

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ST-453.3.30**

### **ROBOTY TECHNOLOGICZNE KOTŁOWNI**

### **GAZOWEJ**

Kod CPV	Opis robót
45232141-2	Roboty grzewcze
45331110-0	Instalowanie kotłów
45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
45231112-3	Instalacja rurociągów
45321000-3	Izolacja cieplna
45343220-1	Instalowanie gaśnic

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **robót technologicznych indywidualnej kotłowni gazowej dla Wspólnoty Mieszkaniowej przy ul. Kościuszki 18A we Wschowie.**

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i załącznik do Umowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie robót technologicznych kotłowni gazowej i wynikających z zakresu prac przewidzianych w branżowym projekcie instalacyjnym. Obejmują prace związane z dostawą materiałów i urządzeń, wykonawstwem, oraz wykończeniem i odbiorami robót.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót obejmuje wykonanie technologii kotłowni gazowej na podstawie niniejszej specyfikacji oraz Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Zamawiającego.

Ogólny zakres prac określono w ST-450-0.00 „Wymagania ogólne”.

Szczegółowy zakres prac obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- dostarczenie na miejsce robót wszystkich materiałów i urządzeń, sprzętu, narzędzi niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- rozpakowanie urządzeń, przegląd i segregacja,
- oczyszczenie urządzeń i armatury z brudu i smarów konserwacyjnych,
- wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót: ustawienie urządzeń we właściwym miejscu, wypoziomowanie, montaż poszczególnych podzespołów i elementów, regulacja ustawienia i dopasowanie,
- podłączenie urządzeń do instalacji,
- sprawdzenie poprawności montażu,
- odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów - metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji),
- pokrycie powierzchni rurociągów i urządzeń wymagających zabezpieczenia antykorozyjnego powłoką malarską podkładową i wierzchnią,
- pokrycie rurociągów i urządzeń elementami izolacyjnymi z płaszczem nawierzchniowym,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego i montażowego na miejscu pracy: montaż i demontaż niezbędnych rusztowań oraz konstrukcji wsporczych i pomocniczych,
- osadzenie konstrukcji służących do montażu elementów wyposażenia i urządzeń,
- wykonanie przejść przez przegrody dla przeprowadzenia elementów instalacji,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane zgodnie z wymaganiami p.poż,
- uruchomienie serwisowe zainstalowanych urządzeń,

- dokonanie regulacji i przeprowadzenie prób w zakresie podanym w fabrycznej instrukcji montażowej (DTR-ce) każdego z zainstalowanych urządzeń,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób,
- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów pobudowlanych,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji obsługi kotłowni,
- odbiór UDT,
- przygotowanie wykonanych robót do odbioru,
- uczestniczenie w czynnościach odbiorowych oraz doprowadzenie do pozytywnego odbioru wykonanych robót przez Państwową Straż Pożarną, Państwową Inspekcję Pracy, Stację Sanitarno-Epidemiologiczną, Państwowy Inspektorat Ochrony Środowiska, organy Nadzoru Budowlanego oraz zamawiającego.

Rzeczowy zakres robót:

- montaż technologii kotłowni gazowej (rurociągi z izolacjami i zabezpieczeniem antykorozyjnym, kotły, armatura, osprzęt),
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- podłączenie technologii do istniejących instalacji,
- podłączenie kotła do instalacji gazowej,
- płukanie instalacji,
- próby i uruchomienia urządzeń oraz kotłowni,
- dokumentacja powykonawcza z instrukcją obsługi kotłowni.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami podanymi w ST-450-0.00 „Wymagania ogólne” oraz z PN-ISO 7607-1 „Budownictwo. Terminy ogólne”, PN-ISO 7607-2 „Budownictwo. Terminy stosowane w umowach”, a także w przywołanych normach przedmiotowych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z ST i poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

1.5.2. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały o identycznych charakterystykach technicznych i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od specyfikacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych wykonywanej roboty, ani zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

#### 1.6. Określenie grupy, klasy i kategorii robót wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

Grupa robót: 453 Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowanie powietrza

Klasa robót: 4533 Instalowanie centralnego ogrzewania

Kategoria robót 45331 Instalowanie kotłów

## 2. MATERIAŁY.

### 2.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny być zaopatrzone w:

- aktualne Aprobaty Techniczne lub odpowiadać normom,
- Certyfikat lub Deklarację zgodności z Aprobata Techniczną lub Polskimi Normami,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa
- atest fabryczny lub jakości wydany przez producenta

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w w/w dokumentach oraz niniejszej specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania, określeniu właściwości i podstawowych wymogów technicznych dla danych rozwiązań, urządzeń i materiałów.

Ponadto wszystkie urządzenia winny posiadać dokumentację techniczno-ruchową, instrukcję obsługi (instrukcję użytkowania) i konserwacji.

## **2.2. Wymagania szczegółowe.**

### **2.2.1. Kocioł gazowy, kondensacyjny, wodny o mocy znamionowej max. 45kW, wiszący, z osprzętem oraz modulowanym palnikiem atmosferycznym - 2szt. przystosowane do pracy w kaskadzie**

2.2.1.1. Należy zastosować wiszący kocioł grzewczy wodny, kondensacyjny z płynnie obniżaną temperaturą wody grzewczej przewidziany do pracy w kaskadzie.

Wymagania techniczno-jakościowe:

- Użyte do budowy kotła materiały nieodporne na korozję powinny być fabrycznie zabezpieczone powłokami ochronnymi (np. emaliowane lub lakierowane elektrolityczne)
- Blok kotła winien być zaizolowany termicznie oraz obudowany płaszczem osłonowym z blachy stalowej fabrycznie zabezpieczonej farbą antykorozyjną.
- Przewody gazowe powinny być wykonane z atestowanych rur bez szwu.
- Oznakowanie kotła winno być wyraźne i trwałe,
- Kocioł powinien posiadać oznakowanie znakiem CE oraz być wyposażony w tabliczkę znamionową określającą nazwę lub znak wytwórcy, numer fabryczny, rok produkcji, nominalną moc cieplną max. ciśnienie robocze, rodzaj paliwa.
- Kocioł wyposażać w termometr o dokładności nie mniejszej niż 2°C oraz manometr o dokładności od 0,01MPa.
- Kocioł powinien mieć zawór napełniający i zawór spustowy zainstalowany w najniższym punkcie części wodnej kotła.
- Kocioł wyposażać w zawór bezpieczeństwa zgodnie z PN-92/M-74101 i przepisami UDT.
- Kocioł wyposażać w elektroniczny regulator temperatury wody grzewczej i czujnik temperatury zewnętrznej,
- Kocioł należy wyposażać w sterowanie pogodowe pracą kotła i obiegów grzewczych, oraz sterowanie kaskadą,
- Sterownik przy kotle winien spełniać wymogi UDT.
- panel obsługowy kotła winien być w języku polskim,
- Kocioł powinien mieć zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody w kotle działające niezależnie od regulatora temperatury wody i powodujące awaryjne wyłączenie kotła przy przekroczeniu temperatury 95°C.
- Kocioł winien być wyposażony w zabezpieczenie przed zanikiem ciągu kominowego (przerwywacz ciągu kotła z czujnikiem ciągu kominowego),
- kotłownię wyposażać w system zdalnego nadzoru oraz pełną komunikację cyfrową z kotłami. System zdalnego nadzoru wyposażać w minimum 4 rozdzielne wejścia dla sygnałów analogowych z urządzeń obcych takich jak np. ostrzeżenie o wypływie gazu z detektora gazu,
- kotły powinny być zamontowane na wolnostojącej konstrukcji nośnej / stelażu prefabrykowanym dostarczonym przez producenta kotłów.

#### 2.2.1.2. Palnik kotła.

Kocioł należy wyposażać w modulowany palnik przystosowany do spalania gazu GZ41,5. Zespoły i części powinny być zabezpieczone przed przypadkowym rozregulowaniem lub samoczynnym rozłączeniem. Palniki powinny mieć króćce do podłączenia przyrządu mierzącego ciśnienie paliwa - zaleca się montaż króćca przed dyszami.

Przewody giętkie służące do połączenia palnika z rurociągiem doprowadzającym paliwo powinien spełniać wymagania eksploatacyjne dotyczące ciśnienia, temperatury, agresywności paliwa i otoczenia kotła. Przewody paliwowe winny być wyposażone w urządzenia filtrujące zainstalowane pomiędzy głównym zaworem odcinającym a palnikiem.

### **2.2.2. Pompy**

Pompy obiegowe spełniające wymagania norm PN-68/M-44003, PN-EN 809.

Parametry hydrauliczne pompy (wydatek i wysokość podnoszenia) oraz prędkość obrotowa i sposób regulacji zgodne z dokumentacją projektową.

Pompa powinna posiadać tabliczkę znamionową określającą:

- nazwę producenta,
- typ i wielkość pompy,
- numer identyfikacyjny pompy,
- dopuszczalne parametry robocze pracy (ciśnienie i temperaturę),
- parametry nominalne pompy (wydajność, wysokość podnoszenia, prędkość obrotową, średnicę wirnika)

-parametry elektryczne silnika pompy (napięcie zasilania, częstotliwość prądu, maksymalny pobór mocy, natężenie prądu, klasę izolacji uzwojeń silnika).

### **2.2.3. Naczynia przeponowe:** do zamkniętych instalacji grzewczych.

Należy zamontować naczynie wzbiornicze, ciśnieniowe o pojemności zgodnej z dokumentacją projektową, wykonane z blachy stalowej z układem wewnętrznej przepony gumowej przejmującej nadmiar czynnika grzewczego. Maksymalne ciśnienie pracy: dla instalacji c.o. - 3 bar. Max. temperatura pracy: 120°C. Posiadające dopuszczenie UDT.

Naczynia należy wyposażyć w złącze samoodcinające oraz zestaw zabezpieczający wyposażony w odpowietrznik automatyczny i manometr łączący wodną część naczynia ciśnieniowego z instalacją. Zabezpieczenie układu winno spełniać wymagania normy PN-B-02414 oraz PN-91/B-02419.

### **2.2.4. Termometry, manometry**

#### 2.2.4.1. Termometry.

##### a) Termometry przemysłowe proste.

Wymagania ogólne dla termometrów przemysłowych prostych wg PN-M-53750.

Należy zastosować termometry wzorcowane:

- szklane przemysłowe w oprawie metalowej (stalowej) wg normy BN-66/2215-01, z gwintem  $\frac{3}{4}$  ",
- obudowy stalowe termometrów w części zanurzeniowej mają być wykonane ze stali nierdzewnej,
- zanurzeniowe
- ciecz termometryczna: w zakresach temperatur do 200°C płyn np. toluen lub inne na bazie nafty, powyżej 200 °C - rtęć
- podzielnia termometrów ma być wyskalowana w °C
- Zakresy pomiarowe:
  - o (0 ÷ 50)°C, (0 ÷ 100)°C, (0 ÷ 150)°C działka elementarna 1,0°C,
  - o (0 ÷ 300)°C działka elementarna 2,0°C.

##### b) Termometry bimetaliczne.

- Wykonanie: króciec termometru o osi równoległej do podzielni,
- W przypadku termometrów przeznaczonych do legalizacji obudowa musi być wykonana tak, aby nie można było jej otworzyć bez trwałego odkształcenia lub tak, aby możliwe było zabezpieczenie przed niepowołanym otwarciem (plomba),
- Odporność na wstrząsy: – przedział częstotliwości: (10 ÷ 55) Hz – amplituda przemieszczenia 0,15 mm
- Średnica obudowy: 100,0 mm
- Klasa dokładności: 1
- Średnica pręta: 8,0 mm; 9,0 mm; 10,0 mm
- Materiał pręta: mosiądz,
- Głębokości nominalne: 63, 80, 100 mm wg PN-EN 13190
- Złącze mosiężne, gwint złącza  $\frac{1}{2}$ "
- Tuleja osłonowa, gwint tulei  $\frac{1}{2}$ "

#### 2.2.4.2. Manometry i manotermometry.

Należy stosować manometry wzorcowane, wskazówkowe, standardowe o klasie dokładności pomiarów  $\leq 1,6$  odpowiadające normie PN-88/M-42304 wyposażone w amortyzatory ciśnienia w wykonaniu podstawowym. Obudowa metalowa, z szybką szklaną lub z tworzywa (średnica obudowy: 160 mm). Przyłącze – gwintowane M20×1,5.

Zakresy pracy ciśnieniomierza:

- (0 ÷ 0,6) MPa -działka elementarna: 0,01 MPa
- (0 ÷ 1,0) MPa -działka elementarna: 0,02 MPa
- (0 ÷ 1,6) MPa -działka elementarna: 0,05 MPa

Odporność na wstrząsy: – przedział częstotliwości: (10 ÷ 55) Hz – amplituda przemieszczenia 0,15 mm.

Ciśnieniomierze winny być wyposażone w armaturę odpowietrzającą – spustową (kurki manometryczne) zgodną z normą PN-88/M-42303. Króćce przyłączone ciśnieniomierzy w punktach pomiarowych powinny być zasyfonowane.

Manometry umiejscowione na przewodach zasilających instalacje ogrzewcze oraz urządzenia redukcji ciśnienia muszą mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w tym punkcie pomiarowym.

### **2.2.5. Zawory** spełniające wymagania normy PN-92/M-74001 do stosowania w ciepłownictwie i systemach grzewczych:

#### 2.2.5.1. Zawory(kurki) odcinające instalacji grzewczej:

- Wymiary i tolerancje połączeń kołnierzowych powinny być zgodne z EN 1092-1
- zawory mufowe,
- Króćce gwintowane armatury mają być z gwintem rurowym obustronnie wewnętrznym wg PN-EN 10226-1 lub PN-EN ISO 228-1
- Wymiary i tolerancje króćców do spawania z rurociągiem muszą być zgodne z normą PN-EN 10220
- materiał odporny na korozję tlenową zgodnie z DIN 17440 ( typ AISI 316 – stal kwasoodporna/H18N14M2/ ; dopuszcza się zastosowanie materiału 304/0H18N9/ oraz 321/1H18N9T/
- kula zamykająca i trzpień powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję tlenową zgodnie z DIN17440.
- pierścienie uszczelniające typu „O” i uszczelki powinny być wykonane z SIL C4400, PTFE lub innego tworzywa nie zawierającego azbestu.
- Wymagane zakresy dopuszczalnych ciśnień i temperatur : PN 16 bar i temperatura pracy 150°C.
- klasa szczelności zamknięcia kurka-A wg PN-92/M-74001 ( nie dopuszcza się nieszczelności)
- na trzpieniu dźwignia (rączka ze stali węglowej lub stopu aluminium z powłoką malarską koloru czerwonego) do sterowania ręcznego, z ogranicznikiem kąta obrotu gwarantującym prawidłowe położenie kuli w pozycjach „całkowicie otwarty” i „całkowicie zamknięty”.

Dla zaworów odcinających instalacji ciepłej wody wymagana jest ocena higieniczna Państwowego Zakładu Higieny.

#### 2.2.5.2. Zawory zwrotne:

W zakresie średnic nominalnych DN15 ÷ 65 zawory powinny posiadać gwintowane przyłącza do rurociągu, z rurowym gwintem obustronnie wewnętrznym wg PN-EN ISO 228-1

W zakresie średnic nominalnych DN80 ÷ 100 zawory powinny być wykonane w wersji kołnierzowej lub międzykołnierzowej.

W przypadku zaworów przeznaczonych na instalacje ciepłej wody korpus, element odcinający i trzpień powinny być wykonane z mosiądzu lub stali nierdzewnej, sprężyna ze stali nierdzewnej.

Zalecane jest stosowanie konstrukcji z elementem odcinającym w formie płytki.

Trwałość zaworów, zadeklarowana przez producenta lub potwierdzona badaniami powinna wynosić 250 000 cykli.

Na korpusie armatury mają być umieszczone, co najmniej następujące oznaczenia: – znak producenta – średnica gwintu w calach i/ lub średnica nominalna – kierunek przepływu.

#### 2.2.5.3. Zawory bezpieczeństwa spełniające wymagania normy PN-82/M-74101.

Zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa zgodnie z doбором określonym w dokumentacji projektowej, posiadające badanie typu CLDT. Obudowa zaworu wykonana z mosiądzu/brązu, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy, sprężyna ze stali sprężynowej zabezpieczona przed korozją za pomocą powłoki galwanicznej.

- a) membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczenia zamkniętych instalacji grzewczych przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia
- o dopuszczalnej maks. temperaturze pracy 140°C,
- medium: woda, ciecze neutralne,
- ciśnienie otwarcia : 1,5-5 bar ( standardowe 3 bar)

#### 2.2.5.4. Odpowietrznik automatyczny

Obudowa wykonana z mosiądzu prasowanego ciśnieniowo. Części wewnętrzne ze stali nierdzewnej i z tworzywa sztucznego (np. pływak) wytrzymałego na wysokie temperatury. Elementy uszczelniające z gumopodobnego tworzywa odpornego na wysoką temperaturę i starzenie. Odpowietrzniki montować na rurociągu wraz z zaworem odcinającym umożliwiającym demontaż odpowietrznika bez zatrzymywania pracy instalacji.

#### 2.2.5.5. Zawory kulowe, czerpalne ze złączką do węża wg PN-EN 1074-1 lub PN-EN 13828.

- mosiężne lub chromowo-niklowe,
- gwintowe,
- materiał odporny na korozję tlenową zgodnie z DIN 17440 ( typ AISI 316 – stal kwasoodporna/H18N14M2/ ; dopuszcza się zastosowanie materiału 304/0H18N9/ oraz 321/1H18N9T/
- kulowe; kula zamykająca i trzpień powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję tlenową zgodnie z DIN17440.

- uszczelki powinny być wykonane z SIL C4400 lub podobnego tworzywa nie zawierającego azbestu,
  - pozytywna ocena higieniczna Państwowego Zakładu Higieny.
- 2.2.12.3. *Kurki spustowe ze złączką do węża.*
- mosiężne z powłoką niklową,
  - gwintowane, PN 1MPa
  - średnica  $\varnothing 20$
  - kulowe; kula zamykająca i trzpień powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję tlenową,
  - uszczelki kuli : PTFE (teflon), uszczelki trzpienia: pierścienie uszczelniające typu „0” – NBR
  - pokrętko skrzydełkowe z powłoką malarską,
  - pozytywna ocena higieniczna Państwowego Zakładu Higieny.

#### 2.2.5.6. Zawór mieszający

2.2.5.6.1. Zawór mieszający winien być wykonany z następujących materiałów : korpus i pokrywa z żeliwa szarego GG-20, zwierciadło z mosiądzu odlewane, wrzeciono ze stali nierdzewnej. Przystosowany do pracy przy temperaturze wody 0-110°C i ciśnieniu nominalnym PN6. Zawór regulacyjny wykonać w wykonaniu gwintowanym. Zawór należy wyposażyć w niezbędne akcesoria : łączniki oraz podwójny pierścień uszczelniający typu O-ring oraz w zestaw przyłączeniowy do zamontowania siłownika bezpośrednio na zaworze.

#### 2.2.5.6.2. Siłownik winien:

- być zasilany napięciem 230V (+10%/-5%), 50Hz lub 24V, 50Hz,
- napęd obrotowy elektromechaniczny lub liniowy elektrohydrauliczny,
- sterowany impulsowo (regulator 3-punktowy),
- w wersji bez dodatkowego wyłącznika pomocniczego oraz o prędkości standardowej.
- posiadać stały, limitowany elektrycznie kąt obrotu 90°.
- być wyposażony w zestaw przyłączeniowy do zamontowania siłownika bezpośrednio na zaworze.
- szczelność obudowy IP54.

Konstrukcja zaworu regulacyjnego z siłownikiem powinna umożliwiać ręczne ustawienie zaworu w dowolnym położeniu w przypadku zaniku zasilania lub awarii.

**2.2.6. Wodomierz** spełniający wymagania norm: PN-ISO-4064-1, PN-ISO-4064-2, PN-ISO-4064-3 z łącznikami spełniającymi wymagania norm: PN-92/M-54901.03, PN-88/M-54909

Wymagania techniczno-jakościowe:

- pozioma lub pionowa pozycja wbudowania na przewodzie instalacyjnym,
- temperatura robocza dla wody zimnej max. 50 °C,
- ciśnienie robocze max. 0,6 MPa (6 bar),
- jednostrumieniowy z całkowicie suchobieżnym i odpornym na zaparowanie liczydłem (hermetycznym),
- możliwość obrotu liczydła w celu ułatwienia odczytu,
- sprzęgło magnetyczne do przeniesienia obrotów wirnika z przestrzeni mokrej do suchej,
- dostęp do organu pomiarowego winien być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych plombą,
- uszczelnienie typu o-ring,
- łączniki do wodomierza : łącznik standardowy, element łączny lub wąż w oplocie – zastosowane zgodnie z wytycznymi montażowymi producenta,
- klasa metrologiczna B-H; A-V
- odporność na działanie zewnętrznego pola magnetycznego,
- odporność na korozję i twardą wodę,
- wykonany z materiałów dopuszczonych do kontaktu z wodą pitną,
- pełna zamienność części,
- zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami,
- legalizacja
- zgodność z wymaganiami norm przywołanych w pkt.10

**Uwaga:** wodomierz należy zamontować na konsoli wsporczej.

#### 2.2.7. Filtry

##### 2.2.7.1. Filtry siatkowe

Filtry siatkowe o skośnej figurze należy zastosować o siatce wykonanej ze stali nierdzewnej lub chromowo-niklowej. Obudowa filtra winna być wykonana z brązu lub mosiądzu, a korek przestrzeni w której znajduje się sito z mosiądzu Ms58.

Maksymalna temperatura pracy min. 150°C.

Zakres oczyszczania wody z zanieczyszczeń mechanicznych określa się poprzez gęstość oczek elementu filtrującego w 1 cm<sup>2</sup>. W filtrach zabezpieczających elementy automatyki regulacyjnej przyjmuje się gęstość 400 oczek/ cm<sup>2</sup>(lub gęstość siatki 96 oczek/1cm<sup>2</sup> ). W filtrach zabezpieczających elementy pomiarowe (wodomierze) przyjmuje się gęstość 200 oczek/ cm<sup>2</sup>o ile DTR-ka urządzenia nie wymaga inaczej.

W przypadku stosowania siatek tkanych (wg PN-88/M-94000) minimalna grubość drutu wynosi  $\varnothing$  0,25 mm. Wymiary i tolerancje króćców przyłączeniowych powinny być zgodne z PN-EN 10226-1 lub PN-EN ISO 228-1 (w zakresie połączeń gwintowanych) oraz PN-EN 1092-2 (w zakresie połączeń kołnierzowych)

Filtry o średnicy DN  $\geq$  32 mm muszą spełniać wymagania Dyrektywy 97/23/EC dla urządzeń ciśnieniowych (urządzenia winny mieć oznakowanie CE zgodnie z Rozporządzeniem Ministerstwa Gospodarki z dnia 21.12.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U.05.263.2200 (PL))

Czynnik roboczy: woda. Maksymalna temperatura robocza : min. 150<sup>0</sup> C. Ciśnienie robocze : PN1,6 MPa.

Dla możliwości identyfikacji filtrów na zewnętrznej ich powierzchni powinny być umieszczone tabliczki znamionowe z następującymi danymi: -znak producenta -typ filtra - średnica nominalna -dopuszczalne ciśnienie robocze -dopuszczalna temperatura robocza.

#### 2.2.7.2. Filtr odmulnik FOM

Wymiary gabarytowe odmulaczy powinny odpowiadać dokumentacji technicznej.

Wykonany jako zbiornik cylindryczny (wersja magnetyczna ze stali kwasoodpornej) z filtrem siatkowym zespolonym ze stosem magnetycznym.

Wymagana gęstość otworów elementu filtracyjnego wynosi około 300 otworów w 1cm<sup>2</sup>.

W przypadku stosowania siatek tkanych wg PN-M-94000:1988, wymagana minimalna średnica drutu wynosi  $\varnothing$  0,25 mm. Zalecane jest umieszczenie siatki na korpusie z blachy perforowanej, która zwiększa jej trwałość. Siatka wkładu filtracyjnego ma być łączona metodą zgrzewania elektrooporowego, ze względu na trwałość połączenia nie dopuszcza się łączenia (lutowania) siatki np. cyną

Siatki elementów filtrujących względnie powierzchnie filtrujące perforowane muszą być wykonane ze stali autentycznych odpornych na korozję. Są to: – blachy o grubości minimum 0,5 mm ze stali H17N13M2T wg PN-EN 10088-1– sita tkane ze stali OH18N9 wg PN-EN 10088-1.

W przypadku odmulaczy z wkładem magnetycznym element z magnesami stałymi powinien być umieszczony centrycznie we wnętrzu elementu filtrującego tj. w przekroju całego strumienia przepływającej wody. Zastosowane magnesy stałe powinny charakteryzować się, wg PN-IEC 60050-121, wartością temperatury Curie około 400 °C.

Wkład magnetyczny powinien stanowić zespół magnesów na jednej osi –nie dopuszcza się magnesów przymocowanych do spiralnego drutu.Otwór rewizyjny służący do wymiany wkładu filtracyjnego ma być zamykany zamknięciem tzw. hydroforowym na jedną śrubę.

Konstrukcja odmulacza powinna zapewniać wstępne oczyszczanie poprzez zmniejszanie energii kinetycznej dużych frakcji zanieczyszczeń umożliwić gromadzenie ich w dolnej części odmulacza przy zaworze spustowym. Konstrukcja powinna posiadać przestrzeń sedymentacyjną, w której gromadziła się będzie zawiesina.

Odmulacze o średnicy DN  $\geq$  32 mm muszą spełniać wymagania Dyrektywy 97/23/EC dla urządzeń ciśnieniowych (urządzenia winny mieć oznakowanie CE zgodnie z Rozporządzeniem Ministerstwa Gospodarki z dnia 21.12.2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U.05.263.2200 (PL))

Czynnik roboczy: woda. Maksymalna temperatura robocza : min. 150<sup>0</sup> C. Ciśnienie robocze : PN1,6 MPa.

Wymiary i tolerancje połączeń kołnierzowych z armaturą odwadniającą i odpowietrzającą powinny być zgodne z PN-EN 1092-1:2007. Dla odwodnień (odpowietrzeń) o średnicach nominalnych  $\leq$ DN32 dopuszczone są połączenia gwintowane wg PN-EN 10226-1 lub PN-EN ISO 228-1

Dla możliwości identyfikacji odmulaczy na zewnętrznej ich powierzchni powinny być umieszczone tabliczki znamionowe z następującymi danymi: -znak producenta -typ filtra - średnica nominalna -dopuszczalne ciśnienie robocze -dopuszczalna temperatura robocza.

Filtr odmulnik należy wyposażyć w zawór spustowy o średnicy zgodnej z króćcem przyłączeniowym zbiornika oraz w odpowietrznik automatyczny w jego górnej części. Odmulacze winny być zgodne ze „Specyfikacją techniczną dla odmulaczy do stosowania w kotłowniach”.

#### 2.2.8. Stacja zmiękczenia wody:

2.2.8.1. Wymagania techniczno-jakościowe dotyczące stacji zmiękczenia wody:

- sterowanie całkowicie automatyczne,

- przepływ nominalny – zgodnie z dokumentacją projektową,
- zmiękczenie za pomocą masy jonitowej regenerowanej chlorkiem sodu,
- średnie zużycie soli na regenerację : max. 3kg,
- wersja ze sterowaniem objętościowym,
- możliwość ręcznego wywołania regeneracji,
- zasilanie 230V/50Hz/25W,
- urządzenie składające się z kolumny z tworzywa sztucznego, wielofunkcyjnej głowicy i zbiornika solankowania
- wyposażony w baterię o przedłużonej żywotności,

Stację zmiękczenia należy wyposażyć w wąż do kanalizacji, komplet węży przyłączeniowych i zespół napełniania instalacji.

Stacja winna posiadać Deklarację Zgodności na zgodność z normami i rozporządzeniami w tym z:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 8 maja 2003r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych
- Dyrektywami unijnymi w zakresie urządzeń elektrycznych i urządzeń ciśnieniowych

### **2.2.9. Czujnik(zabezpieczenie) poziomu wody w kotle.**

Zabezpieczenie poziomu wody w kotle składa się z części wykonawczej i elektrycznej.

- Część wykonawcza to szklany pływak zawieszony na suwaku zakończonym magnesem.

Pływak wykonany jest ze szkła odpornego na ciśnienie i wysoką temperaturę do 120°C i 10bar. Suwak przesuwa się w specjalnej tulei stanowiącej połączenie części elektrycznej i wykonawczej. Tuleja wykonana jest z mosiądzu. Miedziane i mosiężne części mające kontakt z wodą są niklowane. Elementy uszczelniające wykonane winny być z niestarzejącego się materiału ( np. tworzywo sztuczne) o dużej odporności termicznej. Obudowa z żeliwa.

- część elektryczna

Zastosować urządzenie z blokadą w przypadku zadziałania – wówczas odblokowanie musi nastąpić przez osobę odpowiedzialną za eksploatację instalacji.

Ciśnienie maks: 10 bar

Temperatura maks: 120° C

Położenie robocze: oś główna pionow

Przełącznik elektryczny: jednobiegunowy

Obciążalność elektryczna: 10 (3)A/250V

### **2.2.10. Układ pogodowej regulacji temperatury**

Układ automatycznej regulacji temperatury wody zasilającej instalację grzewczą w funkcji temperatury zewnętrznej. Układ regulacji temperatury zamontowany na kotle winien składać się z elektronicznego regulatora pogodowego, czujników oraz organu wykonawczego – zaworu mieszającego 3-drogowego z napędem elektrycznym.

Układ winien zapewniać:

- sterowanie kaskadą kotłów ze zmianą kotła wiodącego,
- sterowanie co najmniej dwoma obwodami grzewczymi.

2.2.10.1. Regulator pogodowy winien umożliwiać :

- zmianę temperatury zasilania instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej,
- programowanie osłabień nocnych w ciągu doby,
- przejście na ręczne sterowanie zaworem mieszającym,
- włączenie do obwodu regulacji czujnika temperatury wewnętrznej.
- zasilanie - sieć jednofazowa 230V (+10%/-5%), 50Hz, lub 24 V, 50Hz,
- moc niezbędna do pracy regulatora - 10 VA,
- dopuszczalna temperatura otoczenia do +40°C,
- wilgotność względna otoczenia regulatora do 75%,
- odporność na zewnętrzne pola elektromagnetyczne oraz zakłócenia radioelektryczne pochodzące od urządzeń elektrycznych pracujących w węźle cieplnym, szczególnie elementów wykonawczych automatyki,
- dla kanału c.o. - regulacja pogodowa,
- sygnały wejściowe, zmiany rezystancji czujników 1000 omów/0°C lub półprzewodnikowych,
- sygnały wyjściowe, do sterowania siłownikami zaworów regulacyjnych, krokowe - wyjście przekaźnikowe z obciążalnością styków min. 3A przy napięciu 230V, 50Hz, do sterowania silników napędowych pomp, dwustawne - wyjście przekaźnikowe z obciążalnością styków 3A, przy napięciu 230V, 50Hz,



- wyświetlacz do odczytu parametrów programowanych i regulowanych, ich wartości, stanu regulatora i zaprogramowanych funkcji lub stanu elementów wykonawczych sterowanych przez regulator,
- automatyczna kontrola czujników i przekaźników,
- możliwość pracy w trybie ręcznym,
- przejrzystość i łatwość programowania i obsługi regulatorów,
- przystosowanie do pracy w systemie monitoringu kotłowni,
- funkcja przełączenia lato-zima.

#### 2.2.10.2. Czujniki.

Do współpracy z regulatorami temperatury c.o. należy przewidzieć czujniki rezystancyjne 1000 omów/0°C lub półprzewodnikowe.

Czujnik temperatury wody na zasilaniu: Wykonanie czujników dla c.o.: przylgowe. Stała czasowa : 3 sek. Wyposażony w element PT 1000. Stopień ochrony : IP32. Wykonanie: pokrywa-ABS, podstawa – PC (poliwęglan). Wyposażony w zaciski do rur. Proponuje się: czujnik ESM-11 lub inny równoważny.

Czujnik temperatury zewnętrznej: Pasywny czujnik do pomiaru temperatury zewnętrznej i - w niewielkim zakresie - promieniowania słonecznego, wpływu wiatru lub temperatury ścian. Zakres zastosowania -40/-50...+70 °C / 5...95 % r.h. Element pomiarowy: NTC 575 (liniowy). Stała czasowa : ok. 12min. Proponuje się QAC32 lub inny równoważny.

### 2.11. Ciepłomierz / licznik ciepła gwintowany lub kołnierzowych.

Wymagania techniczne dla ciepłomierza:

Licznik ciepła powinien odpowiadać przepisom zawartym w Zarządzeniu Nr 1 Prezesa GUM z dnia 8.01.1999 (Dz. U. Miar i Probiernictwa nr 1 z dn. 4.02.1999. poz. 3 z późniejszymi zmianami). Ponadto licznik ciepła musi być przyrządem składanym w rozumieniu par.1 ust.1 w/w Zarządzenia. Każdy z elementów licznika ciepła musi być legalizowany. Licznik ciepła musi posiadać dokumentację techniczno ruchową (DTR) i kartę katalogową w języku polskim.

Ciepłomierz winien posiadać możliwość zastosowania modułów komunikacyjnych

( opcjonalnie ) : RS 232, M-Bus, Modem, LonWorks.

Ciepłomierz winien posiadać możliwość zastosowania modułów impulsowych (opcjonalnie)

- Dane / wejścia impulsowe
- Dane / wyjścia impulsowe
- 4-20 mA / Dane / Wejścia impulsowe
- LonWorks FTT 10-A / Wejścia impulsowe

Zainstalowanie, lub zmiana modułów komunikacyjnych, impulsowych musi odbywać się bez konieczności zerwania cech legalizacyjnych urządzenia, czyli bez konieczności dokonania ponownej legalizacji.

**Montaż czujnika przepływu na rurociągu winien odbywać się za pomocą złączy gwintowanych / lub kołnierzowych, po wykonaniu płukania .**

A1/ Wymagania szczegółowe dla przeliczników wskazujących.

Wymagane parametry (dane) dostępne na wyświetlaczu:

- zużycie energii cieplnej [GJ]
- objętość wody sieciowej [m<sup>3</sup>]
- czas pracy urządzenia [h]
- przepływ chwilowy w [m<sup>3</sup>/h] lub (l/h)
- chwilowa temperatura zasilania i powrotu [°C],
- różnica temperatur w [°C]
- chwilowa moc cieplna [kW, MW]
- max. moc godzinowa ( kW, MW ) w ostatnim miesiącu
- data wystąpienia max. mocy godzinowej
- odczyt w wyznaczonym dniu ( ostatni dzień miesiąca )
- kod błędu
- czas pracy z błędem [h]
- czas i data
- podłączone opcje,
- adres komunikacyjny
- test wyświetlacza
- numer klienta

Przelicznik powinien przechowywać w pamięci następujące dane:

a) godzinowe (co najmniej z ostatnich 744 godzin)

- data, energia, objętość, temperatura zasilania i powrotu, kody stanów awaryjnych

b) miesięczne (co najmniej z ostatnich 12 miesięcy)

- data, energia sumaryczna, objętość sumaryczna, dodatkowe wejścia impulsowe (sumaryczne wielkości) na koniec miesiąca, kod stanów awaryjnych
- maksymalna moc i przepływ dla każdego miesiąca

Ponadto przelicznik wskazujący:

- musi posiadać możliwość uśredniania mocy maksymalnej i przepływu maksymalnego w okresie 1-1440 minut / w okresie doby zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 12 października 2000 r. (Dz.U. Nr 96, poz. 1053) paragraf 38 pkt. 2/.
- musi posiadać możliwość zmiany zaprogramowanego czasu uśredniania mocy maksymalnej i przepływu maksymalnego za pomocą komputera inkasenckiego ( terminala PSION ).
- licznik może wskazywać na wyświetlaczy LCD maks.średnio-godz. wartość temp., mocy, przepływu oraz możliwość podłącz. zewn. rejestratora na bazie PSIONA
- ma być wyposażony w złącze IR umożliwiające komunikację ( odczyt ) z przenośnym komputerem inkasenckim PSION Workabout MX z głowicą do odczytu optycznego oraz możliwość dołączenia modułu do odczytu radiowego bez konieczności ponownej legalizacji licznika
- musi być zasilany z baterii (okres eksploatacji 5 lat + 1 rok rezerwy),
- dodatkowo ma mieć możliwość zasilania sieciowego 24VAC/DC lub 220VAC,
- wymagana jest 1 bateria główna zainstalowana w przeliczniku. Licznik może mieć dodatkową baterię podtrzymującą,
- musi mieć dodatkowe podtrzymanie baterijne zasilania podstawowego, przy czym podtrzymanie zasilania podstawowego może mieć charakter chwilowy,
- wymiana baterii głównej musi być możliwa bez zrywania plomb ( nie dotyczy baterii podtrzymującej ),
- musi zawierać rejestr stanów awaryjnych (co najmniej 10 ostatnich), z podaniem rodzaju awarii oraz czasu jej trwania,
- licznik w momencie wystąpienia błędu ma przerywać zliczanie energii oraz pokazywać błąd do momentu, gdy obsługa techniczna usunie usterkę i go skasuje lub winien powracać do zliczania samoczynnie o ile informacja o czasie trwania oraz rodzaju usterki zostanie zarejestrowana,
- musi mieć możliwość współpracy z przetwornikami mechanicznymi i ultradźwiękowymi
- musi mieć możliwość rozbudowy o dodatkowe wejścia impulsowe dla wodomierzy mechanicznych
- musi mieć możliwość rozbudowy o systemy zdalnego odczytu /droga telefoniczna i radiowa/
- musi posiadać możliwość wielokrotnej zmiany numeru indywidualnego odbiorcy poprzez terminal inkasencki,
- musi być wyposażony w system taryfowy / co najmniej 2 progi/

Musi posiadać możliwość przesyłania do regulatora informacji o mocy chwilowej lub przepływie chwilowym za pomocą modułów komunikacyjnych (wymiana modułów bez konieczności ponownej legalizacji licznika) na jeden z n/w sposobów:

- o komunikacja w systemie M BUS
- o wyjścia binarne
- o wyjścia impulsowe

#### A2/ Wymagania szczegółowe dla par czujników temperatury

- typ rezystancyjny rodzaju Pt 500, bezgłowicowe,
- długość przewodów łączących czujniki z integratorem minimum 3 m,
- czujniki należy dostarczyć wraz z tulejami ochronnymi.

Przewody impulsowe czujnika temperatury mają być prowadzone w osłonie z tworzyw sztucznych w (np. korytkach instalacyjnych, rurkach osłonowych itp.) mocowanej natynkowo do ściany pomieszczenia.

#### A3/ Wymagania szczegółowe dla ultradźwiękowych przetworników przepływu.

Klasa przetwornika przepływu: 2 lub 3 wg EN1434

Przetwornik przepływu powinien spełniać następujące wymagania:

- ustrój pomiarowy : ultradźwiękowy
- typoszereg produkcji :  $q_p = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- pozycja pracy : pozioma
- dynamika :  $q_p/q_i \geq 50/1$
- ciśnienie nominalne : PN 16
- przeciążalność : minimum 200%, tzn.  $Q_p + 100\%$
- maksymalna temperatura pracy: 130°C
- przetwornik zasilany z baterii przelicznika wskazującego
- możliwość ponownej legalizacji i naprawy w Polsce
- długość zabudowy – wymagane odcinki proste nie więcej niż 5DN przed i 3DN za przetwornikiem przepływu

A4/ Ciepłomierz należy wyposażyć w moduł radiowy do radiowego odczytu danych z licznika.

**Uwaga:** ciepłomierz należy zamontować na konsoli wsporczej. Montaż wykonać po wykonaniu płukania instalacji.

## 2.2.12. Rurociągi technologiczne

### 2.2.12.1. Rurociągi.

Rurociągi wykonać jako metalowe z następujących materiałów :

- a) Po stronie instalacyjnej : rury stalowe czarne ze szwem wg PN-84/H-74200 łączone poprzez spawanie. Mają posiadać świadectwo odbioru 3.1.B wg PN-EN 10204 + A1:1997 *Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli* oraz poświadczenie badania jakościowego. Średnice i grubości ścianek, tolerancje wymiarów oraz masy rur przewodowych mają być zgodne z PN-EN 10220 *Rury stalowe bez szwu i ze szwem – Wymiary i masy na jednostkę długości*. Zalecane minimalne grubości rur stalowych czarnych przeznaczonych do budowy rurociągów po stronie instalacyjnej podano w tabeli 1.

Tabela 1 Grubości ścianek rur przewodowych przeznaczonych do budowy rurociągów c.o i c.t.

DN	dz (mm)	g (mm)
15	21,3	2,9
20	26,9	3,2
25	31,8 (33,7)	3,2
32	42,4	3,2
40	48,3	3,2
50	60,3	3,2
65	76,1	3,2
80	88,9	3,2
100	114,3	3,6

Rury stalowe czarne przeznaczone do budowy rurociągów w węzłach cieplnych po stronie instalacyjnej mają być wykonane ze stali: -**R35** wg PN-89/H-84023/07 *Stal określonego zastosowania -Stal na rury – Gatunki* lub wg PN-PN-80/H-74219 *Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania*.

Dopuszczone wykonanie rur ze stali:

-St 37.0 wg DIN 1629 *Seamless circular tubes of non alloy steels with special quality requirements*

-18G2A wg PN-86/H-84018 *Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości – Gatunki*  
Rury o grubości ścianki  $g \geq 3,2$  mm powinny być dostarczone z ukosowanymi końcami zgodnie z PN-ISO 6761:1996 *Rury stalowe -Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania*,

Znakowanie rur stosowanych do budowy rurociągów powinno zapewniać, zgodnie z PN – EN 13480 – 2 *Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały*, identyfikowalność pomiędzy wyrobem, a dokumentem kontroli i zawierać: - wyszczególnienie materiału (powołanie dokumentu, oznaczenie materiału)-nazwę lub znak producenta,-stempel przedstawiciela kontroli

- b) Po stronie sieciowej : stalowe czarne bez szwu ( wg PN-82/H-74219) lub rury stalowe ze szwem przewodowe łączone przez spawanie zastosowane zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami.

Wszystkie rury stalowe, przeznaczone do budowy warszawskiej sieci ciepłowniczej, mają posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204: 2006 *Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli* oraz poświadczenie badania jakościowego wydane przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów ZETOM Warszawa,

Średnice i grubości ścianek, tolerancje wymiarów oraz masy rur przewodowych mają być zgodne z PN-EN 10220 *Rury stalowe bez szwu i ze szwem – Wymiary i masy na jednostkę długości*.

Rury stalowe bez szwu DN  $\leq 500$ , mają być wykonane ze stali:

- R35 wg PN-89/H-84023/07 *Stal określonego zastosowania -Stal na rury – Gatunki* oraz wg PN-PN-80/H-74219 *Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania* (w pierwszej klasie dokładności D1, w grupie badańA2),
- P235TR2 wg PN-EN 10216-1:2004, PN-EN 10216-1:2004/A1: 2004 *Rury stalowe bez szwu*

- do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej,
- P235GH wg PN-EN 10216-2:2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

Dopuszczone wykonanie rur ze stali:

-St 37.0 wg DIN 1629 *Seamless circular tubes of non alloy steels with special quality requirements*

-18G2A wg PN-86/H-84018 *Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości – Gatunki oraz wg PN-PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania (w pierwszej klasie dokładności D1, w grupie badań A2).*

Rury o grubości ścianki  $g > 3,2$  mm powinny być dostarczone z ukosowanymi końcami zgodnie z PN-ISO 6761:1996 *Rury stalowe -Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.*

Znakowanie rur stosowanych do budowy rurociągów powinno zapewniać, zgodnie z PN – EN 13480 – 2 *Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały*, identyfikowalność pomiędzy wyrobem, a dokumentem kontroli i zawierać: - wyszczególnienie materiału (powołanie dokumentu, oznaczenie materiału)-nazwę lub znak producenta,-stempel przedstawiciela kontroli

c) Rurociągi wodociągowe do uzupełnienia zładu:

*Rurociąg wodociągowy wykonać z rur polipropylenu PP-R typ 3 - spełniający wymagania normy wg PN-EN ISO 15874 lub PN-C-89207. Instalację wykonać z rur polipropylenowych w klasie PN16. Połączenia rur w instalacji zimnej wody dokonać za pomocą kształtek polipropylenowych w klasie PN16 o obniżonych współczynnikach oporów miejscowych.*

System winien posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny.

*Połączenia rurociągu*

Wszystkie połączenia powinny być wykonane jako zgrzewane tak, by zapewnić ich szczelność przy ciśnieniu roboczym i próbnym. Producent rur winien zagwarantować materiały uszczelniające, które nie będą miały negatywnego wpływu na rurę i wodę.

d) Rurociągi kanalizacji sanitarnej do odprowadzenia ścieków ze studni schładzającej do kanalizacji sanitarnej:

*Rurociąg kanalizacji tłocznej wykonać z rur polipropylenu PP-R typ 3 - spełniający wymagania normy wg PN-EN ISO 15874 lub PN-C-89207. Instalację wykonać z rur polipropylenowych w klasie PN16. Połączenia rur w instalacji kanalizacji sanitarnej tłocznej dokonać za pomocą kształtek polipropylenowych w klasie PN16 o obniżonych współczynnikach oporów miejscowych.*

System winien posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny.

*Połączenia rurociągu*

Wszystkie połączenia powinny być wykonane jako zgrzewane tak, by zapewnić ich szczelność przy ciśnieniu roboczym i próbnym. Producent rur winien zagwarantować materiały uszczelniające, które nie będą miały negatywnego wpływu na rurę i wodę.

#### 2.2.12.2. Malowanie rurociągów

Materiały malarskie ogólnego zastosowania odporne na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni zgodną z projektem technicznym np. farbą antykorozyjną odporną na wysokie temperatury zgodną z PN-C-81918- Farby i emalie termoodporne.

#### 2.2.12.3. Izolacja rurociągów

Przewody instalacyjne należy zaizolować otuliną w postaci gotowych prefabrykatów ze sztywnej pianki poliuretanowej zabezpieczonej lekkim płaszczem osłonowym z PCW np. Steinonorm, Termafelx PUR lub równoważną. Izolacja winna spełniać wymagania normy PN-B-02421. W przypadku zastosowania wyrobów produkowanych z płaszczem osłonowym lub innym zabezpieczeniem przeciwwilgociowym powierzchni wyrobu, nie wymaga się stosowania dodatkowego płaszcza osłonowego.

Wyroby do izolacji termicznej winny posiadać świadectwo oceny higienicznej wydane przez właściwą instytucję.

Materiał izolacyjny winien być:

- odporny na działanie maksymalnej temperatury eksploatacyjnej i posiadać trwałość – zachowując wymagane parametry fizykochemiczne i użytkowe – nie krótszą niż trwałość izolowanego rurociągu,
- chemicznie obojętne w stosunku do materiału izolowanego rurociągu,
- nietoksyczny,
- odporny na działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne,

- powierzchniowa warstwa wykonana ze wzmocnionego polietylenu o grubości ok. 0,05mm,
- gęstość 20kg/m<sup>3</sup>±15%,
- współczynnik przewodzenia ciepła 0,035W/mK przy temperaturze +40°C,
- wytrzymały na występujące w czasie montażu, transportu i eksploatacji obciążenia statyczne i dynamiczne,
- winien spełniać wymagania p.poż. (NR0) – materiał niezapalny, lub zapalny samogasnący i nierozprzestrzeniający ognia.

Płaszcz osłonowy powinien być typu lekkiego z materiału nieprzepuszczającego wody i pary wodnej, o odpowiednich parametrach wytrzymałościowych i możliwości dopasowania do kształtu izolacji właściwej.

Zakończenie izolacji, jeśli producent nie zaleca inaczej winno być wykonane za pomocą rozet lub mankietów.

### 2.2.13. Sprzęt przeciwpożarowy

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać podręczny sprzęt gaśniczy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ( Dz.U.2003.121.1138) tj. w **przenośną gaśnicę proszkową** o masie środka gaśniczego min. 6 kg do gaszenia pożarów ABC spełniającą wymagania Polskich Norm będących odpowiednikami norm europejskich dotyczących gaśnic (PN-EN 3) oraz **koc gaśniczy** wykonany z wytrzymałego materiału z włókna szklanego, do zamocowania na ścianie. Wykonany z tkaniny niepalnej o wymiarach 2000 x1500 mm.

### 2.2.14. Układ spalinowy i wentylacji wyciągowej

**2.2.14.1. System kominowy wykonany ze stali kwasoodpornej do indywidualnego odprowadzenia spalin z urządzeń energetycznych opalanych paliwem gazowym dwuścienny** o przekroju Ø 150/200 i wysokości 17,7m przeznaczony do pracy w nadciśnieniu i współpracy z kaskadą dwóch kotłów kondensacyjnych o mocy max 2 x 45kW.

Elementy systemu winny być wykonane z następujących materiałów:

- Wszystkie elementy, które mają kontakt ze spalinami są wykonane z blachy o gr. min.0,6mm kwasoodpornej 1.4404 wg DIN 17440-85 (00H17 N14 M2 wg PN-71/H-86020) i są łączone liniowo technologią spawania plazmowego.
- izolacja termiczna ze niepalnej wełny mineralnej o gęstości od 100 kg/cm<sup>3</sup> odpornej na ciągłe działanie temperatur do 700°C lub innego materiału izolacji termicznej zalecanego przez PN 88/B-03004 lub należącego do klasy materiałów niepalnych
- Elementy nie mające bezpośredniego kontaktu ze spalinami (płaszcz zewnętrzny, obejmy) wykonane są z blachy 1.4301 wg DIN 17440-85 (OH18N19 wg PN-71/H-86020) o gr. min. 0,5mm.

Nazwa materiału	Stal nierdzewna i kwasoodporna	Stal nierdzewna i kwasoodporna	
Gatunek stali wg PN	00H17N14M2	0H18N9	
Gatunek stali wg DIN	1.4404	1.4301	
Wytrzymałość na rozciąganie (N/mm <sup>2</sup> )	500-700	500-700	
Przydatność do standardowego spawania	dobra	dobra	
Przydatność do utwardzania	ograniczona	ograniczona	
Klasa obróbki skrawaniem (1-10)	5	6	
<b>Skład chemiczny</b>			
C	max. 0,03	max. 0,07	max. 0,07
Mn	max. 2,0	max. 2,0	max. 2,0
Si	-----	-----	1,5-1,7
Cr	16,5-18,5	17,0-19,0	19,0-21,0
Ni	11,0-14,0	8,5-10,5	11,0-13,0
Mo	2,0-2,5	-----	2,0-2,5

Komin powinien być wyposażony w następujące elementy:

- otwór wyczystny (rewizyjny) umieszczony poniżej podłączenia czopucha; otwór wyczystny powinien być szczelnie zamknięty, zamknięciem wykonanym z materiału z którego wykonano wkład,
- element kończący komin tj. ustnik

- w stopie kominu powinien znajdować się odstojnik kondensatu wraz z odprowadzeniem skroplin.

Połączenia elementów użytych do budowy kominu muszą być szczelne - nie może to być komin "uszczelniony" rękawem z folii aluminiowej.

Materiały użyte do wykonania instalacji odprowadzania spalin powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w zakresie parametrów ciśnienia, temperatury i wilgoci występujących w warunkach eksploatacji.

Wkład winien posiadać atest Państwowego Instytutu Górnictwa, Nafty i Gazownictwa.

Zakończenie przewodu kominowego musi być włączone w instalację ochrony odgromowej i wyrównania potencjału budynku.

#### 2.2.14.2. Czopuch zbiorczy

Czopuch zbiorczy  $\varnothing$  150 z dwoma podejściami  $\varnothing$  100 do odprowadzania spalin z kotłów gazowych pracujących w kaskadzie powinien być wykonany ze stali kwasoodpornej - elementy czopucha winny być wykonane z następujących materiałów:

- wkład kominowy z blachy kwasoodpornej chromowo-niklowo-molibdenowej o grubości 0,6 do 2,0 mm w gatunku 1.4404 - odpowiednik stali 00H17 N14 M2.

Elementy czopucha zbiorczego powinny być dostosowane do wymogów producenta kotłów gazowych, które zostaną ostatecznie zamontowane w kotłowni gazowej.

Połączenia elementów użytych do budowy czopucha muszą być szczelne.

Materiały użyte do wykonania czopucha powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w zakresie parametrów ciśnienia, temperatury i wilgoci występujących w warunkach eksploatacji.

#### 2.2.14.3. System kominowy wykonany ze stali kwasoodpornej do wentylacji wyciągowej dwuścienny o przekroju $\varnothing$ 160/200 i wysokości 17,0m .

Elementy systemu winny być wykonane z następujących materiałów:

- Wszystkie elementy, które mają kontakt ze spalinami są wykonane z blachy o gr. min. 0,6mm kwasoodpornej 1.4404 wg DIN 17440-85 (00H17 N14 M2 wg PN-71/H-86020) i są łączone liniowo technologią spawania plazmowego.
- izolacja termiczna ze niepalnej wełny mineralnej o gęstości od 100 kg/cm<sup>3</sup> odpornej na ciągłe działanie temperatur do 700°C lub innego materiału izolacji termicznej zalecanego przez PN 88/B-03004 lub należącego do klasy materiałów niepalnych
- Elementy nie mające bezpośredniego kontaktu ze spalinami (płaszcz zewnętrzny, obejmy) wykonane są z blachy 1.4301 wg DIN 17440-85 (0H18N19 wg PN-71/H-86020) o gr. min. 0,5mm.

Nazwa materiału	Stal nierdzewna i kwasoodporna	Stal nierdzewna i kwasoodporna	
<b>Gatunek stali wg PN</b>	00H17N14M2	0H18N9	
<b>Gatunek stali wg DIN</b>	1.4404	1.4301	
<b>Wytrzymałość na rozciąganie (N/mm<sup>2</sup>)</b>	500-700	500-700	
<b>Przydatność do standardowego spawania</b>	dobra	dobra	
<b>Przydatność do utwardzania</b>	ograniczona	ograniczona	
<b>Klasa obróbki skrawaniem (1-10)</b>	5	6	
<b>Skład chemiczny</b>			
<b>C</b>	max. 0,03	max. 0,07	max. 0,07
<b>Mn</b>	max. 2,0	max. 2,0	max. 2,0
<b>Si</b>	-----	-----	1,5-1,7
<b>Cr</b>	16,5-18,5	17,0-19,0	19,0-21,0
<b>Ni</b>	11,0-14,0	8,5-10,5	11,0-13,0
<b>Mo</b>	2,0-2,5	-----	2,0-2,5

Komin powinien być wyposażony w następujące elementy:

- otwór wyczystny (rewizyjny) umieszczony poniżej podłączenia kratki wentylacyjnej wywiewnej; otwór wyczystny powinien być szczelnie zamknięty, zamknięciem wykonanym z materiału z którego wykonano wkład,
- element kończący komin tj. ustnik

- w stopie komina powinien znajdować się odstojnik kondensatu wraz z odprowadzeniem skroplin.

Połączenia elementów użytych do budowy komina muszą być szczelne - nie może to być komin "uszczelniony" rękawem z folii aluminiowej.

Materiały użyte do wykonania instalacji odprowadzania spalin powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w zakresie parametrów ciśnienia, temperatury i wilgoci występujących w warunkach eksploatacji.

Wkład winien posiadać atest Państwowego Instytutu Górnictwa, Nafty i Gazownictwa.

Zakończenie przewodu kominowego musi być włączone w instalację ochrony odgromowej i wyrównania potencjału budynku.

### **2.3. Warunki przechowywania i składowania.**

2.3.1. Wszystkie materiały powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi i uszkodzeniem mechanicznym oraz przechowywane zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednią Aprobata Techniczną.

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów:**

Podany powyżej materiał stanowi propozycję projektanta lub zamawiającego. Zgodnie z ustawą „Prawo zamówień publicznych” Wykonawca ma prawo zastosować każdy inny „równoważny” co do cech techniczno-jakościowych wyrób. Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów nieznanego pochodzenia.

## **3. SPRZĘT.**

3.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-450.0.00 “Wymagania ogólne”.

3.2. Do wykonania robót technologicznych należy użyć sprzętu montażowego odpowiadającego pod względem typów i ilości wymaganiom technologicznym robót.

## **4. TRANSPORT.**

4.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST-450.0.00 “Wymagania ogólne”

4.2. Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót należy użyć następujących środków transportu: samochód dostawczy, ciężarowy lub ciągnik z przyczepą.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-450.0.00 “Wymagania ogólne”.

### **5.1. Sposób i warunki wykonania robót technologicznych**

Rozmieszczenie urządzeń zgodnie z dokumentacją techniczną. Dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją rozwiązań lub likwidacją kolizji. Zmiany winny uzyskać akceptację Zamawiającego lub ustanowionego przez niego Inspektora Nadzoru. Urządzenie winny zostać ustawione w położeniu wymaganym przez DTR-ki producentów urządzeń.

Urządzenia wymagające okresowej konserwacji i regulacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

#### 5.1.1. Montaż kotłów.

5.1.1.1. Montaż kotła należy wykonać zgodnie z podręcznikiem montażu producenta.

Odległość przodu kotła od przeciwległej ściany powinna spełniać wymagania producenta dla swobodnego dostępu do palników, oczyszczenia kotła i czynności serwisowych.

Odległość tyłu kotła od ściany, boku kotła od ściany, szerokość głównego przejścia za kocioł powinna być zgodna z fabryczną dokumentacją montażową kotła.

Przewód łączący kocioł z zaworem bezpieczeństwa musi być wykonany tak, by nie można było odciąć w nim przepływu.

Podłączenie gazu może być wykonane wyłącznie przez monterę posiadającego stosowne uprawnienia. Przed uruchomieniem instalacji należy sprawdzić szczelność całej ścieżki gazowej. Po pierwszym uruchomieniu kotła należy odpowietrzyć ścieżkę gazową i ponownie sprawdzić szczelność przyłącza.

Pierwsze uruchomienie może przeprowadzić wyłącznie uprawniony serwisant.

Po uruchomieniu instalacji należy przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi i sposobu działania urządzeń zabezpieczających. Skróconą instrukcję obsługi należy umieścić w kotłowni, a listę kontrolną z pierwszego uruchomienia przekazać użytkownikowi.

### 5.1.2. Montaż rurociągów.

Rurociągi należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie mocowane za pomocą uchwytów lub wsporników w odległości nie większej jak:

- dla średnic od Ø25 do 32 – 2m
- dla średnic od Ø40 do 50 – 3,5m
- dla średnic od Ø60 do 80 – 4,5m
- dla średnic od Ø100 do 125 – 5,5m

W przypadku gdy konstrukcja ściany lub stropu nie pozwala na takie obciążenie, rurociągi należy mocować na konstrukcjach wsporczych wykonanych ze stali profilowej osadzonych w betonowej posadzce pomieszczenia kotłowni. Wszystkie konstrukcje wsporcze winny zapewniać stałość położenia rurociągów. Zawieszenia systemowe winny posiadać atest wytrzymałościowy. Odległość przewodów od ścian nie powinna być mniejsza niż 50cm. Odległość między przewodem zasilającym i powrotnym nie powinna być mniejsza niż 60cm. Połączenia spawane przewodów powinny znajdować się między podporami w odległości 1/3-1/5 rozpiętości przęsła od punktu podparcia. Należy unikać umieszczania połączeń spawanych na podporach i pośrodku przęsła. W przypadku konieczności wykonania połączeń na podporze, spoiny należy wzmocnić nakładkami. Krawędzie łączonych rur po spawaniu powinny być dokładnie przetopione, a spoiny nie mieć niedopuszczalnych wad spawalniczych.

Wszystkie rurociągi powinny być prowadzone ze spadkiem ok. 5‰ w kierunku najniższego punktu gdzie znajduje się armatura spustowa. Zmiany kierunku rur poziomych wykonać łagodnymi łukami giętymi, których promień nie powinien być mniejszy niż 4D (łuki hamburskie).

Na konstrukcjach jw. należy mocować także urządzenia kotłowni, których masa i wymiary gabarytowe mogą stwarzać trudności z ich montażem i demontażem, jak również mogą powodować nadmierne obciążenie rurociągów na których są zamontowane.

Wszystkie podstawowe urządzenia kotłowni powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny, umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów bez konieczności demontażu innych urządzeń.

Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz z przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane. Uszczelnienie tych połączeń należy wykonać za pomocą pasty uszczelniającej i taśmy teflonowej.

Połączenia rurociągów o średnicach do 50mm dla niskich parametrów wykonać jako gwintowane, a dla wysokich parametrów jako spawane.

Połączenia z armaturą o średnicach powyżej 50mm należy wykonywać za pomocą kołnierzy spawanych, okrągłych, płaskich spełniających wymagania normy PN-ISO 7005-1. Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761, natomiast kształty złączy spawanych, połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z normą PN-B-69012. Jakość połączeń spawanych powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych. Wszystkie kolana wykonać o promieniu gięcia 1,5D. Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne. W żadnej tulei nie może znajdować się połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową, i co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między tuleją a rurą przewodu powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.

### 5.1.3. Montaż armatury

Przed zamontowaniem, każdy egzemplarz armatury należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próby otwarcia i zamknięcia. Po zamontowaniu armatura winna być dostępna do obsługi, konserwacji i remontu (wymiany) oraz umieszczona na rurociągu tak, by kierunek przepływu czynnika był zgodny z oznaczeniem przepływu na armaturze.

Kurki i zawory kulowe montować po oczyszczeniu wnętrza rurociągu. Przed ich zainstalowaniem należy usunąć zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia oraz smary konserwujące. Kurek należy montować w pozycji „otwarty”. Kurek z przyłączami w postaci kielichów gwintowanych należy montować działając kluczem z niezaciskającymi się szczękami, tylko na ten kielich gwintowany do którego wkręcana jest rura. Niedopuszczalne są uszkodzenia przyłącza kurka oraz błędy współosiowości kurka i rurociągu, a także błędy przylg przyłączy kołnierzowych kurka i rurociągu.



Armatura znajdująca się na przewodach, powinna być w miarę potrzeby mocowana do przegrody lub konstrukcji wsporczej przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zamocowania powinny chronić przed przenoszeniem naprężeń wynikających z wydłużeń cieplnych przewodów na korpus armatury, uniemożliwić przemieszczenie przewodu wraz z armaturą, chronić przed przenoszeniem na przewód obciążeń wynikających z ręcznej obsługi armatury.

Zawory zwrotne należy montować tak by trzpienie były w położeniu pionowym.

Zawory bezpieczeństwa należy montować w miejscach dobrze dostępnych, w pozycji pionowej, zwracając uwagę na kierunek strzałki zaznaczonej na korpusie zaworu. Rurociąg prowadzący od zaworu bezpieczeństwa do zabezpieczanego urządzenia nie może zawierać żadnych zaworów odcinających oraz filtrów. Rurociąg wyrzutowy musi być ułożony z niewielkim spadkiem. Rury na wylocie z zaworów bezpieczeństwa powinny zabezpieczać obsługę kotłowni przed poparzeniem lub rozpryskiem wody. Do wykonywania próby ciśnieniowej instalacji, zawory bezpieczeństwa należy wymontować (zabronione jest ich korkowanie).

Zawory regulacyjne sterowane automatycznie powinny być montowane w położeniu zgodnym z instrukcją montażu producenta. Zawory z siłownikami elektrycznymi nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu.

Należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniej odległości pomiędzy zaworem a ścianą.

Nie należy montować aparatury i armatury regulacyjnej i pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi, a także w pobliżu króćców spustowych wody, zaworów bezpieczeństwa itp.

Czujnik poziomu wody w kotle zamontować na przewodzie zasilającym.

Odpowietrzniki automatyczne montować należy w najwyższym punkcie urządzenia lub instalacji grzewczej. Konieczny jest pionowy montaż odpowietrznika tak, by przepływ powietrza w okolicach odpowietrznika był swobodny.

Jeżeli przy króćcach przyłączeniowych brak jest końcówek do podłączenia manometrów, to należy wbudować krótkie odcinki rurowe, z których te końcówki będzie można wyprowadzić.

Zawór napełniania instalacji należy na stałe zamocować w instalacji natomiast z instalacją wody sieciowej należy połączyć go węzłem giętkim.

Naczynia przeponowe należy montować do instalacji zgodnie z instrukcją montażu i dopiero po wykonaniu próby szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji. Przy instalowaniu naczynia należy brać pod uwagę miejsce, którego nośność wytrzyma całkowite napełnienie naczynia. Naczynie należy zainstalować tak, by umożliwić kontrolę urządzenia z każdej strony, dostęp do zaworu odcinającego oraz opróżniającego jak również odczytanie tabliczki znamionowej. Nie wolno dopuszczać do naprężania przewodów przy montażu. Naczynie przeponowe podlega odbiorowi UDT.

#### 5.1.4. Montaż filtrów i filtroodmulników

Filtry, odmulacze i filtroodmulniki należy montować na przewodach głównych, w łatwo dostępnych miejscach umożliwiających ich kontrolę i czyszczenie – nie nad urządzeniami elektrycznymi i elektronicznymi.

Filtry osadnikowe należy montować zachowując kierunek przepływu przy skierowaniu siatki ku dołowi. Odpływ z każdego filtra powinien być połączony przewodem odprowadzającym wodę i kończącym się nad wpustem kanalizacyjnym podłogowym.

Minimalną przestrzeń na filtroodmulnikiem ( w celu wyjmowania filtra i stosu magnetycznego) określa instrukcja obsługi i montażu urządzenia. Kierunek przepływu wody przez filtroodmulnik winien być zgodny ze strzałkami na jego korpusie. Prawidłowe położenie filtroodmulnika w instalacji umożliwia jego tabliczka znamionowa. Podczas prac montażowych należy sprawdzić siłę i równomierność dokręcenia uszczelek.

#### 5.1.5. Montaż pomp

Pompy hermetyczne (bezdławicowe) należy instalować na prostych odcinkach przewodów w osi rurociągu tak, by oś silnika była w położeniu poziomym natomiast elektryczna skrzynka przyłączeniowa pompy nie powinna znajdować się pod silnikiem. W przypadku gdy konstrukcja pompy dopuszcza pracę przy pionowym położeniu osi, silnik pompy powinien znajdować się nad pompą. Rurociągi przyłączeniowe pompy lub kolektory zestawu pompowego powinny być mocowane do wsporników lub konstrukcji wsporczych uchwytami elastycznymi. Montaż pompy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta dotyczącymi jej montażu. Montaż śrubunku przy połączeniu gwintowanym musi umożliwiać wymianę pompy. Przewody elektryczne należy zamontować tak by wykraplająca się woda nie dostawała się po przewodzie do skrzynek zaciskowych. Przed uruchomieniem pomp należy napełnić instalację wodą. Wszystkie elementy regulacyjne wbudowane w instalację, powinny znajdować się na rurociągu tłocznym.

#### 5.1.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń wykonane ze stali nieodpornych na korozję wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonywane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z normą PN-H-97051 powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości wg normy PN-H-97050. Tak przygotowane powierzchnie należy odtłuścić. Skuteczność odtłuszczenia sprawdza się poprzez nałożenie na badaną powierzchnię 2-3 kropli benzyny ekstrakcyjnej, a po 10 s na badane miejsce nakłada się krążek bibuły i przyciska do wsiąknięcia. Obecność plam tłuszczowych na krążku świadczy o niewłaściwym odtłuszczeniu.

Po prawidłowym odtłuszczeniu, powierzchnie rurociągów powinny być zabezpieczone przy użyciu materiałów malarskich ogólnego zastosowania odpornych na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni zgodną z projektem technicznym (np. farbą antykorozyjną odporną na wysokie temperatury zgodną z PN-C-81918 Farby i emalie termoodporne). Pokrycie antykorozyjne powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80-120 µm. Należy nałożyć dwie warstwy farby w różniących się odcieniach lub kolorach. Drugą warstwę nakłada się po wyschnięciu pierwszej - zgodnie z instrukcją producenta.

Powłoki powinny mieć jednolitą barwę bez uszkodzeń, miejsc niepokrytych powłoką, zmarszczeń, pęcherzy, zacieków i ciał obcych w powłoce. Powłoka powinna pokrywać całkowicie podłoże - bez prześwitów .

Wszystkie powłoki z farb powierzchniowych powinny wytrzymywać próby na wycieranie, na zmywanie wodą , na zarysowanie i na przyczepność do podkładu

#### 5.1.7. Roboty izolacyjne rurociągów technologicznych

Rurociągi, zawory odcinające i urządzenia o podwyższonej temperaturze powierzchni w obrębie kotłowni powinny być izolowane cieplnie. Izolacja cieplna powinna być zgodna z projektem technicznym i odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej PN-B-02421. Izolacja winna być wykonana z poliuretanu lub alternatywnie ze sztywnych elementów z wełny mineralnej o grubościach odpowiednich do średnicy rurociągu.

Na płaszczu izolacji należy oznaczyć kolorowymi strzałkami zgodnie z PN-70/N-01270/07 kierunki przepływu w zależności od przepływającego czynnika.

Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów urządzeń na których znajduje się firmowe znakowanie urządzenia (np. tabliczka znamionowa), które winno być czytelne bez naruszania izolacji. Izolacja winna umożliwiać swobodne operowanie pokrętłami lub dźwigniami zaworów oraz zapewniać dostęp do zamontowanych czujników i kryz pomiarowych.

Wykonanie izolacji należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu i odbiorze wymaganych prób szczelności, oraz wykonaniu i odbiorze zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania. Powierzchnia izolowana powinna być sucha i czysta i ze szczelną powłoką antykorozyjną.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być suche, czyste, nie uszkodzone a sposób ich składowania winien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Izolacja winna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Otuliny i kształtki powinny być dokładnie dopasowane do kształtu izolowanego elementu. Styki wzdłużne sąsiednich otulin nie mogą być usytuowane w jednej linii. Na izolacji wykonać płaszcz przeciwwilgociowy z PCW. Otuliny oraz płaszcz osłonowy należy mocować na rurociągu wg wymagań producenta wyrobu tak, by zapewnić trwałość mocowania. Zakończenie izolacji powinno być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

#### 5.1.8. Oznaczenia

Na przewodach, armaturze i urządzeniach należy wykonać oznaczenia zgodnie z zasadami oznaczania uwzględnionymi w instrukcji obsługi węzła. Kierunek przepływu czynnika grzejnego należy zaznaczyć na płaszczu osłonowym izolacji: strzałkami w kolorze czerwonym (dla przewodów zasilających) i niebieskim (dla przewodów powrotnych). Urządzenia i armaturę należy oznakować cyfrowo: zgodnie z oznaczeniami na schemacie technologicznym węzła.

Wszystkie oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu związanych z użytkowaniem i obsługą elementów kotłowni.

#### 5.1.9. Montaż układu spalinowego i wnetylacyjnego.

Wykonanie układu odprowadzania spalin być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami budowlanymi. Instalacja kominowa wykonana będzie w postaci wkładu kominowego w istniejący murowany kanał spalinowy.

Montaż wkładu komina należy wykonać przy zachowaniu następujących zasad:

- Przewody kominowe powinny być szczelne i drożne.

- Kominy muszą wykazywać na całej wysokości przekrój jednolity, co do kształtu i powierzchni.
- Czyszczenie i sprawdzanie swobodnego przelotu w przekroju komina musi być zapewnione (w przekroju komina nie wolno umieszczać żadnych elementów).
- Ścianki przewodu dymowego komina nie mogą być przerwane przez elementy budowlane, np. stropy.
- Otwory w ścianach przewodu dymowego są dopuszczalne tylko dla urządzeń przyłączeniowych i czyszczących.
- Rozwiązanie konstrukcyjne przewodu spalinowego powinno być takie, aby przeciwdziałać zawilgoceniu na całej jego długości.
- Łatwopalne elementy budowlane oraz zabudowy muszą być oddalone min. 40 cm od otworu drzwiczek wyczystnych. Jeżeli zostanie zastosowana osłona niepalna to wystarczy odległość min. 20 cm.
- Belki stropowe lub konstrukcji dachowej, które sąsiadują z kominem niewielką powierzchnią muszą być oddalone od zewnętrznej powierzchni komina o min. 5 cm.
- Dolne drzwiczki wyczystne muszą być zamontowane min. 20 cm poniżej przyłącza spalin oraz powinny być tak zamontowane by zapewnić kominiarzowi łatwy dostęp.
- Przewody kominowe powinny być prowadzone pionowo. Dopuszcza się odchylenie od pionu nie większe niż 30 na odcinku nie dłuższym niż 2 m.
- Kominy powinny być wyprowadzone ponad dach zgodnie z normą PN-89/B-10425 na wysokość zależną od kąta nachylenia i rodzaju pokrycia połaci dachowej lub przeszkody znajdującej się w odległości mniejszej niż 10 m. Przy dachu płaskim niezależnie od pokrycia i przy dachach o kącie nachylenia mniejszym niż 12 m jak również przy dachach stromych o kącie większym niż 12 o pokryciu łatwo zapalnym na wysokość 0,60 m powyżej poziomu kalenicy.  
Przy dachach stromych o kącie nachylenia połaci większym niż 12 i pokryciu niepalnym na wysokość min. 0,30 m powyżej połaci i w odległości co najmniej 1,0 m mierzonej w kierunku poziomym do tej powierzchni.

Przy usytuowaniu komina w promieniu do 10 m od przeszkody wylot komina powinien znajdować się:

- a. co najmniej 0,30 m powyżej górnej krawędzi przeszkody dla kominów usytuowanych w odległości mniejszej niż 1,5 m od tej przeszkody,
- b. co najmniej na poziomie górnej krawędzi przeszkody dla kominów usytuowanych w odległości większej niż 1,5 do 3,0 m od tej przeszkody,
- c. ponad płaszczyznę wyprowadzoną pod kątem 12 w dół od poziomu przeszkody dla kominów położonych w odległości od 3,0 do 10,0 m od tej przeszkody.

Montaż wewnętrznej instalacji odprowadzania spalin polega na zamontowaniu wszystkich niezbędnych elementów komina i spełnieniu wymagań określonych powyżej. W tym celu należy w pierwszej kolejności wykonać przejścia przez wszystkie stropy budynku.

Przewód spalinowy w dolnej części powinien się składać z zbiornika z odpływem kondensatu, wyczystki z drzwiczkami oraz z trójnika. Od górnej krawędzi trójnika instaluje się elementy długościowe a ich ilość zależna jest od wysokości komina. Każdy element montowany powyżej trójnika powinien być wykonany w sposób umożliwiający swobodne wydłużenie komina stalowego z uwagi na rozszerzalność cieplną stali - elementy łączone są wtykowo, a ich ilość uzależniona jest od wysokości komina.

Czopuch komina winien być prowadzony po najkrótszej drodze z minimalnym spadkiem 5% w kierunku kotła. Zaleca się, aby połączenie czopucha z kominem było wykonane pod kątem 45°. Długość czopucha nie może przekroczyć ¼ efektywnej wysokości komina oraz być nie dłuższa niż 7m. Na wszystkich załamaniach czopucha wykonanych pod kątem 90° należy montować otwór rewizyjny. Elementy zewnętrzne i wewnętrzne komina łączone są obejmami, dla zapewnienia szczelności i dodatkowej stabilności.

Komin stalowy zakończony jest pokrywą dachową i daszkiem zabezpieczającym przed przedostawaniem się nadmiaru opadów atmosferycznych do komina, lub ustnikiem. Wykonanie przejścia przez połac dachową wykonać zgodnie z zasadami sztuki dekarzkiej.

#### 5.1.10. Montaż sprzętu p.pożarowego

Gaśnicę należy zainstalować na wieszaku w miejscu widocznym i łatwo dostępnym np. przy wyjściu z pomieszczenia, nie narażonym na uszkodzenie mechaniczne lub działanie źródła ciepła. Do gaśnicy winien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1m, a miejsce jej usytuowania oznakowane znakami zgodnymi z Polskimi Normami dotyczącymi znaków bezpieczeństwa.

Koc gaśniczy należy zainstalować na ścianie w miejscu łatwo dostępnym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-450.0.00 "Wymagania ogólne".

### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać dopuszczenie do obrotu w budownictwie poprzez uzyskanie świadectwa jakości producentów, atestu itp. oraz uzyskać akceptację Zamawiającego.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego.

Kontroli jakości podlega:

- rodzaj i jakość zastosowanych materiałów i urządzeń,
- jakość montażu kotła gazowego wraz z palnikiem i automatyką,
- wykonanie rurociągów technologicznych wraz z armaturą i osprzętem,
- sposób wykonania izolacji rurociągów.

6.3. Jeśli wszystkie wykonane badania dadzą wynik pozytywny, to roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku niespełnienia któregokolwiek z wymagań, zostanie określony rodzaj prac i materiałów oraz sposób doprowadzenia do zgodności robót z wymaganiami, a następnie zostanie dokonana ponowna kontrola wykonanych prac.

## 7. ODBIÓR ROBÓT.

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-450.0.00 "Wymagania ogólne".

### 7.2. Szczegółowe zasady odbioru robót.

1. Odbiór kotłowni w zakresie robót technologicznych, gazowych, elektrycznych i akp odbywa się wg następujących etapów:

- odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu w zakresie: przygotowania przewodów do malowania, odbiór malowania antykorozyjnego rurociągów.
- odbiór próby ciśnieniowej po stronie instalacji gazowej i po stronie czynnika grzewczego oraz szczelności rurociągów wraz z armaturą,
- odbiór techniczny kotłowni (odbiór kotła oraz sprawdzenie poprawności zainstalowania wszystkich wymaganych elementów kotłowni, instalacji elektrycznej oraz wyposażenia kontrolno-pomiarowego i zabezpieczeń kotła),
- rozruch i ruch próbny kotłowni,
- odbiór końcowy kotłowni.

2. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu odbywają się w toku realizacji robót po zgłoszeniu wykonania w/w robót do inspektora nadzoru.

3. Próbę ciśnieniową kotłowni przeprowadza Wykonawca w terminie uzgodnionym z inspektorem nadzoru.

5. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej Wykonawca uzgadnia z inspektorem nadzoru termin odbioru technicznego urządzeń kotłowni.

6. Wykonawca zgłaszając kotłownię do odbioru technicznego obowiązany jest przedłożyć odpowiednio przygotowaną dokumentację techniczną, a w szczególności:

1. Projekt kotłowni z naniesionymi zmianami zaistniałymi w toku budowy – opisany jako „Dokumentacja powykonawcza”.
2. Protokół odbioru próby ciśnieniowej kotłowni.
3. Protokół zagazowania instalacji gazowej wykonanego przez zakład gazowniczy.
4. Dokumentację na urządzenia podlegające Urzędowi Dozoru Technicznego,
5. Dokumentację techniczno-ruchową, eksploatacji i konserwacji urządzeń zamontowanych w kotłowni sporządzoną w języku polskim.
6. Dokumenty techniczne dotyczące instalacji elektrycznej kotłowni oraz protokoły:
  - 1) Protokół pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji i urządzeń elektrycznych,
  - 2) Protokół pomiaru rezystancji uziemień, o ile wymagają tego przepisy PBUE<sub>L</sub>,
  - 3) Protokół sprawdzenia zabezpieczenia przeciwporażeniowego różnicowo-prądowego,

7. Komisja odbiorowa w toku czynności odbiorowych:

- zbada zgodność wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
- przeprowadzi oględziny osprzętu, urządzeń i instalacji oraz zakresu wszystkich wykonanych robót z punktu widzenia zgodności z dokumentacją i warunkami umowy użytych

- materiałów, sposobów ich montażu i rozmieszczenia, oraz zgodności z umową i warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i gazowej, normami i pozostałymi przepisami,
- sprawdzi dostępność urządzeń kotłowni dla obsługi ze względu na konieczność serwisu, remontu, konserwacji i czyszczenia,
  - sprawdzi czy zamontowane urządzenia i zastosowane materiały posiadają wymagane dopuszczenia,
  - sporządzi protokół odbioru.

Komisja przerwie prace odbiorowe, gdy:

- prace zostały wykonane niezgodnie z umową,
- przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
- wykonana instalacja wykazuje poważne wady, wymagające dużych przeróbek lub ze względu na swoje wady nie nadaje się do bezpiecznego użytkowania.

8. Z wyniku odbioru technicznego kotłowni sporządza się protokół.

Sporządzony protokół odbiorczy zawierać będzie:

- ocenę wyników wykonanych badań,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości, sposobu i terminu ich usunięcia,
- wynik odbioru - a w przypadku odmowy odbioru, w protokole należy zamieścić uzasadnienie decyzji komisji.

Warunkiem przyjęcia kotłowni do eksploatacji i jego uruchomienia są między innymi:

- a) Pozytywne wyniki (potwierdzone protokolarnie) prób, odbiorów częściowych, badań i pomiarów,
- b) Pozytywne wyniki prób ciśnieniowych i szczelności rurociągów wraz z armaturą,
- c) Pozytywne wyniki pomiarów elektroenergetycznych,
- d) Pozytywne wyniki odbioru aparatury kontrolno-pomiarowej,
- e) Zgodność wykonania kotłowni z dokumentacją techniczną /z uwzględnieniem zmian uzgodnionych z Zamawiającym/ specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz warunkami technicznymi przyłączenia.

9. Pozytywny odbiór techniczny kotłowni upoważnia Wykonawcę do przeprowadzenia rozruchu oraz ruchu próbnego kotłowni zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową kotła dostarczoną przez producenta lub stosowną instrukcją producenta.

10. Rozruch oraz ruch próbny kotłowni wykonawca prowadzi z udziałem wyznaczonych przedstawicieli Zamawiającego.

11. Z wyniku przeprowadzonego rozruchu lub ruchu próbnego należy sporządzić protokół zawierający osiągnięte parametry, nastawy regulatorów.

12. Pozytywny wyniku ruchu próbnego upoważnia wykonawcę do zgłoszenia kotłowni do odbioru końcowego.

Kotłownia może zostać zgłoszona do odbioru końcowego w przypadku, gdy:

- zakończono wszystkie roboty montażowe łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono instalację,
- dokonano badań odbiorczych z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie kotłowni obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym,
- dokonano ruchu próbnego,
- dokonano odbiorów przez jednostki Państwowej Straży Pożarnej, Państwową Stację Sanitarно-Epidemiologiczną, Inspektorat Ochrony Środowiska oraz Państwową Inspekcję Pracy.

13. Wraz ze zgłoszeniem kotłowni do odbioru końcowego Wykonawca winien złożyć:

- a) Oryginał wypełnionego dziennika budowy,
- b) Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę,
- a) Dokumenty potwierdzające użycie materiałów i urządzeń dopuszczonych do obrotu w budownictwie.
- b) Protokół ruchu próbnego.
- c) Instrukcję obsługi układu technologicznego z aktualnym schematem technologicznym kotłowni (schemat również w wersji elektronicznej w postaci pliku xxx.dwg (np. dyskietka lub płyta CD).

14. Komisja Odbiorowa dokona odbioru końcowego oraz przyjmie protokolarnie kotłownię do eksploatacji co zostanie potwierdzone właściwym protokołem.

Komisja odbiorowa w toku czynności odbiorowych:

- zbada zgodność wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
- zbada kompletność dokumentacji powykonawczej,
- przeprowadzi oględziny osprzętu, urządzeń i instalacji oraz zakresu wszystkich sprawdzi czy zamontowane urządzenia i zastosowane materiały posiadają wymagane dopuszczenia,
- sprawdzi zgodność parametrów pracy zainstalowanych urządzeń z dokumentacją projektową,
- sprawdzi czystość urządzeń i instalacji oraz porządek w pomieszczeniach, w których były wykonywane prace,
- zbada wyniki dokonanych odbiorów,
- sprawdzi kompletność i zastosowanie się wykonawcy do wpisów w dzienniku budowy,
- sporządzi protokół odbioru,

Komisja przerwie prace odbiorowe, gdy:

- prace zostały wykonane niezgodnie z umową,
- przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
- roboty nie zostały zakończone,
- wykonane roboty lub zastosowane urządzenia wykazują poważne wady,
- nie usunięto wad i usterek wskazanych w sporządzonych wcześniej protokołach,
- wymagające dużych przeróbek lub ze względu na swoje wady nie nadaje się do bezpiecznego użytkowania.

Sporządzony protokół odbiorczy zawierać będzie:

- ocenę wyników wykonanych badań,
- potwierdzenie otrzymania dokumentacji powykonawczej,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości, sposobu i terminu ich usunięcia,
- wynik odbioru - a w przypadku odmowy odbioru, w protokole należy zamieścić uzasadnienie decyzji komisji.

Protokół winien zostać podpisany przez wszystkich członków komisji zamawiającego oraz przez przedstawiciela wykonawcy (kierownika robót)

15. Czynność odbioru (bez względu na wynik) należy odnotować w dzienniku budowy.

16. Roboty wykonane niezgodnie z wymaganiami należy poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

17. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad wymienionych w protokole, zamawiający dokonuje komisijnego sprawdzenia robót, potwierdzając fakt usunięcia usterek oddzielnym protokołem oraz równoczesnym wpisem do dziennika budowy.

18. W przypadku zakończenia odbioru stwierdzeniem braku przygotowania kotłowni do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy ponownie zgłosić kotłownię do odbioru i będzie przeprowadzony jej ponowny odbiór.

19. W ramach odbioru końcowego komisja dokona sprawdzenia czy w czasie pomiędzy odbiorami jakiegokolwiek elementy kotłowni nie uległy destrukcji.

20. Protokół końcowy winien zostać podpisany przez wszystkich członków komisji zamawiającego oraz przez przedstawiciela wykonawcy (kierownika robót).

### 7.3. Sprawdzenie jakości wykonanych robót

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.

### 7.4. Badania odbiorcze.

#### 7.4.1. Badania w stanie zimnym.

Badania szczelności w stanie zimnym należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających kotłownię od instalacji odbiorczych zasilanych przez kotłownię.

Badania szczelności należy przeprowadzić oddzielnie dla każdego wydzielonego obiegu funkcjonalnego.

Jeżeli w układzie zamontowane są urządzenia, których ciśnienie odpowiada ciśnieniu robocznemu w określonym układzie, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne dla tych urządzeń jest niższe, wówczas na czas badania szczelności urządzenia te powinny być odcięte od badanego obiegu. Jeżeli nie ma możliwości odcięcia tych urządzeń na czas badania szczelności, należy badanie to przeprowadzić dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego najsłabszemu urządzeniu w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego tego obiegu kotłowni.

Badanie wyregulowania zaworu bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez powolny wzrost ciśnienia wody powyżej wartości dopuszczalnej w miejscu jego zamontowania i obserwację manometru związanego z zaworem. Zadziałanie zaworu bezpieczeństwa powinno nastąpić z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10%.

7.4.2. Badania w stanie gorącym oraz w czasie ruchu próbnego.

a) Badanie zgodności przepływu czynnika grzejnego przez obieg powinien być przeprowadzony przy wykorzystaniu przepływomierza licznika ciepła a polegają na odczycie oraz rejestracji przepływów czynnika grzejnego.

b) Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających powinny obejmować:

- badanie zachowania nastawy zaworu bezpieczeństwa poprzez spowodowanie wzrostu ciśnienia w obiegu zabezpieczonym przez zawór i odczyt na manometrze ciśnienia przy którym nastąpiło zadziałanie zaworu. Zawór winien zachować nastawę dokonaną na zimno.
- kontrolę działania zabezpieczeń termicznych instalacji o ograniczonej odporności termicznej poprzez spowodowanie kontrolowanego wzrostu temperatury czynnika grzejnego wychodzącego do instalacji odbiorczej powyżej temperatury nastawy i obserwację zadziałania oraz utrzymania stanu zabezpieczenia termicznego.

c) Badanie szczelności należy prowadzić poprzez obserwację wszystkich połączeń w trakcie ogrzewania i ochładzania układu.

d) Badanie działania urządzeń regulacji automatycznej i ręcznej powinno obejmować:

- Badanie regulatora i prędkości obrotowej pompy obiegowej c.o przez odczyty na przepływomierzu licznika ciepła i rejestrację przepływów chwilowych podczas stopniowego otwierania do pełnego otwarcia, a następnie zamknięcia zaworu regulacyjnego w obiegu wody grzejnej. Wynik należy uznać za pozytywny jeżeli maksymalna różnica ciśnień czynnika grzejnego nie przekroczy wartości nastawionej o więcej niż 5%.

e) Badanie działania urządzeń automatycznej regulacji instalacji grzewczej powinno być dokonane przez cykliczny odczyt i rejestrację parametrów temperaturowych czynnika zasilającego instalacją odbiorczą. Ocena wyników badania powinna uwzględniać zgodność wyników badań z nastawą regulatora i utrzymanie temperatury czynnika grzejnego dostarczanego do instalacji odbiorczych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego.

f) Badanie działania regulacji ręcznej polega na kontroli ręcznego zamknięcia, otwarcia lub stałej nastawy w dowolnym położeniu zaworów regulacyjnych z siłownikami elektrycznymi.

h) Badanie działania regulacji temperatury wlotowej do kotła polega na kontroli utrzymania minimalnego poziomu temperatury wlotowej do kotła w wysokości 50 °C

## 8. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-450.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest :

- dla rurociągów - mb długości-licząc łączną długość rurociągów zasilających i powrotnych wzdłuż ich osi, bez odliczania długości łączników, i armatury łączonej na gwint, nie wlicza się do długości rurociągów armatury kołnierzej, zwężki wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- dla urządzeń - szt. lub kpl. aparatów i urządzeń,
- dla rozdzielaczy- mb długości rozdzielacza – mierzona w jego osi bez uwzględnienia długości odgałęzień,
- dla prób szczelności - mb rurociągów- wlicza się całkowitą długość rurociągów zasilających i powrotnych,
- w sztukach dla aparatów grzejnych – dla uruchomienia i regulacji instalacji.

Jednostka obmiarową dla pozostałych robót jest jednostka miary podana w przedmiarze robót dla danej pozycji kosztorysowej.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru podane są w katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR, KNRR itp.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1.Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-450.0.00 “Wymagania ogólne” oraz w umowie. Płatność należy przyjmować zgodnie z oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

### 9.2.Cena wykonania robót obejmuje:

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez Wykonawcę i zaoferowana Zamawiającemu w ofercie przetargowej. Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie wycenianej roboty. Cena obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty rozbiórkowe i demontażowe,

- zakup wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- dostarczenie na miejsce robót wszystkich materiałów i urządzeń, sprzętu, narzędzi niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- rozpakowanie urządzeń, przegląd i segregacja,
- oczyszczenie urządzeń i armatury z brudu i smarów konserwacyjnych,
- wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót: ustawienie urządzeń we właściwym miejscu, wypoziomowanie, montaż poszczególnych podzespołów i elementów, regulacja ustawienia i dopasowanie,
- podłączenie urządzeń do instalacji,
- sprawdzenie poprawności montażu,
- odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów - metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji),
- pokrycie powierzchni rurociągów i urządzeń wymagających zabezpieczenia antykorozyjnego powłoką malarską podkładową i wierzchnią,
- pokrycie rurociągów i urządzeń elementami izolacyjnymi z płaszczem nawierzchniowym,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego i montażowego na miejscu pracy: montaż i demontaż niezbędnych rusztowań oraz konstrukcji wsporczych i pomocniczych,
- osadzenie konstrukcji służących do montażu elementów wyposażenia i urządzeń,
- wykonanie przekuć i bruzd w elementach betonowych i murowych dla przeprowadzenia elementów instalacji,
- zamurowanie wykonanych bruzd i przekuć z zaszpachlowaniem i pomalowaniem ścian w miejscach bruzd,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane,
- uruchomienie serwisowe zainstalowanych urządzeń,
- dokonanie regulacji i przeprowadzenie prób w zakresie podanym w fabrycznej instrukcji montażowej (DTR-ce) każdego z zainstalowanych urządzeń,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób,
- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów pobudowlanych,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji obsługi kotłowni,
- odbiór UDT,
- przygotowanie wykonanych robót do odbioru,
- uczestniczenie w czynnościach odbiorowych.

Cena uwzględnia również :

- nieuniknione odpady, ubytki i straty materiałowe,
- ilości materiałów potrzebnych do wykonania niezbędnych poprawek w toku prowadzenia robót,
- postoje sprzętu spowodowane procesem technologicznym oraz wynikiem z przestawiania sprzętu.

Płatności będą realizowane zgodnie z ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne zapisami we wzorze umowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1 Normy**

PN-B-02431-1 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.

PN-70/H-83136 Kotły grzewcze. Nazwy i określenia.

PN-77/M-34129 Kotły grzewcze. Parametry podstawowe.

PN-93/M-35350 Kotły grzewcze niskotemperaturowe. Wymagania i badania.

PN-82/M-35604 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Wymagania ogólne.

PN-81/M-35630 Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Zawory bezpieczeństwa.

PN-EN 161 Automatyczne zawory odcinające do palników i urządzeń gazowych.

PN-EN 1854 Czujniki ciśnienia do palników gazowych i urządzeń spalających gaz.

PN-EN 13611 Urządzenia zabezpieczające i sterujące do palników gazowych i odbiorników spalających gaz. Wymagania ogólne.

PN-EN 10220 Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości.

PN-ISO 5252 Rury stalowe. Systemy tolerancji.

PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu, ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.

PN-ISO 6761 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.

PN-H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.

PN-64/H-74204 Rurociągi. Rury stalowe przewodowe. Średnice zewnętrzne.



PN-ISO 3545-1 Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.

PN-H-74246 Rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco, określonego zastosowania.

PN-EN 729-2 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN 729-3 Spawalnictwo. Spawanie metali. Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN 729-4 Spawalnictwo. Spawanie metali. Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.

PN-EN 29692 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania.

PN-M-69012 Spawanie połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych.

PN-65/M-69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.

PN-69/M-69019 Spawanie doczołowe rur stalowych. Rowki do spawania.

PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.

PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

PN-74/M-69771 Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Nazwy i określenia.

PN-87/M-69008 : Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.

PN-EN 10242 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągnionego

PN-EN ISO 6708 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN.

PN-EN ISO 228-1 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.

PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 60423 Rury instalacyjne. Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu.

PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.

PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.

PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.

PN-ISO 7005-1 Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.

PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

PN-B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 14304 Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.

PN-EN 14307 Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) i pianki poliizocjanuratu (PIR) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.

PN-EN 14313 Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Wyroby z pianki polietylenowej (PEF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.

PN-EN 15715 Wyroby do izolacji cieplnej – Instrukcje montażu i mocowania do badania reakcji na ogień. Wyroby produkowane fabrycznie.

PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania.

PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

PN-91/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.

PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania.

PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

PN-82/M-74101 Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.

PN-86/M-74140.02 Armatura przemysłowa. Zawory zaporowe o połączeniach gwintowanych.

PN-EN 809 Pompy i zespoły pompowe do cieczy. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.

PN-M-44015 Pompy. Ogólne wymagania i badania.

PN-68/M-44003 Pompy wirowe i waporowe. Zespoły i elementy. Nazwy i określenia

PN-EN 12723 Pompy do cieczy. Nazwy ogólne dotyczące pomp i instalacji. Definicje, wielkości , symbole literowe i jednostki.

PN-EN 1151 Pompy. Pompy wirowe. Pompy cyrkulacyjne o mocy elektrycznej nie przekraczającej 200W do instalacji centralnego ogrzewania i domowych instalacji ciepłej wody użytkowej. Wymagania, badania, oznakowanie.

PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.

PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.

PN-EN 837-1:2000 Ciśnieniomierze -Ciśnieniomierze z rurką Bourdona – Wymagania i badania

PN-76/M-53851 Termometry. Nazwy i określenia.

PN-83/M-53850 Termometry elektryczne. Czujniki termometrów termoelektrycznych. Ogólne wymagania i badania.

PN-83/M-53852 Termometry elektryczne. Charakterystyki termometryczne oporników termometrycznych.

PN-91/M-53825 Termometry szklane w oprawie okrętowej. Wymagania i badania.

PN-M-53750:1980 Termometry szklane – Wspólne wymagania i badania

PN-EN 13190:2004 Termometry wskazówkowe

BN-66/2215-01 Oprawy termometrów przemysłowych szklanych prostych i kątowych 90st.

PN-B-107020 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-92/M-54901.03 Elementy złączy wodomierzy skrzydełkowych. Łączniki.

PN-88/M-54909 Łączniki kołnierze wodomierzy.

PN-ISO-4064-1 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody zimnej. Wymagania.

PN-ISO-4064-2+Ad1 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody zimnej. Wymagania instalacyjne.

PN-ISO-4064-3 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody zimnej. Metody badań i wyposażenie.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorowe.

P-90/E-05030/00 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania.

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.

PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.

PN-C-81918 Farby i emalie termoodporne.

PN-EN ISO 20808 Farby i lakiery. Oznaczenia grubości powłok.

PN-C-04601 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.

PN-C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.

PN-75/C-4630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

PN-88/B-30000. Cement portlandzki

PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.

PN-88/6731-08 Cement, Transport i przechowywanie.

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-ISO 4464` Tolerancja w budownictwie – Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchyłek i tolerancji stosowanych w wymaganiach.

PN-ISO 3443-8 Tolerancja w budownictwie – Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

PN-N-01256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków na drogach ewakuacyjnych i drogach.

PN-EN 1366-3 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Cz.3. Uszczelnienia przejść instalacyjnych

PN-EN 3-1 Gaśnice przenośne. Rodzaje, czas działania, pożary testowe grupy A i B.

PN-EN 3-2 Gaśnice przenośne. Szczelność, badanie przewodności elektrycznej, badanie zagęszczalności, wymagania szczególne.

PN-EN 3-3 Gaśnice przenośne. Konstrukcja, wytrzymałość na ciśnienie, badania mechaniczne.

PN-EN 3-4 Gaśnice przenośne. Wielkości napełnienia i minimalne wymagania dotyczące skuteczności gaśniczej.

PN-EN 3-5+AC Gaśnice przenośne. Wymagania i badania dodatkowe.

PN-EN 3-6 Gaśnice przenośne. Postanowienia dotyczące weryfikacji zgodności gaśnic przenośnych z EN3, arkusze od 1 do 5.

PN-88/M-94000 Sita i siatki -Siatki tkane o oczkach kwadratowych ogólnego przeznaczenia

PN-EN 1092-2 Kołnierze i ich połączenia – Kołnierze okrągłe do rur, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Kołnierze żeliwne

PN-EN 1443 Kominy. Wymagania ogólne.

PN-EN 1856-1 Komin. Wymagania dotyczące kominów metalowych. Cz.1. Części składowe systemów kominowych.

PN-EN 1856-2 Komin. Wymagania dotyczące kominów metalowych. Cz.2. Metalowe kanały wewnętrzne i metalowe łączniki.

PN-EN 1859-1 Kominy. Kominy metalowe. Metody badań.

PN-93/B-03201 Konstrukcje stalowe. Kominy. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 13384 -1 Kominy. Metody obliczeń cieplnych i przepływowych. Cz.1. Kominy z podłączonym jednym paleniskiem.

PN-89/B-10425 Przewody spalinowe i wentylacyjne murowe z cegły. Wymiary i badania przy odbiorze.

PN-EN 1505 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.

PN-B-76002 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

PN-EN 12236 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe

## 10.2 Inne.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady- Warszawa 1988,
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. Wydanie PKTSGiK 1995
- Warunki Techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły i palniki.
- Dokumentacje techniczno-ruchowe wydane przez producentów urządzeń.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ( Dz.U.2003.121.1138)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej z dnia 24 sierpnia 2004 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek upoważnionych do ich wydawania
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań , jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki , Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 o dozorze technicznym