

43-600 Jaworzno  
 ul. F. Chopina 94  
 AZOT BIZNES PARK, BUDYNEK „B”  
 tel. 666 053 163  
 biuro@amdzp.pl  
 NIP 634 224 82 49  
 REGON 277545087



NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO	<b>PROJEKT TECHNICZNY/WYKONAWCZY</b>
BRANŻA	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIE I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<b>STRAŻNICA JEDNOSTKI RATOWNICZO – GAŚNICZEJ NR 2 W BIERUNIU KOMENDY MIEJSKIEJ PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W TYCHACH</b>
NAZWA STWIORB	<b>INSTALACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>
LOKALIZACJA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Adres : <b>Bieruń ul. Św. Kingi</b> Jednostka ewid. : Bieruń 241401_1 Obręb : Ściernie 241401-1.0005 Działki nr : 280/100; 782/100; 778/100; 595/115; 186/7; 781/100; 778/100; 594/115; 297/91; 592/6; 182/115; 177/6
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<b>Kategoria XVII</b>
INWESTOR:	<b>KOMENDA MIEJSKA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W TYCHACH ALEJA NIEPODLEGŁOŚCI 230, 43-100 TYCHY</b>
DATA OPRACOWANIA	JAWORZNO, listopad 2022

**B\_06\_01\_01\_ZRODLO CIEPLA****SPIS TREŚCI:**

CPV:

*45000000-7 Roboty budowlane**45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych**45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych*

1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
1.1.	WSTĘP .....	3
1.1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej .....	3
1.1.2.	Zakres stosowania ST .....	3
1.1.3.	Zakres Robót objętych ST .....	3
1.1.4.	Ochrona Środowiska w czasie wykonywania Robót .....	3
1.1.5.	Ochrona przeciwpożarowa .....	3
1.2.	MATERIAŁY .....	3
1.2.1.	Źródło uzyskania materiałów .....	3
1.2.2.	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	3
1.2.3.	Wariantowe stosowanie materiałów .....	4
1.3.	WYKONANIE ROBÓT .....	4
1.3.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	4
1.4.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	4
1.4.1.	Zasady kontroli jakości robót .....	4
1.4.2.	Pobieranie próbek .....	5
1.4.3.	Badania i pomiary .....	5
1.4.4.	Raporty z badań .....	5
1.4.5.	Badania prowadzone przez Inspektora .....	5
1.4.6.	Certyfikaty i deklaracje .....	5
1.5.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	6
1.5.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	6
1.5.2.	Odbiór częściowy .....	6
1.5.3.	Odbiór ostateczny robót .....	6
1.5.3.1.	Dokumenty do odbioru ostatecznego .....	7
1.5.4.	Odbiór pogwarancyjny .....	7
2.	ŹRÓDŁO CIEPŁA .....	7
2.1.	MATERIAŁY .....	7
2.2.	SPRZĘT .....	7
2.3.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....	8
2.4.	MONTAŻ .....	8
2.4.1.	Gazowe absorpcyjne pompy ciepła .....	8
2.4.2.	Montaż armatury .....	12
2.4.3.	Izolacja termiczna .....	12
2.4.4.	Elementy sterowania .....	13
2.4.5.	Rurociągi wewnątrz budynku .....	13
2.4.6.	Izolacja .....	13
2.4.7.	Próba ciśnieniowa .....	14
2.4.8.	Instalacja zewnętrzna gazu .....	14
2.4.9.	Próba szczelności gazu .....	15
2.5.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	16

# 1. Wymagania ogólne

## 1.1. WSTĘP

### 1.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji źródła ciepła na potrzeby przedmiotowej inwestycji.

### 1.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.1.

### 1.1.3. Zakres Robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 1.1.1.

Swoim zakresem obejmuje w szczególności wykonanie nowej instalacji źródła ciepła, regulacji hydraulicznej obiegów grzewczych oraz rozruch instalacji.

W zakres robót wchodzi:

- montaż urządzeń,
- montaż orurowania,
- rozruch i próby.

### 1.1.4. Ochrona Środowiska w czasie wykonywania Robót

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

### 1.1.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów opisu ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

## 1.2. MATERIAŁY

### 1.2.1. Źródło uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych i próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Zatwierdzenie partii (części) materiału z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

### 1.2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowują swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do

kontroli Inspektora.

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

### 1.2.3. Wariantowe stosowanie materiałów

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

**Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)**

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych, projekt realizuje konkretny ciąg technologiczny, więc dopuszcza się stosowanie urządzeń równoważnych co do ich cech i parametrów, a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy firmowe tych urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów podobnych do wskazanych w dokumentacji, o parametrach technicznych, funkcjonalnych i eksploatacyjnych równoważnych bądź wyższych od parametrów materiałów wskazanych w projekcie, pod warunkiem uzyskania wcześniejszej zgody projektantów obiektu. Wykonawca w celu dokonania zmiany i uzyskania opinii projektanta jest zobowiązany do przygotowania dokumentacji porównawczej parametrów technicznych, funkcjonalnych i eksploatacyjnych proponowanych materiałów a w przypadku elementów konstrukcyjnych i instalacji niezbędnych obliczeń umożliwiających porównanie i zapewniających bezpieczeństwo konstrukcji oraz prawidłowość działania. Koszty wszelkich czynności projektowych i wykonawczych związanych ze zmianą materiałów ponosi Wykonawca.

## 1.3. WYKONANIE ROBÓT

### 1.3.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów, wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Projektu Organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji projektowej lub pisemnymi poleceniami Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu tras i montażu zostaną, jeśli takie będą wymagania Inspektora, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, tolerancje wykonania normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenie z przeszłości oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora będą wykonywane w ustalonym przez niego terminie pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 1.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 1.4.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w

celu zademonstrowania, że ich poziom wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inspektor ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

#### **1.4.2. Pobieranie próbek**

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

#### **1.4.3. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

#### **1.4.4. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaakceptowanych.

#### **1.4.5. Badania prowadzone przez Inspektora**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów, źródła ich wytwarzania i zapewniana mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **1.4.6. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polską Normą lub, Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określona w pkt.1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone

## 1.5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonanych robót obejmuje:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu.

### 1.5.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakości i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### 1.5.2. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te części robót, które znikają w czasie postępu robót (bruzdy, przebicie), oraz elementy, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (instalacje prowadzone pod tynkiem, zaizolowane). Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

### 1.5.3. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem pisemnym o tym fakcie Inspektora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych. Licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. następnym.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

### 1.5.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkowo, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i Ew. uzupełniające lub zamienne).
- Ustalenia technologiczne.
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

### 1.5.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. „Odbiór ostateczny robót”.

## 2. ŹRÓDŁO CIEPŁA

### 2.1. Materiały

Materiały użyte do wykonania wewnętrznej instalacji źródła ciepła powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa, wykazujący zgodność z kryteriami technicznymi europejskich norm i aprobaty techniczne oraz mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Wszystkie materiały oraz urządzenia zastosowane na budowie muszą spełniać wytyczne unijne oraz certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

### 2.2. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport).

Wykonawca powinien wykonywać połączenia rur za pomocą niezbędnych narzędzi, przestrzegając wytycznych montażowych podanych przez producenta urządzeń.

## 2.3. Transport i składowanie

Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość materiałów i wykonywanych robót. Na środkach transportu materiały należy zabezpieczyć przed ich przemieszczaniem. Materiały należy przechowywać w zamkniętym, suchym pomieszczeniu.

Rury należy przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. W trakcie prac przeładunkowych nie dopuszcza się stosowania lin stalowych. Rury nie mogą być zrzucone i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

Podczas składowania zabezpieczyć rury przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Temperatura w miejscu składowania rur nie powinna przekraczać  $+30^{\circ}\text{C}$ , a odległość od grzejników i przedmiotów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 metr. Rury składowane w temperaturze poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ , powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami.

Zwoje rur mogą być układane do 15-tu warstw. W przypadku opakowań kartonowych ilość warstw uzależniona jest od wytrzymałości opakowań.

## 2.4. Montaż

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu kierownika budowy, iż możliwe jest wykonanie robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy. Roboty należy przeprowadzać zgodnie z dokumentacją techniczną. Ewentualne odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

### 2.4.1. Gazowe absorpcyjne pompy ciepła

Zastosowane gazowe absorpcyjne pompy ciepła powinny spełniać poniższe parametry lub im równoważne:

Jako źródło ciepła zastosowano kaskadę składającą się z 3 gazowych absorpcyjnych pomp ciepła zainstalowanych na wspólnej stalowej szynie, połączonych elektrycznie i hydraulicznie oraz szczytowego kotła gazowego. Moc kaskady pomp przy  $-20^{\circ}\text{C}$  wynosi 77,1 kW, natomiast kotła szczytowego 49,2 kW. Pompy ciepła pozwalają produkować wodę grzewczą do temperatury  $65^{\circ}\text{C}$ . Zestaw przeznaczony jest do instalacji zewnętrznej i może być zasilany gazem ziemnym lub LPG. Czynnik chłodniczy stanowi R717 natomiast czynnikiem absorbującym jest woda z glikolem propylenowym w stężeniu 40%. Każdy moduł pompy wyposażony jest w niezależną pompę cyrkulacyjną czynnika grzewczego. Szafka zasilająca oraz wszystkie elementy przeznaczone są do pracy w warunkach atmosferycznych. W szafce zasilającej znajdują się zabezpieczenia oraz zaciski do podłączenia panelu sterującego zarządzającego pracą grupy urządzeń. Panel sterujący zapewnia sterowanie temperaturą wody poprzez załączanie i wyłączanie podłączonych do niego urządzeń. Umożliwia konfigurację wartości temperatur, sprawdzenie czasu pracy urządzeń, liczby zapłonów i liczby rozmrożeń.

Pompy pracować będą wg konfigurowalnej krzywej pogodowej. Panel pozwala na zaprogramowanie tygodniowego programatora temperatury wody oraz podłączenie alarmu zewnętrznego.

Z trzech stron jednostki znajduje się wymiennik lamelowy w kształcie litery C, którego zadaniem jest pozyskiwanie ciepła niskotemperaturowego z powietrza. Parownik jest wykonany ze stali tytanowej i malowany proszkowo. Urządzenie posiada wentylator osiowy, zapewniający przepływ powietrza przez wymiennik lamelowy. Każda jednostka wyposażona jest w termostat STB, który zapobiega przegrzaniu się urządzenia, zawory zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia w układzie chłodniczym, palnik nadmuchowy wykonany ze stali nierdzewnej, termostat układu spalinowego, sterownik zarządzający pracą, przepływomierz, elektrodę jonizacyjną kontrolującą obecność płomienia, zawór gazowy.

Zestaw przeznaczony jest do montażu zewnętrznego zatem czynnikiem obiegowym po stronie pierwotnej wymienników ciepła jest roztwór wody i glikolu propylenowego o stężeniu odpowiednim do występujących warunków temperaturowych tj. dla  $-20^{\circ}\text{C}$  stężenie powinno wynosić 40%. Stanowi to zabezpieczenie urządzeń przed zamarznięciem.

Szczegółowe parametry pomp ciepła (dla jednej sztuki):



Tryb grzania			
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń (ErP)	zastosowanie średnitemperaturowe (55 °C)	-	A+
	zastosowanie niskotemperaturowe (35 °C)	-	A+
Moc grzewcza	temperatura zewnętrzna/temperatura zasilania	A7W35	kW
		A7W50	kW
		A7W65	kW
		A-7W50	kW
Efektywność GUE	temperatura zewnętrzna/temperatura zasilania	A7W35	%
		A7W50	%
		A7W65	%
		A-7W50	%
Moc grzewcza palnika	nominalna (1013 mbar, 15°C)	kW	25,7
	rzeczywista	kW	25,2
Temperatura wody na wyjściu z urządzenia	maksimum dla ogrzewania	°C	65
	maksimum dla c.w.u.	°C	70
Temperatura wody na wejściu do urządzenia	maksimum dla ogrzewania	°C	55
	maksimum dla c.w.u.	°C	60
	temperatura minimalna podczas pracy ciągłej	°C	30 (1)

Różnica temperatur wody grzewczej	nominalnie	°C	10	
	nominalnie	l/h	3000	
Przepływ wody grzewczej	maksymalnie	l/h	4000	
	minimalnie	l/h	1400	
Spadek ciśnienia wody	spadek ciśnienia wody przy nominalnym przepływie (A7W50)	bar	0,43 (2)	
Temperatura powietrza zewnętrznego (termometr suchy)	maksymalnie	°C	45	
	minimalnie	°C	-15 (3)	
Charakterystyka elektryczna				
Zasilanie	napięcie	V	230	
	typ	-	JEDNOFAZOWE	
	częstotliwość	Hz	50	
Moc elektryczna	nominalnie	kW	0,84 (4)	0,77 (4)
	minimalnie	kW	-	0,50 (4)
Stopień ochrony	IP	-	X5D	
Dane instalacyjne				
Zużycie gazu	gaz ziemny G20 (nominalnie)	m³/h	2,72 (5)	
	metan G20 (min)	m³/h	1,34	
	G25 (nominalnie)	m³/h	3,16 (6)	
	G25 (min)	m³/h	1,57	
	G27 (nominalnie)	m³/h	3,32 (7)	
	G27 (min)	m³/h	1,62	
	G30 (nominalnie)	kg/h	2,03 (8)	
	G30 (min)	kg/h	0,99	
	G31 (nominalnie)	kg/h	2,00 (8)	
	G31 (min)	kg/h	0,98	
Klasa emisji NO <sub>x</sub>		-	5	
Emisja NO <sub>x</sub>		ppm	25,0	
Emisja CO		ppm	36,0	
Moc akustyczna L <sub>w</sub> (max)		dB(A)	79,6 (9)	74,0 (9)
Moc akustyczna L <sub>w</sub> (min)		dB(A)	-	71,0 (9)
Ciśnienie akustyczne L <sub>p</sub> z 5 metrów (max)		dB(A)	57,6 (10)	52,0 (10)
Ciśnienie akustyczne L <sub>p</sub> z 5 metrów (min)		dB(A)	-	49,0 (10)
Minimalna temperatura przechowywania		°C	-30	
Maksymalne ciśnienie w obiegu wodnym podczas pracy		bar	4	
Maksymalny przepływ kondensatu		l/h	4,0	
Ilość wody w urządzeniu		l	4	
Przyłącza wody	typ	-	F	
	gwint	" G	1 1/4	
Przyłącze gazu	typ	-	F	
	gwint	" G	3/4	
Elementy układu odprowadzania spalin	średnica (Ø)	mm	80	
	dopuszczalny spadek ciśnienia	Pa	80	
Sposób instalacji		-	B23P, B33, B53P	
Wymiary	szerokość	mm	854 (11)	
	głębokość	mm	1260	
	wysokość	mm	1445 (11)	1540
Waga	podczas pracy	kg	390	400
Przepływ powietrza przez wymiennik lamelowy		m³/h	11000	
Dopuszczalny spadek ciśnienia na wentylatorze		Pa	40	
Informacje ogólne				
Płyn roboczy	amoniak R717	kg	7,0	
	woda H <sub>2</sub> O	kg	10,0	
Maksymalne ciśnienie w układzie absorpcyjnym		bar	32	

Szczegółowe parametry szczytowych zewnętrznych kotłów gazowych (dla jednej sztuki):

TRYB GRZANIA			
Klasa efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń (ErP)		A	
Moc grzewcza palnika	nominalnie (1013 mbar, 15 °C) <sup>(1)</sup>	50,0	kW
	minimalnie <sup>(1)</sup>	5,0	kW
Punkt pracy: zasilanie 80 °C i powrót 60 °C oraz nominalna moc grzewcza	dostępna moc	49,2	kW
	efektywność	98,4	%
Punkt pracy: zasilanie 50 °C i powrót 30 °C oraz nominalna moc grzewcza	efektywność	106,8	%
Punkt pracy: Temperatura powrotu 30 °C oraz moc grzewcza 30%	efektywność	108,8	%
Punkt pracy: Temperatura powrotu 47 °C oraz moc grzewcza 30%	efektywność	102,8	%
Straty ciepła	do obudowy podczas pracy	0,10	%
	kominowa podczas pracy	2,10	%
	w stanie wyłączenia	0,05	%
Temperatura wody na wyjściu z zestawu	maksymalnie	88	°C
Dopuszczalna temperatura powietrza zewnętrznego (termometr suchy)	maksymalnie	45	°C
	minimalnie	-25	°C
CHARKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA			
Zasilanie	napięcie	230	V
	typ	jednofazowe	
	częstotliwość	50	Hz
Moc elektryczna		0,25	kW
Stopień ochrony		X5D	IP
DANE INSTALACYJNE			
Zużycie gazu (nominalne)	gaz ziemny (G20)	5,29	m3/h
	G25	6,15	m3/h
	G25.3	6,01	m3/h
	G30	3,94	kg/h
	G31	3,88	kg/h
Przyłącza wody	typ	F	
	gwint	1 1/4	cal
Przyłącze gazu	typ	M	
	gwint	3/4	cal
Elementy układu odprowadzania spalin	średnica (Ø)	80	mm
	dostępny naddatek ciśnienia	100	Pa

DANE INSTALACYJNE				
Procent CO <sub>2</sub> w spalinach	Nominalna moc grzewcza	gaz ziemny (G20)	9,3 ÷ 9,1	%
		G25	9,3 ÷ 9,1	%
		G25.3	9,3 ÷ 9,1	%
		G30	11,3 ÷ 11,1	%
		G31	10,3 ÷ 10,1	%
	Minimalna moc grzewcza	gaz ziemny (G20)	9,0 ÷ 8,8	%
		G25	9,0 ÷ 8,8	%
		G25.3	9,0 ÷ 8,8	%
		G30	10,9 ÷ 10,7	%
		G31	9,9 ÷ 9,7	%
Temperatura spalin	Nominalna moc grzewcza	gaz ziemny (G20)	66,4	°C
Przepływ spalin	Nominalna moc grzewcza	gaz ziemny (G20)	80	kg/h
	Minimalna moc grzewcza	gaz ziemny (G20)	8	kg/h
Emisja CO			68,0	ppm
Klasa emisji NO <sub>x</sub>			6	
Dane techniczne pomp obiegowych	Dostępna wysokość podnoszenia przy nominalnym przepływie		0,44	bar
	Nominalny przepływ dla maksymalnej dostępnej wysokości podnoszenia		2350	l/h
Dopuszczalne typy instalacji kominowej			B23, B23P, B33, B53	
Maksymalny ekwiwalent długości komin			14	m
Maksymalne ciśnienie w obiegu wodnym podczas pracy			3,0	bar
Maksymalny przepływ kondensatu			5,0	l/h
Ilość wody w urządzeniu			11	l
Pojemność naczynia zbiorczego			10	l
Waga		Podczas pracy	87	kg
Wymiary	szerokość		465	mm
	głębokość		575	mm
	wysokość		1284	mm

### 2.4.2. Montaż armatury

Przed montażem sprawdzić działanie armatury, jej szczelność na próby otwarcia i zamknięcia. Ustawić ją zgodnie z oznaczonym kierunkiem przepływu, tak by zapewnić dogodny do niej dostęp obsługi.

Montaż zaworów równoważących, trójdrogowych, filtrów, pomp itd. wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Na końcu pionów należy zamontować odpowietrzniki automatyczne zgodnie z instrukcją producenta. Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie jej elementów lub ich części do celów remontowych. Wszystkie zastosowane elementy muszą spełniać parametry przytoczone w Dokumentacji Projektowej lub być im równoważne.

### 2.4.3. Izolacja termiczna

Grubość izolacji dla poszczególnych przewodów dostosowana jest do temperatury czynnika grzewczego i temperatury otoczenia montażu rur zgodnie z normą PN-B-02421:2000 oraz z aktualnymi Warunkami Technicznymi.

Grubość izolacji cieplnej:

- rurociągi do DN20 – 20mm
- rurociągi od DN25 do DN32 – 30mm
- rurociągi od DN40 do DN100 – równa średnicy wewnętrznej rury
- rurociągi ponad DN100 – 100mm

Sposób przeprowadzenia montażu oraz odbiory wykonać zgodnie z normą jak wyżej oraz zaleceniami producenta.

#### 2.4.4. Elementy sterowania

Wszystkie dostarczone podzespoły (kotły, pompy, uzdatniacze wody itd.) powinny być dostarczone wraz z kompletnym systemem automatyki i okablowaniem pozwalającym na szybki montaż w pomieszczeniu technicznym bez konieczności stosowania zewnętrznych sterowników programowalnych.

#### 2.4.5. Rurociągi wewnątrz budynku

Rurociągi obiegów grzewczych w źródle ciepła wykonać z rurociągów stalowych nierdzewnych (inox) ze stali AISI316L wg normy PN-EN 10217-7 łączone na kształtki zaciskane wykonane ze stali nierdzewnej AISI316L. Uszczelnienie połączeń poprzez o-ringi z gumy EPDM. System musi być przystosowany do kontaktu z glikolem propylenowym 40% oraz wodą pitną i grzewczą o temperaturze do 120°C i ciśnieniu PN16.

W instalacji obiegu pomp ciepła zabrania się stosowania kształtek i złączek ocynkowanych, ze względu na odcynkowanie kształtki z czasem pod wpływem temperatury.

Rurociągi kondensatu wykonać w systemie PP PN16 z rur jednorodnych. Rurociągi łączyć poprzez kształtki zgrzewalne PP. Stosować tylko zgrzewarki dopuszczalne przez producenta systemu. Kształtki zgrzewać ściśle przestrzegając instrukcji producenta.

Rurociągi układać ze spadkiem 0,3% w kierunku spustów. Montaż rurociągów wykonać wg PN-64/9055-02 lub BN-64/9055-01 – preferowane są rozwiązania systemowe, podwieszenia i podparcia muszą być wyposażone w gumowe przekładki antywibracyjne. Należy stosować podparcia w każdym miejscu, gdzie występuje połączenie rozłączne przy zachowaniu samokompensacji rurociągów. Maksymalny rozstaw podpór dla rur stalowych:

Średnica zewnętrzna rury w mm	Odległość między podporami w metrach DIN 1988	Wskazanie dla rur inox w metrach
12	1,25	1,50
15	1,25	1,50
18	1,50	1,50
22	2,00	2,00
28	2,25	2,50
35	2,75	2,50
42	3,00	3,00
54	3,50	3,50
76,1	4,25	4,00
88,9	4,75	4,50
108	5,00	5,00

Zastosowane rurociągi nie wymagają ochrony antykorozyjnej.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w rurach stalowych osłonowych, których średnica powinna umożliwić swobodne przeprowadzenia rurociągu wraz z izolacją. Rura osłonowa powinna wystawać po min. 2 cm z każdej strony przegrody. Przestrzeń pomiędzy rurociągiem a rurą osłonową wypełnić materiałem stale elastycznym. Przejścia przez przegrody wydzielenia pożarowego zabezpieczyć masą lub opaskami ogniowymi o odporności ogniowej zgodnej z odpornością przegrody. Przejścia zewnętrzne dodatkowo zabezpieczyć rozetą przeciwoпадową i uszczelnić.

#### 2.4.6. Izolacja

Wszystkie rurociągi grzewcze zaizolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu ze zbrojonej folii aluminiowej o współczynniku  $\lambda=0,035$  W/mK. Rurociągi zimnej wody zaizolować przeciwwykropleniowo pianką PE o grubości 6 mm. Rurociągi po zaizolowaniu oznaczyć strzałkami wskazującymi kierunek przepływu zgodnie z kolorami wykazanymi poniżej, poszczególne obiegi należy również oznaczyć tabliczkami z opisem danej instalacji. Kolory oznaczeń rurociągów w zależności od rodzaju instalacji:

zasilanie instalacji c.o.	- kolor czerwony;
powrót instalacji c.o.	- kolor niebieski;
zimna woda	- kolor ciemny zielony;
cyrkulacja	- kolor fioletowy;
ciepła woda użytkowa	- kolor pomarańczowy;

Grubość izolacji zastosować zgodnie z WT:

średnica wewnętrzna do 22 mm	- g = 20 mm;
średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	- g = 35 mm;
średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	- g = równa średnicy wewn. rury;
średnica wewnętrzna ponad 100 mm	- g = 100 mm.

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż 0,035 W/mK, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg PN-77/M-34030 i PN-85/B-02421.

#### 2.4.7. Próba ciśnieniowa

Wykonaną nową instalację należy przepłukać wodą wodociągową pod pełnym ciśnieniem. Po przeprowadzeniu płukania i opróżnieniu instalacji, należy ją tego samego dnia napęlić wodą uzdatnioną. Badanie szczelności instalacji należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji cieplnej i malowaniem rurociągów. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym jest instalacja nie może być przemarznięty.

Podczas płukania wszystkie zawory powinny być całkowicie otwarte. Po napęleniu instalacji i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń) w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. Jeżeli w ciągu 24 godzin nie zostaną stwierdzone powyższe zjawiska można przystąpić do właściwej próby.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

Próbie ciśnieniowej nie podlegają naczynia wzbiorcze, zawory bezpieczeństwa, kocioł, pojemnościowy podgrzewacz wody. Wszystkie inne zawory powinny być całkowicie otwarte.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wysokość ciśnienia próbnego dla instalacji wynosi 1,5x ciśnienia nominalnego. Instalację należy uznać za szczelną przy utrzymaniu wymaganego ciśnienia próbnego przez 30 min.

Po przeprowadzeniu badania szczelności w obecności Inwestora należy sporządzić protokół z wykonanych prób. Sprawdzoną na szczelność instalację należy poddać próbie eksploatacyjnej przy założonych parametrach pracy, dokonać regulacji i uruchomienia.

#### 2.4.8. Instalacja zewnętrzna gazu

Z szafki gazowej na reduktor, kurek główny i gazomierz należy wprowadzić stalowy przewód gazowy DN80 do ziemi. Głębokość prowadzenia przewodów powinna zapewniać przykrycie min. 0,8 m. W odległości co najmniej 0,5 m zamontować złącze kołnierzowe PE90/stal DN80 i dalej część podziemną instalacji wykonać z rur do gazu dwuwarstwowych PE Ø90x8,2 PE100 SDR11 RC typ 2 wg PAS1075. W odległości co najmniej 0,5 m od urządzeń gazowych na zewnątrz budynku ponownie zainstalować złącze PE/stal i wyprowadzić przewód stalowy ponad poziom terenu.

Przewody instalacji gazowej, prowadzone poniżej poziomu terenu, poza budynkiem w odległości większej niż 0,5 m od jego ściany zewnętrznej, powinny spełniać wymagania, jakie dotyczą sieci gazowych.

Rury i kształtki PE powinny mieć ważny atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Część instalacji prowadzonej w gruncie oraz podejścia do projektowanej szafki gazowej wykonać z rury stalowej przewodowej dla mediów palnych bez szwu zgodnych z normą PN-EN 10208-2+AC, łączonej przez spawanie i zabezpieczonej przed korozją taśmą z PE. Izolację stalowych elementów wykonać zgodnie z PN-EN-12068.

Rury PE należy układać na wyrównanym dnie suchego wykopu na 15 cm podsypce z piasku. Nad rurą w odległości ok. 5 cm należy ułożyć drut sygnalizacyjny (Cu 2,5 mm<sup>2</sup>), który należy wprowadzić do skrzynki gazowej. Na głębokości ok. 30-40 cm nad rurą ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą. Po przeprowadzeniu próby szczelności rurociąg zasypać 15 cm warstwą piasku, następnie gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami.

Dla skrzyżowań gazociągu z istniejącym uzbrojeniem dla gazociągu w pierwszej klasie lokalizacji odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu a skrajnymi elementami uzbrojenia powinna wynosić nie mniej niż 40 cm, jeżeli układany jest równolegle do podziemnego uzbrojenia, a przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach nie mniej niż 20cm. W przypadku niespełnienia w/w wymogów należy na gazociągu zastosować rurę ochronną.

Roboty ziemne należy przeprowadzić zgodnie z BN-83/8836-02, PN-B-06050:1999. W pobliżu istniejącego uzbrojenia wykopy wykonywać ręcznie.

Instalację gazową prowadzoną ponad poziomem terenu na zewnątrz należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie gazowe. Zmiany kierunku rury instalacyjnej uzyskać

przez odpowiednie gięcie wykonując łuki i kolana, bądź stosować kształtki spawalne.

Dozwala się stosować połączenia gwintowane tylko do przyłączenia armatury i urządzeń gazowych. Gwinty uszczelnić za pomocą wyczesanych włókien konopnych nasączonych pastą niewysychającą.

Podejście do kaskady pomp oraz do zewnętrznego kotła zaopatrzyć w odcinające zawory kulowe, filtry siatkowe oraz złącza antywibracyjne wykonane ze stali nierdzewnej. Zawór odcinający należy umieścić w odległości nie większej niż 1 m od króćca łączącego urządzenie z instalacją. Do każdego zaworu należy zapewnić swobodny dostęp.

Przewody należy prowadzić po fundamentach (zgodnie z rysunkami), mocując je za pomocą systemowych uchwyty bez wkładek gumowych.

Przy montażu instalacji gazowej rury gazowe należy prowadzić tak, aby zachować właściwe odległości od innych instalacji - poziome odcinki instalacji powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, instalacji elektrycznych oraz urządzeń iskrzących, a przy skrzyżowaniach powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,02 m. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić odbiór techniczny.

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody stalowe oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego N1-L/U-AP wg BN-76/8076-05. Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta wg PN-70/H-01270/01.

#### 2.4.9. Próba szczelności gazu

Przed zgłoszeniem instalacji do odbioru należy Sprawdzić prawidłowość prowadzenia i posadowienia przewodów i urządzeń gazowych oraz rur spalinowych oraz usytuowania poszczególnych elementów instalacji zgodnie z zatwierdzonym projektem, sprawdzić jakość użytych materiałów i prawidłowość wykonania robót montażowych.

Następnie przeprowadzić próbę szczelności:

- a) Na podstawie PN-M 34506 oraz Dz. U. nr 74 poz. 836 z 1999 r. wykonawca instalacji gazowej powinien wykonać, w obecności inwestora, główną próbę szczelności. Główną próbę szczelności przeprowadza się odrębnie dla części instalacji przed gazomierzami oraz odrębnie dla pozostałej części instalacji z pominięciem gazomierzy. Główną próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nieposiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu. Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić:
  - 0 - 0,06 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa,
  - 0 - 0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa.
- b) Próbę szczelności instalacji na zewnątrz budynku przeprowadzić przy użyciu powietrza na ciśnienie 0,75 MPa manometrem tarczowym precyzyjnym i manometrem samorejestrującym z zapisem taśmowym o zakresie pomiaru 0÷1,0 MPa i klasie dokładności odpowiednio 0,6 i 1,0.
- c) Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w czasie 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Z przeprowadzenia głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez Inwestora oraz wykonawcę instalacji gazowej.
- d) Kolejno instalację przedmuchać gazem obojętnym i osuszyć. Całość przeprowadzić zgodnie z PN-92/M-34503.

**Uwaga: Spadek ciśnienia podczas prób jest niedopuszczalny.**

## 2.5. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane wraz z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późn. zm.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.
4. PN-B-02414:1999, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
5. PN-91/B-02420, Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
6. PN-85/B-02421, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych. Część 6.
8. Warunki Techniczne Urzędu Dozoru Technicznego.
9. PN-93. C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
10. PN-H-74244:1979 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
11. PN-B-06050 Roboty ziemne -- Warunki techniczne.
12. PN-EN 10208-2:2011 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych
13. PAS 1075 Pipes made from Polyethylene for alternative installation techniques. Dimensions, Technical Requirements and Testing