

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

Biuro projektów, analiz i audytów Sp. z o. o.

ul. Zemborzycka 53/10, 20-445 Lublin  
e-mail: biuro@bpaa.pl, NIP: 9462708703

## PROJEKT TECHNICZNY – WYKONAWCZY

### INSTALACJI WEWĘTRZNYCH

INWESTOR	Powiat Ostrołęcki, pl. gen. J. Bema 5, 07-410 Ostrołęka
NAZWA ZAMÓWIENIA	Poprawa efektywności energetycznej budynków Zespołów Szkół Powiatowych. Remont budynku Zespołu Szkół Powiatowych w Goworowie.
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Zespół Szkół Powiatowych w Goworowie ul. Ostrołęcka 27, 07-440 Goworowo gm. Goworowo, pow. ostrołęcki, woj. mazowieckie kategoria obiektu: IX – budynki oświaty
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Identyfikator działek: 141504_2.0011.447 Obręb ewidencyjny: Goworowo Jednostka ewidencyjna: 141504_2 Goworowo Numery działek ewidencyjnych: 447
BRANŻA	Sanitarna

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ	PODPIS
BRANŻA SANITARNA projektant	<b>mgr inż. Iwona Frączek</b>	<b>LUB/0157/PWBS/20</b> do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
BRANŻA SANITARNA sprawdzający	<b>mgr inż. Małgorzata Bodzak</b>	<b>LUB/0331/PWBS/21</b> do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

11 grudzień 2023 r.



## OŚWIADCZENIE

Niniejszym potwierdzam sporządzenie dokumentacji PROJEKT TECHNICZNY dla:

INWESTOR	Powiat Ostrołęcki, ul. Rynek 38, 58-150 Strzegom
NAZWA ZAMÓWIENIA	Poprawa efektywności energetycznej budynków Zespołów Szkół Powiatowych. Remont budynku Zespołu Szkół Powiatowych w Goworowie.
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Zespół Szkół Powiatowych w Goworowie ul. Ostrołęcka 27, 07-440 Goworowo gm. Goworowo, pow. ostrołęcki, woj. mazowieckie kategoria obiektu: IX – budynki oświaty
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Identyfikator działek: 141504_2.0011.447 Obręb ewidencyjny: Goworowo Jednostka ewidencyjna: 141504_2 Goworowo Numery działek ewidencyjnych: 447
BRANŻA	Sanitarna

zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej w myśl: art. 34 ust. 3d p. 3. Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U.2021.2351 t.j.).

Przedkładana dokumentacja jest kompletna pod względem formalnym, a także pod względem celu, któremu ma służyć oraz została wykonana zgodnie z umową, zasadami wiedzy technicznej, została sprawdzona pod kątem zgodności z obowiązującymi normami i przepisami prawa i w pełni wystarcza do realizacji przedmiotowego zadania.

### ZESPÓŁ PROJEKTOWY

	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI	PODPIS
BRANŻA SANITARNA projektant	<b>mgr inż. Iwona Frączek</b>	<b>LUB/0157/PWBS/20</b> do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
BRANŻA SANITARNA sprawdzający	<b>mgr inż. Małgorzata Bodzak</b>	<b>LUB/0331/PWBS/21</b> do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

11 grudzień 2023 r.



## **CZĘŚĆ OPISOWA**

<b>1.</b>	<b>CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1.</b>	<b>Podstawa opracowania .....</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>Zakres opracowania .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Opis przyjętych rozwiązań .....</b>	<b>7</b>
	<b>Parametry klimatu zewnętrznego i wewnętrznego:.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.</b>	<b>Instalacja centralnego ogrzewania .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.1.</b>	<b>Demontaż instalacji .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.2.</b>	<b>Opis stanu istniejącego.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.3.</b>	<b>Rurociągi instalacji c. o. ....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.4.</b>	<b>Odbiorniki.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1.5.</b>	<b>Osprzęt, armatura i regulacja.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.6.</b>	<b>Izolacje .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.7.</b>	<b>Przejścia p.poż. instalacji c.o.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1.8.</b>	<b>Próba szczelności.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1.9.</b>	<b>Osprzęt, armatura i regulacja .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.</b>	<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Demontaż instalacji .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>Montaż instalacji wodociągowej.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.3.</b>	<b>Izolacje .....</b>	<b>16</b>
<b>3.3.</b>	<b>Instalacja wewnętrzna gazowa.....</b>	<b>17</b>
<b>3.3.1.</b>	<b>Materiał przewodów i ich prowadzenie .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3.2.</b>	<b>Próba szczelności instalacji gazowej.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.3.</b>	<b>Zabezpieczenia antykorozyjne.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.4.</b>	<b>Wentylacja.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4.</b>	<b>Technologia kotłowni gazowej.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4.1.</b>	<b>Rurociągi i armatura .....</b>	<b>21</b>
<b>3.4.2.</b>	<b>Zabezpieczenia w kotłowni .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.3.</b>	<b>Odprowadzenie spalin oraz wentylacja kotłowni .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.4.</b>	<b>Uzdatnianie wody .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.5.</b>	<b>Izolacja termiczna .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.6.</b>	<b>Zabezpieczenie antykorozyjne.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4.7.</b>	<b>Zabezpieczenie przeciwpożarowe .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.8.</b>	<b>Wykonawstwo, próby, odbiory.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4.9.</b>	<b>Wytyczne branżowe.....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.10.</b>	<b>Zalecenia eksploatacyjne .....</b>	<b>26</b>
<b>4.</b>	<b>Wytyczne branżowe.....</b>	<b>26</b>
<b>5.</b>	<b>Uwagi końcowe.....</b>	<b>26</b>

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

C1	Instalacja c.o. – rzut parteru	1:100
C2	Instalacja c.o. – rzut piętra	1:100
C3	Instalacja c.o. – rozwinięcie	-
W1	Instalacja wodociągowa	1:100
TK1	Rzut kotłowni wraz z inst. gazową	1:100
TK2	Schemat technologiczny kotłowni	

-

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie inwestora,
- Projekt architektoniczny – wykonawczy,
- Inwentaryzacja,
- Obowiązujące przepisy,
- Karty katalogowe urządzeń,
- Normy i normatywy.

## **2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje projekt modernizacji instalacji centralnego ogrzewania, wewnętrznej gazowej oraz instalacji wodociągowej w budynku Zespołu Szkół Powiatowych w Goworowie, ul. Ostrołęcka 27, 07-440 Goworowo.

## **3. Opis przyjętych rozwiązań**

Projektuje się modernizację instalacji c.o., która polega na całkowitym demontażu istniejącej instalacji oraz montażu nowej. Źródłem ciepła będzie projektowana kotłownia na gaz, zintegrowana z pompami ciepła zlokalizowana w pomieszczeniu istniejącej kotłowni olejowej, która jest do demontażu. Zewnętrzna instalacja gazowa wg innego opracowania.

Instalacja pracuje na parametrach 70/50 °C. Instalacja wykonana z rur stalowych

Planowane jest całkowite usunięcie istniejącej instalacji c.o.

Modernizacja instalacji c.o. obejmuje:

- wymianę i montaż całości instalacji i grzejników,
- montaż armatury dla grzejników (automatycznych głowic termostatycznych)
- montaż urządzeń grzewczo wentylacyjnych dla hali sportowej.

Planowane jest całkowite usunięcie istniejącej instalacji c.w.u. i cyrkulacji dla sanitariatów hali sportowej oraz montaż przepływowych elektrycznych podgrzewaczy wody.

Instalacja wody zimnej wg stanu istniejącego. Istniejąca instalacja c.w.u., która nie będzie demontowana zasilana będzie z projektowanej kotłowni gazowej.

Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, zgodnie z § 135 ust. 7–10 i § 147 ust. 5–7 rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. Poz. 1065 oraz z 2020 r. Poz. 1608):

.....

Obiekt będzie wyposażony w system regulacji temperatury, oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach. Przy kotłowni regulacja pogodowa sterowana przez czujnik zewnętrzny oraz regulacja pomieszczeniowa regulator wewnętrzny, który posiada wbudowany czujnik wewnętrzny (wg stanu istniejącego).

Grzejniki posiadają zawory z głowicami termostatycznymi na których można regulować temperaturę w zakresie 16-26°C, która jest przez nie utrzymywana automatycznie dla danego pomieszczenia.

### **Parametry klimatu zewnętrznego i wewnętrznego:**

Temperaturę obliczeniową zewnętrzną przyjęto dla III strefy klimatycznej tj. -20°C. Temperatury obliczeniowe wewnętrzne przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. oraz wg wytycznych Inwestora.

## **3.1. Instalacja centralnego ogrzewania**

### **3.1.1. Demontaż instalacji**

Przed modernizacją instalacji należy wykonać demontaż:

- wszystkich rurociągów c.o. w budynku oraz zewnętrzną instalację c.o.,
- wszystkich grzejników c.o. w budynku,
- kotłowni olejowej wraz z magazynem oleju,
- centrali wentylacyjnej obsługującej halę sportową.

### **3.1.2. Opis stanu istniejącego**

Budynek wyposażony jest w instalację c.o. składającą się z grzejników stalowych oraz rur stalowych. Instalacja zasilana jest z kotłowni olejowej. Hala ogrzewana jest za pomocą wentylacji, przy zastosowaniu centrali wentylacyjnej z nagrzewnicą wodną.

### **3.1.3. Rurociągi instalacji c. o.**

Po Przewody należy wykonać z rur stalowych, czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219. Kompensacja przewodów poziomych układem samokompensacyjnym. Przejścia rur stalowych przez przegrody budowlane w tulejach ochronnych wg BN-82/8976-50. Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem min 0,3% w kierunku rozdzielacza obiegów oraz odwodnień.

Poziomy: z rur stalowych czarnych o połączeniach spawanych, montaż pod stropem.

Piony: z rur stalowych czarnych o połączeniach spawanych, montaż w szachtach instalacyjnych,

Rozprowadzenie instalacji pod stropem po trasach istniejących przewodów, tak aby uniknąć nowych otworów w ścianach budynku.

### **Malowanie:**

Rurociągi stalowe po wykonaniu próby ciśnieniowej oczyścić do 2° czystości i malować dwukrotnie farbą tlenkową czerwoną (t=100°).

## Rozstaw podparć:

Wymagany rozstaw podparć wynosi:		
Średnica (mm)	Poziomo (m)	Pionowo (m)
15	2,0	2,4
20	2,4	3,0
25	2,7	3,0
32	2,7	3,7
40	3,0	3,7
50	3,4	3,7
65	3,7	4,6
80	3,7	4,6

### 3.1.4. Odbiorniki

Jako elementy grzejne dobrano grzejniki stalowe profilowane płytowe zasilanie boczne.

Nastawy grzejnikowych zaworów termostatycznych według części rysunkowej projektu.

Uwaga: Wykonanie nastaw zaworów przeprowadzić dopiero po pozytywnie przeprowadzonych próbach szczelności instalacji c.o. oraz płukaniu instalacji.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” Zeszyt 2 i 6 COBRTI INSTAL, przestrzegając zaleceń producentów poszczególnych elementów instalacji.

Grzejniki płytowe należy montować na wysokości 15 cm nad posadzką. Grzejniki mocować do ścian budynku za pomocą „uniwersalnego zestawu montażowego”.

Montaż wszystkich grzejników wykonać zgodnie z wymaganiami producenta oraz rysunków szczegółowych. Nastawy grzejnikowych zaworów termostatycznych oraz średnice instalacji c. o. według części rysunkowej projektu.

**Uwaga: Wykonanie nastaw zaworów przeprowadzić dopiero po pozytywnie przeprowadzonych próbach szczelności instalacji c.o. oraz płukaniu instalacji.**

**Grzejniki w pomieszczeniach dostępnych dla dzieci należy zabezpieczyć osłonami przed poparzeniem! Osłony powinny zapewnić swobodny przepływ ciepła i uniemożliwiać poparzenie się.**

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” Zeszyt 2 i 6 COBRTI INSTAL, przestrzegając zaleceń producentów poszczególnych elementów instalacji.

W budynku hali zaprojektowano urządzenie grzewczo wentylacyjne oraz urządzenie grzewczo recyrkulacyjne, oba zintegrowane z pompami ciepła o następujących parametrach:

URZĄDZENIE GRZEWczo RECYRKULACYJNE:



Prędkość obrotowa wentylatora:	Prędkość 2	
Nominalne natężenie przepływu pow.:	9000	m³/h
Natężenie przepływu pow.:	9000	m³/h
Efektywna moc elektryczna jednostki wentylacyjnej:	2.03	kW
Powierzchnia obsługiwana:	946	m²
Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 5 m:	61	dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz w odległości 5 m:		dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego dla pompy ciepła w odległości 5 m:	67	dB(A)
Podłączeniowa moc elektryczna jednostki wentylacyjnej:	3.43	kW
Pobór prądu rozruchowego jednostki wentylacyjnej :	5.9	A
Podłączeniowa moc elektryczna pompy ciepła:	34.00	kW
Pobór prądu rozruchowego pompy ciepła :	54.5	A
Prąd rozruchowy pompy ciepła:	NaN	A
Napięcie:	3x400	V
Częstotliwość napięcia:	50	Hz
Waga jednostki wentylacyjnej:	316	kg
Waga pompy ciepła:	430	kg
Czynnik chłodniczy (R410A):	22.0	kg

### Ogrzewanie

Moc grzewcza - pompy ciepła:	54.5	kW
Temperatura powietrza nawiewanego:	40.0	°C
Maks. wysokość montażu:	13.7	m
Efektywna moc elektryczna pompy ciepła:	18.84	kW
Współczynnik wydajności pompy ciepła (COP)		

### Chłodzenie

Jawna moc chłodnicza:	47.1	kW
Utajona moc chłodnicza:	20.9	kW
Moc chłodnicza:	68.0	kW
Temperatura powietrza nawiewanego:	12.5	°C
Ilość kondensatu:	30.7	kg/h
Efektywna moc elektryczna pompy ciepła:	16.85	kW
Wydajność chłodzenia (EER):	4.03	

### Wydajność całkowita

#### Wydajność ogrzewania

Zainstalowana moc grzewcza:	54.5	kW
- Zapotrzebowanie na ciepło wentylacyjne:		kW
Pokrycie strat ciepła przez przenikanie:	54.5	kW

#### Wydajność chłodzenia

Zainstalowana moc chłodnicza:	68.0	kW
- Wymóg chłodzenia wentylacyjnego:		kW
Pokrycie strat przez przenikanie:	47.1	kW

## URZĄDZENIE GRZEWczo WENTYLACYJNE:



Nominalne natężenie przepływu pow.:	8000	m³/h
Natężenie przepływu pow.:	8000	m³/h
Efektywna moc elektryczna jednostki wentylacyjnej:	3.69	kW
Powierzchnia obsługiwana:	797	m²
Poziom ciśnienia akustycznego dla powietrza zewnętrznego w odległości 5 m:	43	dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego dla powietrza odprowadzanego w odległości 5 m:	42	dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego dla powietrza nawiewanego w odległości 5 m:	52	dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego dla powietrza wywiewanego w odległości 5 m:	55	dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego dla pompy ciepła w odległości 5 m:	67	dB(A)
Podłączeniowa moc elektryczna jednostki wentylacyjnej:	8.40	kW
Pobór prądu rozruchowego jednostki wentylacyjnej :	14.1	A
Podłączeniowa moc elektryczna pompy ciepła:	34.00	kW
Pobór prądu rozruchowego pompy ciepła :	54.5	A
Prąd rozruchowy pompy ciepła:	NaN	A
Napięcie:	3x400	V
Częstotliwość napięcia:	50	Hz
Waga jednostki wentylacyjnej:	1200	kg
Waga pompy ciepła:	430	kg
Czynnik chłodniczy (R410A):	22.0	kg
<b>Ogrzewanie</b>		
Moc grzewcza - pompy ciepła:	55.0	kW
Temperatura powietrza nawiewanego:	35.3	°C
Maks. wysokość montażu:	13.9	m
Efektywna moc elektryczna pompy ciepła:	18.13	kW
Współczynnik wydajności pompy ciepła (COP)		
Nominalna sprawność temperaturowa, powietrze suche:	78	%
Odzysk ciepła:	83	%
<b>Chłodzenie</b>		
Jawna moc chłodnicza:	42.8	kW
Utajona moc chłodnicza:	25.8	kW
Moc chłodnicza:	68.6	kW
Temperatura powietrza nawiewanego:	13.0	°C
Ilość kondensatu:	37.9	kg/h
Efektywna moc elektryczna pompy ciepła:	16.88	kW
Wydajność chłodzenia (EER):	4.06	
Odzysk ciepła:	78	%
<b>Wydajność całkowita</b>		
<b>Wydajność ogrzewania</b>		
Zainstalowana moc grzewcza:	55.0	kW
Zapotrzebowanie na ciepło wentylacyjne:	107.7	kW
Energia grzewcza odzysku:	94.1	kW
Pokrycie strat ciepła przez przenikanie:	41.3	kW
<b>Wydajność chłodzenia</b>		
Zainstalowana moc chłodnicza:	68.6	kW
Zapotrzebowanie na chłód wentylacyjny, jawny:	16.2	kW
Energia chłodnicza odzysku:	8.4	kW
Pokrycie strat przez przenikanie:	35.0	kW

### 3.1.5. Osprzęt, armatura i regulacja

Zaprojektowano regulację hydrauliczną instalacji wewnętrznej c.o. poprzez nastawy wstępne przygrzejnikowych zaworów termostatycznych.

Regulacja stała ilościowa przy grzejnikach poprzez zawory termostatyczne. Przy grzejnikach dolnozasilanych z wbudowanymi zaworami termostatycznymi z nastawą wstępną należy zamontować głowice termostatyczne automatyczne.

#### **UWAGA:**

**Nastawy wszystkich zaworów należy wykonać dopiero po wykonaniu prób szczelności instalacji centralnego ogrzewania.**

W związku z tym, iż zaprojektowano system zarządzania ciepłem jako rozwiązanie systemowe (tj. gotowy produkt; system) wieloelementowy dostarczany przez producentów w formie kompletnej do montażu na miejscu po uprzednim wykonaniu badań rzeczywistego zasięgu sygnału centrali /panelu sterowniczego determinującym lokalizację panelu sterowniczego i ewentualną ilość „repiterów” (repeater) sygnału. Biorąc pod uwagę, iż obecnie na rynku dostępne jest wiele rodzajów systemów spełniających zarówno wymagania projektu jak i obowiązujące przepisy prawa (w tym Warunki Techniczne), odstępuje się od opisu szczegółowych parametrów produktu. Podyktowane jest to z jednej strony tym, że zbyt szczegółowy opis mógłby jednoznacznie wskazywać na konkretny model (producenta), co ograniczałoby potencjalnie konkurencyjność rynku potencjalnych Wykonawców oraz tym, iż dokumentacja projektowa służyć ma temu, aby Wykonawca miał szeroki wachlarz możliwości realizacji przedmiotu dokumentacji tak, aby w jak najlepszym stopniu zaspokoić oczekiwania Inwestora.

Biorąc powyższe pod uwagę, nie istnieje potrzeba szczegółowego opisu produktu/systemu, ani rozrysowania go w formie szczegółowej na rysunkach, gdyż jest to produkt typowy i ogólnodostępny, a rysunki w dokumentacji wystarczająco obrazują lokalizację elementów wchodzących w jego skład.

System powinien posiadać wszystkie dopuszczenia, atesty i certyfikaty niezbędne dla danej kategorii produktów, aby mogły być oferowane na rynku polskim. Na każde żądanie Inwestora lub Inspektora Nadzoru Wykonawca winien jest dostarczyć takie dokumenty w języku polskim.

Poza posiadaniem w/w dokumentów oferowany system powinien charakteryzować się następującymi parametrami funkcjonalnymi:

- 1) Zastosować system zarządzania ciepłem w pomieszczeniach którego elementy będzie można montować w sposób bezinwazyjny (bez kucia bruzd na połączenia kablowe).
- 2) Elementy systemu (siłowniki, regulatory, czujniki otwarcia okien) powinny być zasilane bateryjne bez konieczności prowadzenia przewodów zasilających.
- 3) System musi umożliwić proporcjonalne działanie siłownika grzejnikowego zamontowanego w głowicy termostatycznej.
- 4) System powinien posiadać następujące funkcje:
  - kontrola otwartego okna,
  - indywidualny tryb pracy każdej ze wskazanych w projekcie stref,
  - pomiar temperatury wyniesiony poza głowicę grzejnikową,

- jedna strefa powinna być wyposażona od 4 do 6 siłowników,
  - widełki regulacji temperatur – tylko w zadanym zakresie uzgodnionym z użytkownikiem obiektu.
- 5) System powinien posiadać możliwość zastosowania bezprzewodowego modułu wykonawczego umożliwiającego załączanie pompy lub źródła ciepła (kotła gazowego).
  - 6) System powinien być wyposażony w sterownik umożliwiający łączność z Internetem poprzez wifi 2,4GHz.
  - 7) Sterownik powinien mieć możliwość zasilania zasilaczem 230V (włączany do istniejącego gniazdka) lub zasilaczem dopuszczowym.
  - 8) System powinien posiadać oprogramowanie (aplikację) umożliwiającą korzystanie na urządzeniach mobilnych lub komputerze stacjonarnym.

### 3.1.6. Izolacje

Izolacja cieplna przewodów i armatury wg ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późniejszymi zmianami).

#### Piony

- otuliny z pianki poliuretanowej,

#### Rozprowadzenie oraz podejścia do grzejników:

- otuliny z miękkiej pianki polietylenowej 13mm z płaszczem ochronnym w kolorze odpowiednio dla instalacji

### **Grubości izolacji dla poszczególnych rurociągów wg załączonej tabeli.**

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów wg R. M.

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

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

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Wszystkie podejścia do grzejników należy wykonać z jednolitych odcinków rur o średnicy dn15.

Montaż wszystkich grzejników wykonać zgodnie wymaganiami producenta oraz rysunków szczegółowych. Średnice instalacji c. o. według części rysunkowej projektu.

### **3.1.7. Przejścia p.poż. instalacji c.o.**

Przejścia przez przegrody pożarowe dla rur stalowych wykonać uszczelniając przejście w przegrodzie za pomocą wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40 kg/m<sup>3</sup> lub ogniochronnej zaprawy. Wełnę lub zaprawę należy pomalować masą nakładając warstwę o grubości 2mm. Należy także pomalować rury instalacyjne na długości 400mm z obydwu stron przegrody. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia pożarowego dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Wszelkie zastosowane przejścia p. poż. winny posiadać aktualne Aprobaty Techniczne oraz Certyfikaty i Deklaracje zgodności.

Szczegółowe wytyczne odnośnie montażu przejść p.poż. wg wytycznych producenta przejść.

### **3.1.8 . Próba szczelności**

Po zmontowaniu instalacji c.o. przed jej zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Po wykonaniu próby szczelności, należy instalację przepłukać dwukrotnie wodą.

Przed przystąpieniem do badań należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą i inne rury zabezpieczające. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji. Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienie roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa,

lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa. Ciśnienie to musi w okresie 30 min. być wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 min. Po dalszych 30 min. Próby ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż o 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną w czasie 2 godzin. W tym czasie ciśnienie odczytowe nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej należy przeprowadzić próbę końcową. W próbie tej w cyklach co najmniej 5 min. Wytwarzane jest naprzemiennie ciśnienie 1 bar i 10 bar. Do pomiaru ciśnień należy używać manometru o dokładności 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Podczas prób należy skontrolować szczelność instalacji i prawidłowość działania regulacji.

### **3.1.9. Osprzęt, armatura i regulacja**

Zaprojektowano regulację hydrauliczną instalacji wewnętrznej c. o. poprzez nastawy wstępne przygrzejnikowych zaworów termostatycznych. Regulacja stała ilościowa przy grzejnikach poprzez zawory termostatyczne.

Zaprojektowano grzejniki płytowe zintegrowane z wkładkami termostatycznymi. Na zaworach termostatycznych z nastawą wstępną należy zamontować głowice termostatyczne automatyczne.

**UWAGA:**

Nastawy wszystkich zaworów należy wykonać dopiero po wykonaniu prób szczelności instalacji centralnego ogrzewania.

Odpowietrzenie instalacji według normy PN-91/B-02420. Stosować zawory odpowietrzające montowane standardowo na grzejnikach, automatyczne zawory odpowietrzające z kulowymi zaworami odcinającymi w najwyższych punktach instalacji.

Odwodnienie przez kurki spustowe lub korki spustowe na grzejnikach lub armaturę spustową.

### **3.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

Zaprojektowano nową instalację wody ciepłej dla sanitariatów hali sportowej. Źródło ciepłej wody z przepływowych podgrzewaczy elektrycznych. Podgrzewacze powinny umożliwić ustawienie temperatury c.w.u. 40°C dla umywalek oraz 35°C dla pryszniców, tak aby zapobiec poparzeniu się przez dzieci.

Zaleca się zabudowę podgrzewaczy tak aby uniemożliwić ingerencję osobom niepowołanym.

Przewody wykonać z rur wielowarstwowych łączonych przez zaprasowywanie. Trasa prowadzenia instalacji wg części rysunkowej. Kompensacja przewodów poziomych układem samokompensacyjnym. Przejścia rur przez przegrody budowlane w tulejach ochronnych wg BN-82/8976-50.

Podejścia do punktów czerpalnych w bruzdach ściennych należy wykonać z rur wielowarstwowych łączonych złączkami systemowymi lub po wierzchu.

### 3.2.1. Demontaż instalacji

Przed modernizacją instalacji należy wykonać demontaż rurociągów c.w.u. oraz cyrkulacji dla sanitariatów przy hali sportowej.

### 3.2.2. Montaż instalacji wodociągowej

Przewody zainstalować w taki sposób aby umożliwić ich grawitacyjne opróżnianie. Poziome odcinki instalacji wodociągowej układać ze spadkiem min. 0,3% w kierunku miejsc odwodnień.

W trakcie montażu rurociągów należy pozostawić dostateczny odstęp dla izolacji. Wszystkie główne przewody rozdzielcze i przewody odgałęźne muszą być oznakowane strzałkami informacyjnymi.

W miejscach przejść przez przegrody powinny być osadzone tuleje przelotowe (z uwzględnieniem wymogów zabezpieczeń ochronnych p. poż.), przy czym w miejscach tych nie może być połączeń stałych. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym.

W przypadku przechodzenia przez przegrody p. poż. wykonać przejścia i uszczelnienia materiałem o właściwościach zgodnym z materiałem, z którego wykonana jest ściana (atest p. poż.):

- a) rury zostaną zamocowane przy użyciu obejm z przekładkami z materiałów elastycznych,
- b) rury przeznaczone do zabudowania będą chronione przed zgnieceniem przy wylewaniu betonu,
- c) zapewnić właściwe podpory rurociągów, jak również ich prowadzenie i zamocowywanie,
- d) podpory muszą ograniczać do minimum rozprzestrzenianie hałasu (stosować elastyczne pierścienie dla obejm, osłony, itp.).

### 3.2.3. Izolacje

Izolacja cieplna przewodów i armatury ciepłej wody wg ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późniejszymi zmianami).

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	<sup>1/2</sup> wymagań z poz. 1-4
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -	<sup>1/2</sup> wymagań z poz. 1-4

	4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	
--	---	--

Izolacja termiczna woda zimnej:

podejścia do przyborów – izolacja z pianki PE o grubości min 9mm

poziomy i pionowy – izolacja z pianki PE o grubości min 13mm

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

### **3.3. Instalacja wewnętrzna gazowa**

Gaz doprowadzony będzie do kaskady 110kW. Kaskada kotłów będzie służyła do produkcji ciepła na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczu pojemnościowym 300l. Średnice gazu wg części rysunkowej projektu. Zasilanie budynku z sieci gazowej. Projekt zewnętrznej instalacji gazowej według odrębnego opracowania.

W celu zabezpieczenia kotłowni przed wypływem gazu zaprojektowano aktywny system detekcji z zaworem elektromagnetycznym DN50 umieszczonym w szafie na zewnątrz budynku. Wykrycie obecności gazu przez detektory skutkować powinno natychmiastowym zamknięciem zaworu (odcięcie dopływu gazu do odbiorników) i odcięciem dopływu energii elektrycznej do kotłowni. Aktywny System Detekcji Gazu wg technologii kotłowni.

#### **3.3.1. Materiał przewodów i ich prowadzenie**

Wewnętrzną instalację gazową od zaworu odcinającego wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H- 74219 łączonych przez spawanie. Złącza gwintowane (uszczelnienie za pomocą taśm teflonowych lub mas uszczelniających z atestem dopuszczającym do stosowania w kontakcie z gazem) stosować tylko dla umożliwienia wmontowania armatury oraz kotłów. Przy zaworze MAG należy zastosować połączenia kołnierzowe.

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian ze spadkiem 0,4% w kierunku dopływu gazu i mocować do ścian za pomocą obejm stalowych lub haków. Poziome odcinki instalacji gazowej prowadzić nad innymi instalacjami w odległości nie mniejszej niż 10cm.

Przewody gazowe mogą krzyżować się z innymi instalacjami w odległości co najmniej 2 cm od tych instalacji. Przejście przez przegrody budowlane instalację prowadzić w rurach ochronnych uszczelnionych sznurem konopnym lub pastą uszczelniającą nie powodującą korozji. Każde poziome podejście do odbiornika należy zakończyć kurkiem kulowym odcinającym. Połączenia uszczelnić pastami

uszczelniającymi. Przed oddaniem do użytku instalację podlega sprawdzeniu w obecności dostawcy gazu polegającym na:

- kontroli zgodności wykonania z projektem i obowiązującymi przepisami,
- kontroli jakości wykonania,
- kontroli szczelności przewodów,

Z przeprowadzonych prób i odbiorów należy spisać protokół techniczny

### **3.3.2. Próba szczelności instalacji gazowej**

Instalację wewnątrz budynku należy poddać próbie szczelności za pomocą sprężonego powietrza na ciśnienie 50 kPa (0,5 bar). Jeżeli w czasie 30 min. manometr nie wykaże spadku tego ciśnienia, instalację można uznać za szczelną. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

### **3.3.3. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Po pomyślnym zakończeniu próby szczelności rurociągi zabezpieczyć przed korozją przez:

1. Przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonywane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości
2. Wykonanie pokrycia antykorozyjnego przez pomalowanie 2 krotnie farbą ftalową miniową 60% do gruntowania, przeciwrdzewną.
3. Pomalowanie dwukrotne nawierzchniową emalią ftalową ogólnego stosowania w kolorze żółtym.

Łączna ilość warstw 4, o grubości całkowitej 80 – 120  $\mu\text{m}$ . Kolejne warstwy nakładać zgodnie z wytycznymi producenta.

### **3.3.4. Wentylacja**

Pomieszczenia, w których przewiduje się zainstalowanie urządzeń gazowych muszą mieć zapewnioną ciągłą wymianę powietrza poprzez indywidualne kanały wentylacji grawitacyjnej.

Nawiew i wywiew do/z kotłowni wg stanu istniejącego.

## **3.4. Technologia kotłowni gazowej**

Do zapewnienia wymaganej ilości ciepła zaprojektowano kotłownię gazową dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Zastosowano 2 pompy ciepła na cele c.o. po 27kW oraz na cele c.o. i c.w.u. 16 kW. Pompy zasilają bufor ciepła 800l. Źródłem szczytowym jest kotłownia gazowa. Kotłownia jest wyposażona w kaskadę kotłów każdy 55kW wraz z całym osprzętem zabezpieczającym i sterującym.

Kotłownia wodna pracuje na parametrach wody 70/50°C.

W celu uzyskania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano zasobnik c.w.u. 300l, współpracujący z pompą ciepła. Zasobnik wyposażono w grzałki elektryczne 2x3kW. Temperatura wody magazynowanej w podgrzewaczu 55°C.

W celu rozdzielenia pompowego obiegu kotłowego i instalacyjnego zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne.

Przepływ w obiegu kotłowym wymuszony będzie za pomocą pomp kotłowych umieszczonych w hydraulicznym zestawie kaskadowym.

Z rozdzielaczy przewidziano trzy niezależne obiegi grzewcze:

- obieg I instalacja do zasilania instalacji C.O w zabytkowej części budynku,
- obieg II instalacja do zasilania instalacji C.O w części dobudowanej jako pierwszej,
- obieg III instalacja do zasilania instalacji C.O w części dobudowanej jako drugiej.

Pełne sterowanie pracą kotłowni zapewni zastosowana automatyka - zgodnie ze schematem technologicznym.

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować wg DTR producenta, na północnej ścianie budynku nie niżej niż 2,5 m nad poziomem terenu, z dala od źródeł zakłócających pomiar temperatury (okna, drzwi).

Do pomiaru temperatury na zasilaniu i powrocie wspólnych dla całej instalacji wielokotłowej, zastosować czujniki na rurociągach. Czujnik temperatury w podgrzewaczu zamontować w tulei podgrzewacza wody.

Przepływ wody grzejnej w obu obiegach c.o. wymuszony będzie za pomocą pomp obiegowych regulowanych elektronicznie, zasilanie 1x230V/50Hz. Parametry pomp wg części rysunkowej.

Do regulacji jakościowej czynnika grzejnego zaprojektowano zawory mieszające trójdrogowe o średnicach odpowiadających średnicom rurociągów.

Zewnętrzne jednostki pomp ciepła zlokalizowano na ścianie zewnętrznej budynku. Jednostki wewnętrzne umieszczono w kotłowni. Woda podgrzana w pompach ciepła trafia do buforu 800l z króćcami do pomp ciepła min. 2".

Kotły są w stanie pracować samodzielnie – bez pomp ciepła.

W najniższych punktach instalacji przewidziano spusty, a w najwyższych odpowietrzenia.

Rozwiązania technologiczne pokazano na schemacie technologicznym.

Parametry pomp ciepła:

<b>Pompa ciepła</b>		<b>16kW</b>	<b>27kW</b>
Klasa energetyczna c.o. (zgodnie z ErP, temp. zasilania 35°C)		A+++	A++
Klasa energetyczna c.o. (zgodnie z ErP, temp. zasilania 55°C)		A+	A+
Sezonowa efektywność energ. ogrzew. pomieszczeń $\eta_s$ (temp. zasilania 35°C)	%	175	151
Sezonowa efektywność energ. ogrzew. pomieszczeń $\eta_s$ (temp. zasilania 55°C)	%	121	112
Moc cieplna przy +7°C/+35°C (1)	kW	14,19	24,4
COP grzania przy +7°C/+35°C (1)		4,22	3,8
Pobór mocy elektr. przy +7°C/+35°C (1)	kWe	3,36	6,25
Moc cieplna przy +2°C/+35°C (1)	kW	11,38	14,7
COP grzania przy +2°C/+35°C (1)		3,22	3,13
Pobór mocy elektr. przy +2°C/+35°C (1)	kWe	3,53	4,7
Moc cieplna przy -7°C/+35°C (1)	kW	9,83	13,8
COP grzania przy -7°C/+35°C (1)		2,75	2,26
Pobór mocy elektr. przy -7°C/+35°C (1)	kWe	3,57	6,1
Prąd znamionowy (1)	A	5,39	9,86
Moc chłodnicza (2)	kW	14,46	22,2
EER (2)		4,43	3,8
Moc chłodnicza (4)	kW	7,19	-
EER (4)		3,58	-
Pobór mocy elektr.(2)	kWe	3,65	-
Znamionowy przepływ wody przy $\Delta t=5$ K	m <sup>3</sup> /h	2,67	4,6
Wysokość manom. do dyspozycji przy przepływie znam.	mbar	213	-
Znamionowy przepływ powietrza	m <sup>3</sup> /h	6000	8400
Napięcie zasilania zespołu zewnętrznego	V	400 V ~	400 V ~
Moc akustyczna zew./wew.(3)	dB(A)	69/51	77/43
Czynnik chłodniczy R410A	kg	4,6	7,7
Max. długość rur bez konieczności dopełniania R410A	m	10	30
Ciężar netto zespołu zewn./Ciężar netto modułu wewn. MIT-S-E	kg	130/66	141/66

Parametry kotłów:

Model		55
Klasa efektywności energetycznej		A
Moc znamionowa 50/30° C (dla c.o.) min/max	kW	12,3-58,6
Moc znamionowa 80/60° C (dla c.o.) min/max	kW	11,1-55,3
Sprawność użytkowa (Hi) dla c.o. wg. 92/42/EWG dla obc. pełnego i średniej temp. kotła 70°C	%	97,8
Sprawność użytkowa (Hi) dla c.o. wg. 92/42/EWG dla obc. częściowego i temp. powrotu 30°C	%	108,7
<b>Efektywność energ. wg. Rozp. KE nr 813/2013:</b>		
<b>Sezonowa efektywność energ. ogrzew. pomieszczeń <math>\eta_s</math></b>	%	<b>92</b>
<b>Sezonowa efektywność energ. ogrzew. pomieszczeń (Dematic Evolution + cz. zewn.) <math>\eta_s</math></b>	%	<b>94</b>
<b>Efektywność energ. dla 100% znam. mocy cieplnej <math>\eta_a</math></b>	%	<b>88,1</b>
<b>Efektywność energ. dla 30% znam. mocy cieplnej <math>\eta_i</math></b>	%	<b>97,9</b>
Strata postojowa dla $\Delta t=30K$	kW	0,11
Zużycie gazu ziemnego E	m <sup>3</sup> /h	1,2-6,0
Zużycie gazu płynnego P	m <sup>3</sup> /h	0,5-2,3
Moc akust. Lwa/Ciśnienie akustyczne w odl. 1m	dBA	55/46,7
Pojemność wodna	l	6,4
Opór hydrauliczny przy $\Delta t=20K$	mbar	130
Spręż wentylatora	Pa	120
Masa netto	kg	60

### 3.4.1. Rurociągi i armatura

W obrębie kotłowni instalację c.o. wykonać z rur stalowych czarnych instalacyjnych ze szwem, łączonych przez spawanie. Połączenia z armaturą gwintowane lub kołnierzowe.

Przewody wody zimnej wykonać z rur stalowych, średnich, ocynkowanych typu S wg PN-74/H- 74200. Przewody wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych średnich typu S gwintowanych ze szwem wg PN-74/H-74200, dwukrotnie ocynkowanych wg TWT-2. Przewody w kotłowni zaprojektowano tak, aby zapewnić samokompensację przewodów.

Prowadzenie przewodów według części rysunkowej, spadki w kierunku armatury odwadniającej. Przewody odwadniające sprowadzić nad kratki ściekowe. Wszystkie przewody w kotłowni prowadzić w sposób zapewniający wysokość przejścia w świetle min 2,0 m (od izolacji). Wszystkie rurociągi należy oznakować.

W kotłowni montować armaturę na ciśnienie minimum 1,0 MPa.

Odpowietrzenie w najwyższych punktach wg PN-91/B-02420 oraz na rozdzielaczach ogrzewania podłogowego za pomocą odpowietrzników automatycznych DN15 z kulowymi zaworami odcinającymi. Na przewodach wody użytkowej zastosować odpowietrzniki automatyczne z kulowymi zaworami odcinającymi.

W najniższych punktach instalacji wykonać odwodnienie – zawory kulowe odcinające, spustowe. Przewody sprowadzić nad posadzkę w pobliżu krutek ściekowych.

Wyloty z zaworów bezpieczeństwa sprowadzić nad posadzkę.  
Dla kontroli pracy kotłowni oraz obiegów grzewczych zaprojektowano:  
- termometry techniczne proste lub termometry manometryczne z kroćcem tylnym zakres (0-100°C),  
- manometry tarczowe M 100 – R (0-1,0)MPa instalacja c.o.,  
- manometry tarczowe M 100 – R (0-1,0)MPa instalacja wody użytkowej.  
Przed manometrami stosować kurki manometryczne.

### **3.4.2. Zabezpieczenia w kotłowni**

Dla zabezpieczenia instalacji c.o. zaprojektowano naczynie wzbiornicze 80l.

Zabezpieczeniem dla kotłów jest grupa bezpieczeństwa 3bar oraz naczynia wzbiornicze 8l.

Zasobnik ciepłej wody użytkowej zabezpieczyć należy wg normy wg PN-76/B-02440. Dla podgrzewacza zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa DN1 1/2, 6 bar. Do przejścia nadmiaru wody podczas jej podgrzewu dla każdego zasobnika c.w.u. zaprojektowano naczynie wzbiornicze przeponowe 25l.

Przed urządzeniami zabezpieczającymi nie można stosować żadnej armatury zamykającej. Wyjątek stanowi kulowe zawory odcinające ze spustem, zabezpieczone przed przypadkowym zamknięciem przez zdjęcie rączki, montowane przed naczyniem wzbiorniczym.

W pomieszczeniu kotłowni należy zastosować aktywny system detekcji i odcinania dopływu gazu (Gazex) składający się z:

- a) Zawór klapowy MAG-3. Zawór należy zamontować w szafce z tworzywa sztucznego, usytuowanej na zewnątrz budynku za punktem pomiarowym.
- b) Detektor gazu w obudowie przeciwwybuchowej typ DG-12N do wykrywania metanu (podwyższona selektywność). Dobrano 2 detektory, które należy zamocować pod stropem nad kotłami.
- c) Moduł alarmowy MD 2.Z, sterujący pracą systemu montowany w kotłowni przy drzwiach wejściowych.
- d) Lampa ostrzegawcza pulsująca zasilanie 12V i syrena 110 db, zasilanie 12V, wilgocioszczelna typ SL-32. Montaż na zewnątrz kotłowni przy drzwiach wejściowych.

Detektor gazu należy nastawić, aby zadziałał przy stężeniu gazu wynoszącym 0,1 dolnej granicy wybuchowości. Przy wystąpieniu wycieku gazu moduł alarmowy MD spowoduje zamknięcie dopływu gazu do kotłowni za pomocą zaworu MAG oraz uruchomi sygnalizację świetlną i akustyczną.

Należy poinformować użytkowników jak należy postępować w przypadku zadziałania alarmu.

### **3.4.3. Odprowadzenie spalin oraz wentylacja kotłowni**

Projektuje się nowy kanał spalinowo powietrzny 180/250mm dla kaskady kotłów. Wylot przewodów wyprowadzić ponad dach.

**Dopuszcza się możliwość wprowadzenia w istniejący komin przewodu spalinowego po uprzednim uzyskaniu pozytywnej opinii kominiarskiej.**

Odprowadzenie skroplin z komina i kotłów przez wspólny kolektor do neutralizatora kondensatu. Odpływ przewodem z tworzywa sztucznego dn20 z syfonem 100 mm odpornym na działanie kondensatu.

Nawiew powietrza do pomieszczenia poprzez kanał nawiewny w ścianie o wymiarach wg stanu istniejącego. Wywiew za pomocą komina wyprowadzonego ponad dach wg stanu istniejącego.

#### 3.4.4. Uzdatnianie wody

Uzupełnianie zładu odbywać się będzie poprzez stację demineralizacji wody składającą się z:

- filtra mechanicznego,
- kontrolera przewodności z sondą,
- zestawu dozującego inhibitor.

Dobór stacji wg wytycznych producenta kotłów.

#### 3.4.5. Izolacja termiczna

Izolacja cieplna przewodów i armatury wg ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późniejszymi zmianami).

*Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów*

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

Do izolacji przewodów stosować otuliny z wełny mineralnej w płaszczu osłonowym z folii PVC. Alternatywnie dopuszcza się otuliny z wełny mineralnej w płaszczu osłonowym ze zbrojonej folii aluminiowej.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji zaizolować termicznie otuliną z pianki polietylenowej.

#### 3.4.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi stalowe czarne zabezpieczyć przed korozją przez:

1. Przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonywane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości wg normy PN-H-97050.
2. Wykonanie pokrycia antykorozyjnego przez pomalowanie dwukrotne farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową.
3. Pomalowanie dwukrotne nawierzchniową emalią alkilową. Łączna ilość warstw 4, o grubości całkowitej 80 – 120  $\mu\text{m}$ . Kolejne warstwy nakładać zgodnie z wytycznymi producenta. Staranność wykonania powłoki antykorozyjnej powinna odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg normy PN-H-97070.

### **3.4.7. Zabezpieczenie przeciwpożarowe**

Przejścia przez przegrody pożarowe dla rur stalowych wykonać uszczelniając przejście w przegrodzie za pomocą wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 40  $\text{kg/m}^3$  lub ogniochronnej zaprawy. Wełnę lub zaprawę należy pomalować masą nakładając warstwę o grubości 2mm. Należy także pomalować rury instalacyjne na długości 400mm z obydwu stron przegrody.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia pożarowego dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Projektowane otwory instalacyjne do 4 cm w ścianach i stropach będących elementami oddzielenia pożarowego dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej, nie wymagają stosowania przejść p.poż.

### **3.4.8. Wykonawstwo, próby, odbiory**

W zakresie wykonania i odbioru robót obowiązują:

- a) "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Kotłowni na Paliwa Gazowe i Olejowe" wydanie II, 2000r. oraz aktualne przepisy wprowadzające zmiany do w/w pozycji.
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- c) "Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 6 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" wydanie 05.2003 r.

Wszystkie prace montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi producentów urządzeń.

Elementy stosowane w instalacji ciepłej i zimnej wody muszą posiadać atest higieniczny.

Po zakończeniu prac montażowych, a przed przystąpieniem do prób należy rurociągi i urządzenia przepłukać. Płukanie można uznać za zakończone, jeżeli analiza spuszczonej wody nie wykazuje więcej zanieczyszczeń niż 5  $\text{mg/l}$ . Następnie należy instalację poddać próbom szczelności. Próbę należy przeprowadzić przed przyłączeniem naczynia wzbiorczego i zaworów bezpieczeństwa.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0°C. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić odpowiednio uzdatnioną wodą.

Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja w kotłowni powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar dla ciśnienia próbnego 6 bar. Próbę szczelności instalacji wodnej należy przeprowadzić pod ciśnieniem wyższym o 50% od maksymalnego ciśnienia roboczego. Dla instalacji c.o. i c.t ciśnienie próbne wynosi 6 bar. Dla instalacji z.w. i c.w.u. ciśnienie próbne wynosi 10 bar. Czas trwania próby minimum 30 minut.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji i po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 3 doby. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, armatury itp.; wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji.

Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% jego pojemności.

Sprawdzenie działania zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10% w stosunku do ciśnienia początku otwarcia zaworu. Sprawdzenie elementów automatyki przeprowadzić dla parametrów maksymalnych temperatury.

### **3.4.9. Wytyczne branżowe**

#### **Wytyczne budowlane dla kotłowni**

-ściany glazura do wys.1,8m (lub lamperie)

- malowanie tynków i sufitu emulsyjne
- ściany w klasie odporności REI 60
- okno zewnętrzne o powierzchni min.1/15 powierzchni kotłowni
- drzwi w klasie odporności EI30
- przejścia przez przegrody rurociągami w przepustach w klasie odporności EI 60

#### Wytyczne elektryczne dla kotłowni

- wykonać oświetlenie w pomieszczeniu
- wykonać sygnalizację świetlno-akustyczną informującą o przekroczeniu dopuszczalnego stężenia gazu (detektor ustawić na 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu z powietrzem) i odcinającą dopływ gazu (zawór na zewnątrz budynku) i umieścić ją w pokoju dyżurnego.
- zamontować gniazdo 24V w pomieszczeniu kotłów
- instalacja w klasie IP65

#### Wytyczne dla Wykonawcy kotłowni

- wykonać instrukcję obsługi kotłowni,
- po wykonaniu instalacji wszystkie przewody należy oznakować.

#### **3.4.10. Zalecenia eksploatacyjne**

- 1 raz w roku kontrolować stan techniczny przewodów kominowych – spalinowych
- 1 raz w roku kontrolować stan techniczny i usuwać zanieczyszczenia z przewodów wentylacyjnych.
- Dokonywać okresowych przeglądów urządzeń zgodnie z DTR oraz przepisami prawa.

### **4. Wytyczne branżowe**

Przed przystąpieniem do montażu rurociągów instalacji należy:

- uzgodnić kolejność prac z wykonawcami pozostałych instalacji,
- należy wykonać podejścia elektryczne pod urządzenia,
- należy wykonać otwory w elementach konstrukcyjnych dla przeprowadzenia instalacji,
- nie dopuszcza się wykonywania bruzd poziomych w ścianach żelbetowych oraz akustycznych na podejściach do armatury.

### **5. Uwagi końcowe**

Całość wykonywanych robót winna być zgodna z:

- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe

- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI INSTAL
- Obowiązującymi normami i przepisami
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. nr 75/2002, poz. 690) z późniejszymi zmianami
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń.

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401