

## **WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**S - 001**

**KOTŁOWNIA GAZOWO-OLEJOWA**  
**W HALI WARSZTATÓW:**  
**INSTALACJE GRZEWcze, INSTALACJA GAZOWA,**  
**INSTALACJE ZBIORNIKÓW OLEJU, ,**  
**INSTALACJA GAŚNICZA,**  
**INSTALCJE ODPROWADZENIA SPALIN**

---

### **SPIS TREŚCI**

1. WSTĘP
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot WWiORB

W niniejszym rozdziale WWiORB omówiono wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie instalacji grzewczych, instalacji zbiorników oleju, gazowej, gaśniczej oraz odprowadzenia spalin dla zadania pt. **Remont kotłowni gazowo-olejowej zlokalizowanej w budynku Hali Warsztatów przy ul. Budowniczych Portu Północnego 17 w Gdańsku.**

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

<i>Grupa</i>	<i>Klasa</i>	<i>Kategoria</i>	<i>Opis</i>
45300000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45330000-9		Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
		45333000-0	Roboty instalacyjne gazowe
		45331100-7	Instalacja centralnego ogrzewania

### 1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych warunkach wykonania i odbioru robót budowlanych są zgodne z nomenklaturą Polskich Norm, Europejskich i Krajowych Ocen Technicznych oraz określeniami podanymi w części O-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.3 WWiORB.

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Instalacja centralnego ogrzewania** – systemu wodnego, pompowego, dwururowego – zespół urządzeń zmontowanych w budynku dostarczających ciepło do poszczególnych pomieszczeń.

**Instalacja ciepła technologicznego** – zespół instalacji dostarczający czynnik grzewczy o odpowiednich warunkach temperaturowych do poszczególnych urządzeń znajdujących się w budynku.

**Ciśnienie robocze instalacji** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne instalacji** - najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne** - ciśnienie w najwyższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN** - ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

**Temperatura robocza** - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

**Średnica nominalna (DN lub dn)** - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą (dla rur stalowych ocynkowanych średnica wewnętrzna) wyrażona w milimetrach.

**Kocioł gazowo-olejowy** – urządzenie gazowo-olejowe z palnikiem do spalania paliwa gazowego i olejowego przeznaczone do wytwarzania ciepła w postaci ogrzanej wody lub pary wodnej.

**Komin** – murowana, betonowa lub metalowa konstrukcja zawierająca pionowe przewody do odprowadzania zanieczyszczonego powietrza lub spalin na zewnątrz budynku

## **1.4. Zakres robót objętych WWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWIORB obejmują roboty związane z wykonaniem:

### **1.4.1 Kotłownia gazowo-olejowa**

- montaż przewodów c.o., c.t.,
- montaż pomp obiegowych;
- montaż armatury zaworowej;
- montaż armatury kontrolo-pomiarowej i zabezpieczającej;
- montaż filtrodmulaczy;
- montaż ciepłomierzy;
- montaż sprzęgła hydraulicznego;
- montaż naczyń wzbiórczego
- montaż zbiorników bateryjnych;
- montaż układu stabilizacji ciśnienia;
- montaż systemu stacji uzdatniania wody;
- montaż systemu kominowego wraz z neutralizatorem skroplin,
- montaż rozdzielaczy;
- wykonanie izolacji termicznej,
- uruchomienie i odbiór kotłowni;
- wykonanie prób szczelności;
- zabezpieczenie antykorozyjne.

### **1.4.2 Instalacja gazowa**

- montaż instalacji gazowej;
- wykonanie podejść pod kotły gazowo-olejowe;
- montaż „ścieżki gazowej” przed istn. kotłami;
- montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej ( istniejący zawór MAG wraz z reduktorem w skrzynce na zewnątrz budynku do pozostawienia );
- montaż zaworów odcinających w skrzynce gazowej;
- montaż skrzynki gazowej;
- wykonanie próby szczelności instalacji gazowej,
- zabezpieczenie antykorozyjne rur instalacji gazowej.

### **1.4.3 Instalacje zbiorników oleju**

- montaż instalacji oleju;
- montaż instalacji napełnienia zbiorników oleju;
- montaż instalacji odpowietrzenia zbiorników oleju;
- wykonanie prób szczelności;
- zabezpieczenie antykorozyjne.

### **1.4.7 Instalacja gaśnicza dla magazynu oleju**

- montaż półstałego systemu gaszenia pożaru;
- wykonanie prób szczelności;
- zabezpieczenie antykorozyjne.

### **1.4.8 Prace rozbiórkowe**

- demontaż czopuchów i kominów spalinowych;
- demontaż pomp obiegowych;
- demontaż armatury odcinającej i zabezpieczającej;
- demontaż kolektorów kotłowych;
- demontaż naczyń wzbiórczego przeponowego;
- demontaż armatury zaworowej;

- demontaż systemu stacji uzdatniania wody;
- demontaż układu stabilizacji ciśnienia;
- demontaż wartownika;
- demontaż instalacji napełniania zbiorników oleju;
- demontaż instalacji olejowej;
- demontaż instalacji odpowietrzania zbiorników oleju;
- częściowy demontaż istniejącej instalacji gazowej przy podłączeniu kotłów;
- prace budowlane wykucia, przekucia w posadzkach, ścianach – zgodnie z dokumentacją architektniczną.
- usunięcie wszystkich elementów uniemożliwiających wykonanie zadania inwestycyjnego.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu.

## 2. MATERIAŁY

---

### 2.1. Wymagania ogólne

Materiały powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

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

- o certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Europejskich i Krajowych Ocen Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- o deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, Europejskimi i Krajowymi Ocenami Technicznymi, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi WWiORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez WWiORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 2.2. Wykaz podstawowych materiałów technologii kotłowni

#### 2.2.1. Układ stabilizacji ciśnienia

a) Urządzenie do stabilizacji ciśnienia dla parametrów:

- instalacja 90/70 st.;
- przepływ objętościowy 77,1 m<sup>3</sup>/h;
- moc kotłów 1800 W;
- max. ciśnienie pracy 10 bar;
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 5 bar;

b) Zbiornik podstawowy do układu stabilizacji ciśnienia:

- pojemność użytkowa 720 L;
- max. dopuszczalna temp. w systemie 110°C;
- max. temp. pracy 70°C;
- max. ciśnienie pracy 6 bar.

c) Zbiornik bateryjny do układu stabilizacji ciśnienia:

- pojemność użytkowa 720 L;
- max. dopuszczalna temp. w systemie 110°C;
- max. temp. pracy 70°C;
- max. ciśnienie pracy 6 bar.

d) Przeponowe naczynie wzbiornicze:

- pojemność nominalna 80 L;
- max. dopuszczalna temp. w systemie 120°C;
- max. temp. pracy 70°C;
- max. ciśnienie pracy 6 bar.

### 2.2.2. Stacja uzdatniania wody

- a) Przepływ nominalny 1,5 m<sup>3</sup>/h;
- b) Zmiękcacz dwukolumnowy;
- c) Pojemność jonowymienna jednej kolumny 120 (m x °d).

### 2.2.3. Sprzęgło hydrauliczne

- a) Temp. zasilania 90°C;
- b) Temp. powrotu 70°C;
- c) Przepływ nominalny 88 m<sup>3</sup>/h.

### 2.2.4. Pompy

- a) Pompa obiegu jednego kotła:
  - Moc kotła 895 kW;
  - Wysokość podnoszenia – 1 m H<sub>2</sub>O;
  - Różnica temperatur 20°C;
  - Przepływ 50 050 dm<sup>3</sup>/h
- b) Pompa obiegu istniejącego jednego wymiennika Vitotrans 333 ( ekonomizera ):
  - Wysokość podnoszenia – 1 m H<sub>2</sub>O;
  - Różnica temperatur 20°C;
  - Przepływ 19 178 dm<sup>3</sup>/h
- c) Pompa obiegu grzewczego hali warsztatów:
  - Wysokość podnoszenia – 5 m H<sub>2</sub>O;
  - Różnica temperatur 20°C;
  - Przepływ 15 308 dm<sup>3</sup>/h
- d) Pompa obiegu wentylacji hali warsztatów:
  - Wysokość podnoszenia – 3 m H<sub>2</sub>O;
  - Różnica temperatur 20°C;
  - Przepływ 6 364 dm<sup>3</sup>/h
- e) Pompa obiegu sieci zewnętrznej ( dwie pompy ):
  - Wysokość podnoszenia – 12 m H<sub>2</sub>O;
  - Różnica temperatur 20°C;
  - Przepływ 55 715 dm<sup>3</sup>/h

### 2.2.5. Pozostałe urządzenia i osprzęt

- a) Ciepłomierze;
- b) Zawory bezpieczeństwa;
- c) Filtry;
- d) Filtroomulacze magnetyczne;

## **2.3. Wykaz podstawowych materiałów instalacji grzewczych**

### **2.3.1. Przewody**

- a) do średnicy Dn 50 z rur stalowych czarnych, ze szwem, przewodowych wg PN-79/H-74244, łączonych przez spawanie;
- b) powyżej średnicy Dn 50 z rur stalowych czarnych, bez szwu, przewodowych wg PN-79/H-742219, łączonych przez spawanie;
- c) Przepusty instalacyjne przez przegrody budowlane wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019r poz. 1065 paragraf 234 p.1,3,4.)

### **2.3.2. Izolacja cieplna przewodów**

- a) Izolacja cieplna, o grubościach zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019r poz. 1065.) (dla współczynnika przewodzenia ciepła 0,035 W/mK).

### **2.3.3. Urządzenia, osprzęt i armatura**

- a) Zawory odcinające i równoważące do DN50 przewiduje się jako kulowe, stalowe gwintowane, natomiast powyżej DN50 przewiduje się kulowe, stalowe, kołnierzowe lub przepustnice międzykołnierzowe odcinające;
- b) Zawory zwrotne, stalowe międzykołnierzowe;
- c) Kłapy zwrotne, stalowe międzykołnierzowe;
- d) Odpowietrzenie instalacji przewiduje się poprzez automatyczne odpowietrzniki w najwyższych miejscach instalacji;
- e) Odwodnienie instalacji przewiduje się poprzez zawory spustowe, zamontowane w najniższych miejscach instalacji;
- f) Filtry;
- g) Manometry  $\varnothing$  100, zakres 0÷0,6 MPa ;
- h) Termometry okrągłe,  $\varnothing$  100, 0÷120 °C.

## **2.4. Wykaz podstawowych materiałów instalacji gazowej**

### **2.4.1. Przewody**

- a) z rur stalowych czarnych spawanych wg PN-H/-74219;

### **2.4.2. Urządzenia, osprzęt i armatura**

- a) Zawory odcinające kulowe, kołnierzowe;
- b) Ścieżka gazowa – wymiana, dedykowana do istn. palników typu RGL7/1-D-ZMD;
- c) Skrzynka gazowa – wymiana;
- d) Czujniki gazu;
- e) Moduł alarmowy, świetlny-dźwiękowy;
- f) Centrala detekcji gazu.

## **2.5. Wykaz podstawowych materiałów instalacji zbiorników oleju**

### **2.5.1. Przewody napełniające i odpowietrzające:**

- a) z rur stalowych czarnych, ze szwem, przewodowych wg PN-79/H-74244, łączonych przez spawanie zabezpieczonych trwałym antykorozyjnym i olejoodpornym lakierem nanoszonym metodą kateforezy;
- b) Przepusty instalacyjne przez przegrody budowlane wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019r poz. 1065 paragraf 234 p.1,3,4.)

### **2.5.2. Przewody olejowe:**

- a) przewody olejowe wykonać w układzie dwururowym z rur miedzianych łączonych lutem twardym lub za pomocą złączy zaciskowych wg PN-EN 1057;
- b) Przepusty instalacyjne przez przegrody budowlane wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019r poz. 1065 paragraf 234 p.1,3,4.)

### **2.5.3. Urządzenia, osprzęt i armatura**

- a) Filtr oleju – wymiana;
- b) Skrzynka wlewu paliwa wraz z zaworami – wymiana;
- c) Zawór oddechowy.

## **2.6. Wykaz podstawowych materiałów instalacji gaśniczej dla magazynu oleju**

### **2.6.1. Przewody:**

- a) z rur stalowych czarnych, ze szwem, przewodowych wg PN-79/H-74244, łączonych przez spawanie.

### **2.6.2. Urządzenia, osprzęt i armatura**

- a) Prądownica o wydajności 800 dm<sup>3</sup>/min;
- b) Nasada pożarowa;
- c) Wlew piany.

## **2.7. Wykaz podstawowych materiałów instalacji odprowadzenia spalin**

### **2.7.1. Przewody:**

- a) zewnętrzne dwupłaszczowe z blachy nierdzewnej;

### **2.7.2. Osprzęt i armatura**

- a) Przejście dachowe płaskie kołnierzone;
- b) Oraz niezbędne elementy do wykonania całego systemu odprowadzenia spalin zgodnie z wytycznymi producenta.

## **3. SPRZĘT**

---

### **3.1. Sprzęt niezbędny do wykonania robót**

Rodzaj sprzętu do montażu zgodnie z wymaganiami producentów wymienionych materiałów, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczane do robót.

## 4. TRANSPORT

---

### 4.1. Transport materiałów

#### 4.1.1. Przewody i kształtki

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby je uszkodzić. Rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Wolne końce rur w odcinkach prostych wystające poza skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż 1 m.

W trakcie ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu. Załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkaniny lub lin konopnych. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Dopuszcza się składowanie rur na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rur. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (szczególnie rury w kolorach innym niż czarny). Przy braku zadaszenia można stosować plandeki, folie i inne materiały nieprzepuszczające światła.

#### 4.1.2. Armatura i urządzenia

Urządzenia i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem podczas transportu.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armatura specjalna, jak np. zawory regulacyjne, powinny być dostarczone w oryginalnym opakowaniu producenta. Urządzenia, armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

#### 4.1.3. Izolacje termiczne

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PU, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

---

### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia projekt organizacji Robót i ich harmonogram, uwzględniając w nich wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane w czasie trwania prac instalacyjnych. Całość prac wykonać zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami, Normami Zharmonizowanymi oraz Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji grzewczych COBRTI INSTAL zalecanych przez Ministerstwo Infrastruktury.

Lokalizacja urządzeń zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji projektowej.

Wytyczne szczegółowe zgodnie z instrukcją techniczną zastosowanego urządzenia.

### 5.2. Montaż instalacji technologicznych kotłowni

#### 5.2.1. Montaż rurociągów

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i 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.



Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Wszystkie przewody stosowane do montażu instalacji muszą być nowe i powinny mieć oznaczone średnice. Wykonanie instalacji powinno odbywać się zgodnie z projektem.

Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń lub tras rurociągów do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowych i trwałości urządzeń. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed montażem rury należy starannie oczyścić wewnątrz i na stykach oraz sprawdzić czy nieuległy uszkodzeniu podczas transportu lub składowania. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem (3 ‰) tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Przewody powinny spoczywać na podporach przesuwnych i stałych, usytuowanych w n/w odstępach maksymalnych:

Dla przewodów montowanych na ścianach odległość zewnętrznej powierzchni rury lub jej izolacji, lub obudowy od ściany stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej: dla przewodów o średnicy:

- 25 mm - 3 cm
- 32 ÷ 100 mm - 5 cm

Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Podczas montażu wszystkie pozostawione niepodłączone fragmenty instalacji należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem wnętrza rurociągu poprzez zadeklowanie lub osłonięcie folią.

Wykonawca jest zobowiązany do montażu instalacji zgodnie z instrukcją producenta rur i armatury.

### 5.2.2. Mocowanie przewodów

Mocowanie rur do przegród budowlanych wykonać zgodnie z BN-76/8860-01.

Przewiduje się zastosowanie systemowych elementów podparć i podwieszeń, który obejmuje kompletne systemy mocowań instalacji:

- pręty stalowe ocynkowane gwintowane na całej długości jako wieszaki pionowe,
- zaciski rurowe jedno- i dwuczęściowe dla rur wszystkich średnic,
- szyny montażowe pod przewody instalacyjne,
- konsole szynowe ściennie jako podparcia poziome,
- wsporniki kątowe do konsoli szynowych ściennych.

### 5.2.3. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałęzek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów,. Wszystkie przejścia ppoż. wykonać zgodnie z Europejskimi i Krajowymi Ocenami Technicznymi.

#### 5.2.4. Montaż armatury

- Zainstalowana armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie i temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Sposób instalacji powinien umożliwiać jej obsługę i konserwację.
- Armaturę na przewodach instalować tak, aby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku na armaturze.
- 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.
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji
- Wszelkie prace spawalnicze - wykonywać przy otwartych zaworach,
- Przy wykonywaniu połączeń spawanych w pobliżu połączeń gwintowanych należy stosować zasadę – „najpierw spaw, potem gwint”,
- Połączenia gwintowane należy uszczelnić za pomocą pakul i pasty uszczelniającej,
- Przy montażu zaworów należy zwrócić uwagę, aby montowane zawory posiadały minimalne ciśnienia odpowiednio, strona wysoka pierwsze zawory - 2,5 MPa, strona wysoka pozostałe - 1,6 MPa, strona niska – 0,6MPa,
- Połączenie rury z kołnierzem płaskim ( bez szyjki ) wykonać poprzez spawanie elektryczne,
- Połączenia kołnierzowe łączyć śrubami stalowymi z nakrętkami i podkładkami ocynkowanymi ogniowo. Uszczelki płaskie w połączeniach kołnierzowych montować na czystych płaskich powierzchniach, zwracając uwagę na centryczne jej usytuowanie,

#### 5.2.5. Montaż termometrów i manometrów

Miejsca montażu termometrów i manometrów ustalić w oparciu o dokumentację projektową. Dopuszcza się zmianę lokalizacji termometrów lub manometrów, tylko pod warunkiem uzgodnienia z Inspektorem Nadzoru.

Termometry należy montować wg następujących zasad :

- długość bagnetu powinna sięgać połowy głębokości strumienia cieczy,
- miejsce montażu powinno być tak dobrane aby skala była dobrze widoczna i przy ewentualnej wymianie obudowy termometru spuścić jak najmniejszą ilość wody,

Manometry należy montować wg następujących zasad :

- przy montażu manometrów, należy zwrócić uwagę, aby montowane manometry posiadały zakres skali odpowiednio, strona wysoka spinka - 2,5 MPa, strona wysoka pozostałe - 1,6 MPa, strona niska – 0,6MPa,
- wszystkie manometry należy montować poprzez rurki pętlicowe lub U-rurki,
- wszystkie zastosowane manometry powinny być klasy 1,0

#### 5.2.6. Montaż urządzeń

- Urządzenia mocować zgodnie z zaleceniami producenta w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej.

#### 5.2.7. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych

- Po wykonaniu prób wszystkie rurociągi stalowe zainstalowane i gazowe istniejące należy zabezpieczyć przed korozją.
- Podłoże należy przygotować do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości
- Wyszczególnienie kolejnych warstw powłoki malarskiej:
- 2 × farba podkładowa (np. silikonowa lub olejno-żywiczna do gruntowania, przeciwrzeczna cynkowa 60%, szara metaliczna,)
- 2 × farba nawierzchniowa odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna lub emalia ftalowa ogólnego stosowania aluminiowa)
- Wyroby malarskie należy przygotowywać i stosować zgodnie z instrukcją producenta. Należy sprawdzić, czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.
- Przed położeniem farby podkładowej oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem i zagruntowaniem wynosi 6 godzin. Przygotowując farbę do malowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, używając benzyny do lakierów – rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. Czas schnięcia poszczególnych warstw wynosi 48 godzin. Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 90 μm.
- Z uwagi na zawartość w farbach składników palnych i toksycznych, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujących przepisów ppoż i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

##### UWAG:

Przewody napełniające i odpowietrzające zbiorniki oleju należy zabezpieczyć trwałym antykorozyjnym i olejoodpornym lakierem nanoszonym metodą kateforezy.

### 5.2.8. Wykonanie izolacji

Wykonywanie izolacji cieplnej przewodów ciepłowniczych należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10 mm.

Minimalną grubość izolacji należy dostosować do średnicy przewodu zgodnie z: Zał. 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(M <sup>2</sup> K) <sup>1</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	½ wymagań z poz. 1-4

**1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.**

### 5.2.9. Zabezpieczenia p.poz.

Przejścia przewodów przez ściany pomieszczeń wydzielonych ogniowo oraz przez przegrody o wymaganiach odporności ogniowej należy zabezpieczyć systemowo np. za pomocą powłoki ogniochronnej.

Powłoką należy pokryć rurę na długości 40 cm z każdej strony przejścia przez przegrodę, następnie otwór wypełnić zaprawą ogniochronną. Grubość warstwy po wyschnięciu nie powinna być mniejsza niż 2 mm. Po wykonaniu zabezpieczenia na rurę założyć izolację termiczną.

Montaż zabezpieczeń należy wykonać ściśle z wytycznymi producenta tak, aby przejście przez przegrody posiadało odporność ogniową co najmniej taką, jak przegroda

### 5.2.10. Oznaczenia

Rurociągi oznakować kolorowymi opaskami zgodnie z normą PN-70/N-01270, stosując barwy rozpoznawcze i pomocnicze.

Należy zwrócić uwagę aby element kolorystyczny, jak i strzałka kierunkowa widoczne były z każdej strony rurociągu. Jako dodatkowe oznakowanie rurociągów zalecane jest stosowanie opisu medium i jego parametrów. Oznakowania powinny być zamontowane z częstotliwością umożliwiającą ich szybkie odnalezienie w miejscach budzących wątpliwości, np. na rozgałęzieniach, przed i za pompą, a także w miejscach, w których mogą usprawnić obsługę instalacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

---

### 6.1. Badania w czasie wykonywania robót

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z Rysunkami oraz z Warunkami Technicznymi.

Kontroli podlega:

- szczelność rurociągów;
- sprawdzenie prawidłowości pracy aparatury automatycznej regulacji,
- sprawdzenie działania zaworów bezpieczeństwa,
- sprawdzenie szczelności instalacji gazowej,
- sprawdzenie układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie temperatury obiegu kotłowego,
- sprawdzenie szczelności przewodu kominowego,
- sprawdzenie emisji z kotła do atmosfery,
- sprawdzenie poprawności wykonania izolacji,
- sprawdzenie czystości instalacji,
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów instalacji,
- sprawdzenie spadków rurociągów,
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń technologicznych,
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania odpowietrzeń,
- sprawdzenie szczelności instalacji.

### 6.2. Próby szczelności instalacji

Próby szczelności dla poszczególnych instalacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWIOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### 6.2.1. Próby szczelności instalacji technologicznych kotłowni

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla instalacji rurowych. Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną, jednakże w przypadkach uzasadnionych względami techniczno-ekonomicznymi można stosować próbę pneumatyczną. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzania próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom na manometrze o zakresie do 0,6 MPa

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić:

- dla instalacji o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa  $P_p = 1,5 p_r$  roboczego

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a instalacja powinna być opróżniona z wody. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i inżyniera.

#### 6.2.2. Próby szczelności instalacji gazowej

Badanie szczelności wewnętrznej instalacji gazowej należy wykonać za pomocą gazu obojętnego pod ciśnieniem 50kPa, utrzymywanego przez 30 minut. Do wykonania próby szczelności niedopuszczalne jest stosowanie gazów palnych. W przypadku prowadzenia przewodów instalacji gazowych przez pomieszczenia, dla których należy stosować ostrzejsze wymagania odbiorowe, próbę należy wykonać pod ciśnieniem 100 kPa.

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 leż wykonywać w warunkach, gdy część instalacji podlega wpływom 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 jednostłupowego.

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 – manometr techniczny klasy 0,6. W przypadku gdy podczas próby instalacja gazowa nie będzie szczelna, należy usunąć przyczyny i próbę wykonać powtórnie.

## 7. OBMIAR ROBÓT

---

Zasady przedmiaru i obmiaru robót zgodnie ze wskazanymi w „Przedmiarze robót” pozycjami katalogowymi. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące niezbędne do wykonania robót podstawowych należy kalkulować w wycenie robót podstawowych.

Jednostkami obmiaru są:

- m - rurociągi, przewierty, rury przewodowe, izolacje
- szt. – urządzenia;
- szt. – armatura.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

---

### 8.1. Ogólne zasady

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 WWiORB dały pozytywny wynik. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoznacznym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak, niż w ciągu 3 dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z umową, dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

### 8.3. Odbiór techniczny - częściowy

Odbiór techniczny - częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nie przełączowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, węzłownic grzejników ogrzewania podłogowego ułożonych i zalewanych jastrychem, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:



- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

#### 8.4. Odbiór końcowy

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego - końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejnego (temperatura zasilenia, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
- e) zakończono roboty budowlane — konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem i przepisami,
- d) obmiary powykonawcze,
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- f) protokoły odbiorów technicznych- częściowych,
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- k) instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranych robót z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem technologii kotłowni do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania kotłowni do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania kotłowni do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

---

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jakości robót, w oparciu o wyniki protokołów.

Cena wykonania robót obejmuje :

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót,
- wykonanie przewiertów i wycięć - nie wolno stosować przekuć,
- zakup materiałów i urządzeń,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót wykończeniowych,

- montaż rur
- montaż urządzeń,
- wykonanie wszystkich podejść do urządzeń i armatury,
- montaż niezbędnej armatury,
- wykonanie prób szczelności instalacji na zimno i na gorąco,
- próby ruchowe urządzeń grzewczych,
- napełnienie instalacji,
- uruchomienie urządzeń,
- próba funkcjonowania zaworów bezpieczeństwa,
- podłączenie do istniejącej instalacji gazowej,
- prace porządkowe placu budowy po robotach.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.

Dla przywołanych poniżej dokumentów, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania, o ile w odniesieniu do danego konkretnego dokumentu wyraźnie nie postanowiono inaczej.

Zamawiający dopuszcza przy tym zastosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do opisywanych przywołanym dokumentem. W przypadku, gdy przywołany dokument opisuje standard jakościowy rozwiązania, Zamawiający za rozwiązanie równoważne do opisanego w dokumencie rozwiązania uznawać będzie rozwiązanie cechujące się poziomem jakości nie niższym niż wynikający z dokumentu wskazanego przez Zamawiającego.

### 10.1. Normy

[1.]	PN-EN 10220:2005	Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości
[2.]	PN-EN 10297-2:2007	Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych. Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Stale odporne na korozję
[3.]	PN-EN 10216-1:2014-02	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.
[4.]	PN-EN 10216-2+A1:2020-05	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej-
[5.]	PN-EN 10216-5:2021-09	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy -- Część 5: Rury ze stali odpornych na korozję
[6.]	PN-EN 10217-1:2019-05	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych zgrzewane elektrycznie i spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej
[7.]	PN-EN 10217-2:2019-05	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
[8.]	PN-EN 10217-5:2019-06	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
[9.]	PN-EN 10217-7:2021-09	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
[10.]	PN-EN 10220:2005	Rury stalowe bez szwu i ze szwem -- Wymiary i masy na jednostkę długości
[11.]	PN-ISO 6761:1996	Rury stalowe -- Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania



[12.]	PN-EN 10253-2:2022-01	Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego -- Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli
[13.]	PN-ISO 10204:2010	Rudy żelaza -- Oznaczanie magnezu -- Metoda płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej
[14.]	PN-EN 13480-1:2017-10	Rurociągi przemysłowe metalowe – cz. 1: Postanowienia ogólne
[15.]	PN-EN 13480-2:2017-10	Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 2: Materiały
[16.]	PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
[17.]	PN-EN 1333:2008	Kolnierze i ich połączenia. Elementy rurociągów. Definicje i dobór PN.
[18.]	PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
[19.]	PN-B-02413:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo — Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego — Wymagania
[20.]	PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo — Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi — Wymagania
[21.]	PN-B-02415:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo — Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych — Wymagania
[22.]	PN-B-02416:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo — Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych — Wymagania
[23.]	PN-B-02419:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo — Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych — Badania
[24.]	PN-B-02420:1991	Ogrzewnictwo — Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych — Wymagania
[25.]	PN-B-02423:1999	Ciepłownictwo — Węzły ciepłownicze — Wymagania i badania przy odbiorze
[26.]	PN-B-02423:1999/Ap1:2000	Ciepłownictwo — Węzły ciepłownicze — Wymagania i badania przy odbiorze
[27.]	PN-92/M-75016	Armatura instalacji centralnego ogrzewania — Zawory grzejnikowe
[28.]	PN-92/M-75166	Armatura instalacji centralnego ogrzewania — Złączki do grzejników
[29.]	PN-EN 1434-1:2016-01	Ciepłomierze — Część 1: Wymagania ogólne
[30.]	PN-EN 1434-2:2016-01	Ciepłomierze — Część 2: Wymagania konstrukcyjne
[31.]	PN-EN 1434-3:2016-02	Ciepłomierze — Część 3: Wymiana danych i interfejsy
[32.]	PN-EN 1434-4:2016-01	Ciepłomierze — Część 4: Badania do zatwierdzenia typu
[33.]	PN-EN 1434-5:2016-01	Ciepłomierze — Część 5: Badania do legalizacji pierwotnej
[34.]	PN-EN 1434-6:2016-01	Ciepłomierze — Część 6: Instalacja, dopuszczenie do użytkowania, okresowe kontrole i konserwacja
[35.]	PN-B-10425:2019-09	Kominy. Przewody kominowe dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane. Wymagania i badania.
[36.]	PN-EN 12831	Rodzina norm: Charakterystyka energetyczna budynków. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
[37.]	PN-EN 12735-1:2020-08	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych.
[38.]	PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
[39.]	PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo — Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi — Wymagania.
[40.]	PN-B-02415:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo — Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych — Wymagania.

[41.]	PN-B-02416:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych – Wymagania
[42.]	PN-EN ISO 6946:2017-10	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczania.
[43.]	PN-EN 12831	Rodzina norm: Charakterystyka energetyczna budynków. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
[44.]	PN-B-02151-2:2018-01	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach
[45.]	PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania – Wymagania i badania dotyczące jakości wody
[46.]	PN-B-02403:1982	Ogrzewnictwo – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne

PN-85/M-74006 Armatura przemysłowa. Zasuwy kołnierzowe do ciśnienia do 40MPa.

PN-M-74202:1996 Armatura przemysłowa. Trzpienie do ręcznego sterowania.

PN-86/H-74377.07 Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki gumowe.

PN-86/H-74302 Rurociągi i armatura. Śruby do połączeń kołnierzowych.

PN-87/H-74736 Rurociągi i armatura. Kołnierze owalne płaskie

## 10.2. Inne dokumenty

- [1.] Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 2. - Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania
- [2.] Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych