorów etapowych dokonuje się w czasie projektowania organizacji robót. Roboty do odbioru częściowego lub etapowego zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, z jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru inwestorskiego, który dokonuje odbioru.

8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności inspektora nadzoru i Wykonawcy - sporządzając Protokół odbioru robót budowlanych oraz zgłoszonych wad i usterek do usunięcia przez Wykonawcę. W czasie odbioru końcowego Komisja zapoznaje się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonanych robót uzupełniających i poprawkowych, a także z wynikami odbiorów przewodów kominowych, instalacji, urządzeń technicznych i technologicznych. W przypadku stwierdzenia przez Komisję niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, Komisja może przerwać swoje czynności i ustalić nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach odbiega nieznacznie od wymaganej dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (z uwzględnieniem tolerancji) i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne i trwałość, Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w umowie lub kontrakcie.

8.5. Odbiór po okresie rękojmi

Pod koniec okresu rękojmi Zamawiający lub właściciel obiektu zorganizuje odbiór „po okresie rękojmi”. Odbiór taki wymaga przygotowania następujących dokumentów:

- a) umowy o wykonaniu robót budowlanych,
- b) protokołu odbioru końcowego obiektu,
- c) dokumentów potwierdzających usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego obiektu (jeżeli były zgłoszone wady),
- d) dokumentów dotyczących wad zgłoszonych w okresie rękojmi oraz potwierdzenia usunięcia tych

wad,

e) innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia czynności odbioru.

8.6. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny

Odbiór ostateczny - pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

8.7. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego. Zgodnie z ustawą *Prawo budowlane* w skład dokumentacji powykonawczej obiektu wchodzi m.in.:

- a) pozwolenie na budowę, projekt budowlany, projekt wykonawczy i inne projekty, przedmiar robót, pozwolenie na użytkowanie, decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- b) wszelkie inne pozwolenia urzędowe związane z realizacją inwestycji,
- c) oryginał dziennika budowy wraz z dokumentami, które zostały włączone w trakcie realizacji budowy,
- d) dziennik montażu (rozbiórki) - jeżeli był prowadzony,
- e) protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
- f) protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- g) wyniki badań, prób (np. rozruchowych) i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych oraz przewodów kominowych,
- h) geodezyjna dokumentacja powykonawcza robót i sieci uzbrojenia terenu dla dolnego źródła ciepła,
- i) dokumentacja powykonawcza: projekt budowlany, projekt wykonawczy i inne opracowania projektowe, opisy i rysunki zamienne uwiarygodnione przez Projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego,
- ii) rysunki (dokumentacja) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielowi urządzeń,
- j) oświadczenie kierownika budowy o:
 - zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
 - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości,
- k) aprobaty techniczne (deklaracje zgodności) oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” dla materiałów i urządzeń.,
- l) instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń (DTR),
- m) karty gwarancyjne urządzeń technicznych,
- n) instrukcje eksploatacji instalacji.

8.8. Dokumentacja do odbioru obiektu budowlanego

Do odbioru obiektu budowlanego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – z ulicy, sąsiedniej nieruchomości,
- 2) dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację projektową (projekt budowlany, projekt wykonawczy oraz inne projekty specjalistyczne) z naniesionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonania robót, potwierdzone przez Projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego,
- 3) szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (podstawowe specyfikacje z umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- 4) recepty i ustalenia technologiczne,
- 5) dziennik budowy, dziennik montażu i książka obmiarów (oryginały),
- 6) wyniki badań kontrolnych oraz badań laboratoryjnych, zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi
- 7) protokoły odbiorów częściowych, etapowych, robót zanikających i ulegających zakryciu,

8) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

9. Rozliczenie robót

Określone przez umowę.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Dokumentacja projektowa

Projekt budowlany instalacji gazowej zbiornikowej z dwoma zbiornikami podziemnymi 4850 l i wewnętrzną instalacją gazową dla budynku Internatu

10.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89/1994 poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r., nr. 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 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).

Inne przepisy

- PNP-N-H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Wytyczne ogólne. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (zeszyt 6).
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-85/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN80/H - 74219 rury stalowe czarne.
- PN-92-M-54832/02 Gazomierze miechowe. Wymagania i badania.
- PN-92-M-54832/01 Gazomierze. Ogólne wymagania i badania.
- PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzenienia ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.

Prawo górnicze i geologiczne

- Ustawa „Prawo górnicze i geologiczne z dnia 4 lipca 1994 r.” (wg stanu prawnego na dzień 1 lipca 2005)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2005 roku w sprawie określania przypadków, w których konieczne jest sporządzenie innej dokumentacji geologicznej.

Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów

- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednio budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE) – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE) – Część 2: Rury.
- PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki.