

# Spis treści

<b>1 . Opis techniczny kotłowni.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 . Cel opracowania .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 . Zakres opracowania .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 . Podstawa opracowania .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 . Założenia projektowe .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 . Opis technologii kotłowni .....</b>	<b>4</b>
1.5.1 . Stan projektowany .....	4
1.5.2 . Rurociągi w kotłowni.....	5
1.5.3 . Uzupełnianie wody w kotłowni.....	5
1.5.4 . Próby urządzeń kotłowych.....	5
1.5.5 . Zabezpieczenie antykorozyjne.....	5
1.5.6 . Izolacje ciepłochronne .....	6
1.5.7 . Odprowadzanie spalin kotła na paliwo gazowe.....	6
1.5.8 . Odprowadzanie skroplin .....	7
1.5.9 . Wentylacja kotłowni na paliwo gazowe.....	7
1.5.10 . Doprowadzenie czynnika do odbiorników.....	7
<b>1.6 . Obsługa kotłowni.....</b>	<b>7</b>
<b>1.7 . Ochrona przeciwpożarowa kotłowni .....</b>	<b>7</b>
<b>1.8 . Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej- ASBIG.....</b>	<b>8</b>
<b>1.9 . Wytyczne technologiczne .....</b>	<b>8</b>
1.9.1 . Wytyczne bhp. ....	8
1.9.2 . Wytyczne branżowe.....	8
1.9.3 . Wytyczne elektryczne .....	9
1.9.4 . Aparatura kontrolno- pomiarowa i automatyka .....	9
<b>1.10 . Uwagi końcowe .....</b>	<b>9</b>
<b>2 . Obliczenia.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 . Obliczenia ilości wody oraz mocy cieplnej na potrzeby c. w. u. ....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 . Obliczenia mocy cieplnej na potrzeby centralnego ogrzewania.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 . Obliczenia przepływów masowych .....</b>	<b>10</b>
<b>2.4 . Obliczenia przepływów objętościowych .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 . Wyznaczanie i dobór średnic przewodów .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 . Dobór kotła .....</b>	<b>13</b>
<b>2.7 . Dobór zasobnika ciepłej wody użytkowej .....</b>	<b>14</b>
<b>2.8 . Dobór naczynia wzbiorczego .....</b>	<b>15</b>
2.8.1 . dla układu c. o .....	15
2.8.2 . dla zasobnika c. w. u .....	16
<b>2.9 . Dobór rury wzbiorczej dla układu c.o.....</b>	<b>17</b>
<b>2.10 . Dobór rury wzbiorczej dla zasobnika c. w. u.....</b>	<b>17</b>
<b>2.11 . Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła .....</b>	<b>17</b>
<b>2.12 . Dobór pomp .....</b>	<b>19</b>
2.12.1 . Pompa obiegu pierwotnego dla kotła na gazowego.....	19

2.12.2 . Pompa obiegowa ogrzewania podłogowego .....	19
2.12.3 . Pompa obiegowa ogrzewania grzejnikowego .....	19
2.12.4 . Pompa ładująca zasobnik c. w. u.: .....	20
<b>2.13 . Dobór armatury kotłowej (zawory regulacyjne, odcinające, termometrów, manometrów) .....</b>	<b>20</b>
2.13.1 . Dobór zaworów trój drogowych mieszających z siłownikiem.....	20
2.13.2 . Dobór zaworów odcinających, spustowych, zwrotnych, odpowietrzających .....	20
2.13.3 . Dobór manometrów i termometrów .....	20
<b>3 . Wykaz elementów kotłowni.....</b>	<b>22</b>
<b>4 . Opis techniczny instalacji sanitarnych .....</b>	<b>23</b>
4.1 . Cel opracowania .....	23
4.2 . Zakres opracowania .....	23
4.3 . Instalacja wodociągowa .....	23
4.4 . Instalacja c. w. u .....	24
4.5 . Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	25
<b>4.6 . Instalacja centralnego ogrzewania.....</b>	<b>25</b>
4.6.1 . Ogrzewanie podłogowe- opis przyjętych rozwiązań .....	25
4.6.2 . Rurociągi .....	26
4.6.3 . Rozdzielacze, szafki .....	26
4.6.4 . Sterowanie, regulacja.....	26
4.6.5 . Izolacja - podkład pod ogrzewanie podłogowe.....	27
4.6.6 . Taśmy brzegowe i dylatacyjne .....	27
4.6.7 . Układanie i montaż rur.....	27
4.6.8 . Wytyczne elektryczne ogrzewania podłogowego .....	27
4.6.9 . Odbiór i próby .....	28
4.6.10 . Sposób rozgrzania posadzki .....	28
4.6.11 . Instalacja grzejnikowa- opis przyjętych rozwiązań .....	28
<b>4.7 . Instalacja wentylacji mechanicznej.....</b>	<b>29</b>
<b>4.8 . Instalacja gazowa.....</b>	<b>31</b>
4.8.1 . Wewnętrzna instalacja gazowa.....	31
4.8.2 . Doziemny odcinek instalacji gazowej.....	33
<b>4.9 . Odprowadzanie spalin i wentylacja kotłowni.....</b>	<b>35</b>
<b>4.10 . Uwagi końcowe .....</b>	<b>35</b>

## **1 . Opis techniczny kotłowni**

### ***1.1 . Cel opracowania***

Celem opracowania jest zaprojektowanie technologii kotłowni nisko temperaturowej dla budynku o konstrukcji drewnianej z przeznaczeniem na cele edukacyjno- dydaktyczne oraz usługowe projektowanego w miejscowości Bolestraszyce na działce nr 761/36, obręb 2, Bolestraszyce 37 – 722 Wyszatyce, w związku z jego budową.

Inwestycja zlokalizowana jest w III strefie klimatycznej a łączne zapotrzebowanie na energię ciepłą wynosi dla wszystkich potrzeb wynosi  $\Phi_s = 34,0[kW]$

### ***1.2 . Zakres opracowania***

Projekt zawiera:

- Obliczenie mocy cieplnej dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej
- dobór zasobnika ciepłej wody użytkowej.
- obliczenie przepływów masowych i objętościowych,
- wyznaczenia oraz dobór średnic przewodów w kotłowni
- dobór kotłów,

### ***1.3 . Podstawa opracowania***

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim winny odpowiadać budynki i ich otoczenie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Polska Norma PN-81/M-35630 Technika bezpieczeństwa, Kotły parowe i wodne, Zawory bezpieczeństwa
- Polska Norma PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi- Wymagania
- Polska Norma PN-B-02431-1 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe dla gazu o gęstości względnej mniejszej niż 1
- PN -76/B -02440 – Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej.

### ***1.4 . Założenia projektowe***

Założenia projektowe obejmują zaprojektowanie kotłowni nisko temperaturowej dla zadania pod nazwą: „Budowa budynku o konstrukcji drewnianej z przeznaczeniem na cele edukacyjno- dydaktyczne oraz

usługowe projektowanego w miejscowości Bolestraszyce na działce nr 761/36, obręb 2, Bolestraszyce 37 – 722 Wyszatyce, w związku z jego budową”. Inwestycja zlokalizowana jest w III strefie klimatycznej. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną wynosi  $\Phi_s = 34,00[kW]$

Potrzeby:

- dla c. o. ,
- dla c. w. u.
- Parametry czynnika grzewczego  $t_{iz}=70$ ,  $t_{ip}=55$  °C
- Liczba użytkowników obiektu- 6 osób
- Powierzchnia pomieszczenia kotłowni gazowej na poddaszu- 12,29m<sup>2</sup>

## ***1.5 . Opis technologii kotłowni***

### ***1.5.1 . Stan projektowany***

Dla wszystkich pomieszczeń w budynku objętym opracowaniem projektuje się kotłownię na paliwo gazowe. Jako źródło ciepła projektuje się w pomieszczeniu kotłowni na poddaszu wiszący gazowy kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania i modulowanym palnikiem o mocy 34 kW. Zaprojektowany kocioł połączony będzie hydraulicznie poprzez sprzęgło hydrauliczne będą źródłem ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej.

Wyposażenie kotłowni gazowej:

- wiszący gazowy kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania i modulowanym palnikiem o mocy 34,0 kW
- pompa kotłowa obiegu pierwotnego (dostarczana jako opcja dla kotła gazowego połączonego przez sprzęgło hydrauliczne),
- zestaw podłączeniowy kotła z zaworem zasilania, wielofunkcyjnym zaworem powrotu (z zaworem napełniania i opróżniania, zaworem odcinającym z siłownikiem, zaworem zwrotnym, zaworem bezpieczeństwa ustawionym na 1,5 bara i redukcją do podłączenia naczynia wzbiorniczego), oraz zaworem gazowym,
- czujnik zasilania,
- Rozdzielacz kotłowy rurowy Ø65
- Naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego o pojemności użytkowej  $V_c = 25,0$  dm<sup>3</sup> zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni na poddaszu,
- Zasobnik c. w. u. jednowężownicowy o pojemności 150 dm<sup>3</sup>,
- Armatura kotłowa niezbędna do prawidłowej pracy kotłowni.

Zaprojektowane naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego umożliwia prawidłową pracę kotłowni i jest zgodne z PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo– Zabezpieczenie instalacji ogrzewań

## **wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi - Wymagania”.**

Takie rozwiązanie jest w pełni uzasadnione z uwagi bezpieczeństwa dostarczania energii cieplnej dla projektowanego budynku o konstrukcji drewnianej.

Do podgrzewania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano w pomieszczeniu kotłowni na oddaszu zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności całkowitej 150 dm<sup>3</sup>. Zasobnik ciepłej wody użytkowej będzie zasilany z rozdzielacza kotłowego zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni na parterze. Jest to rozwiązanie energetycznie i ekonomicznie najkorzystniejsze.

### **1.5.2 . Rurociągi w kotłowni**

Rurociągi w kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu według PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie, na ciśnienie robocze do 0,4 MPa (ciśnienie maksymalne pracy kotła). Ciśnienie próbne rurociągów według normy winno wynosić 0,6 MPa.

Wszelkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane bezwzględnie muszą być uzbrojone w systemowe przejścia szczelne oraz zabezpieczone matami lub klejami ogniochronnymi.

### **1.5.3 . Uzupełnianie wody w kotłowni.**

Do uzupełniania instalacji należy używać wodę zmiękczoną wg instrukcji producenta. Woda winna odpowiadać zaleceniom normy PN-93/C-04607 „Woda do celów przemysłowych” oraz producenta kotłów.

### **1.5.4 . Próby urządzeń kotłowych.**

Próby urządzeń kotłowych wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta kotłów oraz Polską Normą.

### **1.5.5 . Zabezpieczenie antykorozyjne.**

Wszystkie elementy stalowe (rurociągi, łuki, elementy wsporcze) należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z instrukcją. Dotyczy to zarówno elementów znajdujących się wewnątrz kotłowni jak i na zewnątrz. Środowisko, w którym będą znajdować się wszystkie elementy stalowe jest środowiskiem przemysłowym dlatego należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia powierzchni stali następująco:

- a) oczyszczenie zabezpieczanej powierzchni do II klasy czystości;
- b) na oczyszczonej powierzchni wykonać dwukrotnie podkład gruntujący antykorozyjny dla powłok chlorokauczkowych (np. UREKOR C); (farby poliwinylowe chemoodporne);
- c) na podkładzie wykonać pędzlem dwukrotną powłokę malarską odporną na czynniki atmosferyczne i agresywną atmosferę przemysłową (np. dwukrotna powłoka z emalii poliwinylowej chemoodpornej lub powłokę nawierzchniową chlorokauczkową.).

Elementy narażone na działanie wysokich temperatur należy zabezpieczyć podobnie, lecz jako podkład stosować farbę poliwinylową termoodporną (np. SILUMEN I), a nawierzchniowo pokryć emalią poliwinylową termoodporną do 400°C aluminiową (np. SILUMEN II).

Uszkodzone istniejące powłoki należy odtworzyć. Wykonać precyzszczenie miejsc uszkodzonych,

przemyc benzyną lakową i nanieść odpowiedni podkład, a następnie powłokę nawierzchniową z emalii chlorokauczukowej lub poliwinylowej.

#### **1.5.6 . Izolacje ciepłochronne**

Po zakończeniu prób ciśnieniowych i wypłukaniu rurociągów należy wykonać izolację ciepłochronną rurociągów w kotłowni. Do wykonania izolacji ciepłochronnej zastosować otuliny pokrytej zbrojoną folią aluminiową o grubości nie mniejszej niż:

Zaprojektowano izolację ciepłochronną o współczynniku  $\lambda=0,035$  W/m\*K o grubości ścianki:

<b>Średnica rurociągu</b>	<b>Minimalna grubość izolacji cieplnej</b>
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej do 20 mm	20 mm
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm	30 mm
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej ponad 100 mm	100 mm

Zwrócić należy uwagę, aby zastosowana izolacja posiadała średnicę odpowiadającą średnicy montowanej rury. W przypadku cięcia otuliny zaleca się do łączenia stosować taśmę z powłoką klejącą.

Na izolacjach przewodów należy nanieść strzałki kierunkowe koloru czerwonego na zasilaniu, a na przewodzie powrotnym strzałki niebieskie.

#### **1.5.7 . Odprowadzanie spalin kotła na paliwo gazowe**

##### **Czopuch**

Do odprowadzania spalin oraz doprowadzenia powietrza potrzebnego do spalania gazu zaprojektowano system koncentryczny ze stali chromowo- niklowej CrNi (kwasoodpornej, nierdzewnej) do kotłów kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania o średnicy  $\varnothing$  80/125. System ten winien być przystosowany do pracy z nadciśnieniem powyżej 200 Pa.

##### **Przekrój poprzeczny komina**

Czopuch kotła  $\varnothing$  80/125 należy włączyć poprzez adapter do projektowanego pionu systemu powietrzno-spalinowych o średnicy  $\varnothing$  80/125.

System ten zaprojektowano z rur wykonanych ze stali chromowo- niklowej CrNi (kwasoodpornej, nierdzewnej) do kotłów kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania. Poprawną pracę systemu gwarantuje szczelność połączeń pomiędzy elementami. Z tego powodu projektuje się system w oparciu o połączenia z uszczelkami.

Zaprojektowany system charakteryzują następujące parametry:

- średnica czopucha-  $\varnothing$  80/125
- kształtki (trójnik wraz z wyczystką) do pracy kotłów kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania średnica  $\varnothing$  80/125,

- pion do pracy kotłów kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania średnica  $\varnothing$  80/125,
- wysokość komina ok. 5,5 m
- komin mocować w projektowanym systemowym kanale kominowym ceramicznym, o średnicy  $\varnothing$  150,

#### **1.5.8 . Odprowadzanie skroplin**

Odpyływ kondensatu należy włączyć do kanalizacji sanitarnej w pomieszczeniu kotłowni.

#### **1.5.9 . Wentylacja kotłowni na paliwo gazowe**

**Nawiew** powietrza zapewni projektowany kanał nawiewny prosty o wymiarach 200 x 150 mm usytuowany max 30 cm ponad poziomem posadzki. Otwór nawiewny musi być wyposażony w kratkę nawiewną wyposażoną w przepustnicę wielokopłaszczyznową z zamknięciem max 50%.

**Wywiew** powietrza zapewnia projektowana kratka wentylacyjna o wymiarach 200 x 200 mm. Kratkę należy zainstalować w projektowanym systemowym kanale wentylacji wywiewnej i wyprowadzona ponad dach na wysokość 60 cm.

Kotłownia gazowa na poddaszu musi być pomieszczeniem specjalnie do tego celu wydzielonym. Kotłownia musi być wydzielona ścianami EI60, musi mieć okno oraz drzwi wejściowe EI30. Kubatura pomieszczenia nie może być mniejsza niż 8 m<sup>3</sup> w odniesieniu do kotłów pobierających powietrze do spalania z pomieszczenia, natomiast kubatura ta nie może być mniejsza niż 6,5m<sup>3</sup> w przypadku kotłów z niezależnym dopływem powietrza (kotły z zamkniętą komorą spalania).

#### **1.5.10 . Doprowadzenie czynnika do odbiorników.**

Czynnik grzewczy będzie dostarczany do odbiorników kotła na paliwo gazowe z zamkniętą komorą spalania i modulowanym palnikiem. Czynnik grzewczy z kotła na paliwo gazowe poprzez sprzęgło hydrauliczne dostarczony będzie do rozdzielacza kotłowego. Z rozdzielacza wyprowadza się trzy obiegi grzewcze: 1- obieg ogrzewania grzejnikowego, 2- obieg ogrzewania podłogowego, 3- obieg zasilający zasobnik c.w.u.

### ***1.6 . Obsługa kotłowni***

Praca kotłowni przewidziana jest w układzie automatycznym, bez stałego dozoru obsługi- palacza. Należy dokonywać okresowego przeglądu i konserwacji urządzeń, armatury i automatyki. Okresowo należy dokonywać czyszczenia elementów spalinowych kotłów. Kotły winny być serwisowane przez autoryzowany zakład dokonujący sezonowych przeglądów a z przeprowadzonych przeglądów należy sporządzić odpowiednie protokoły.

### ***1.7 . Ochrona przeciwpożarowa kotłowni***

Pomieszczenie kotłowni stanowi odrębną strefę pożarową. Obciążenie ogniowe kotłowni winno wynosić do 500  $\left[ \frac{MJ}{m^2} \right]$ . Kotłownia nie jest zagrożona wybuchem. Drzwi wejściowe winny posiadać klasę odporności

ogniowej min EI 30. Ściany kotłowni winny spełniać klasę odporności ogniowej EI 60.

Kotłownię należy wyposażyć w gaśnicę proszkową GP-6 lub gaśnicę śniegową GS-6 oraz w koc gaśniczy w okolicy drzwi wejściowych.

### ***1.8 . Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej- ASBIG***

W celu podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń gazowych oraz użytkowników w pomieszczeniu kotłowni na poddaszu projektuje się aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej. System pozwala w sytuacji awaryjnego zagrożenia na natychmiastowe, pewne i skuteczne odcięcie dopływu gazu do instalacji przez zawór elektromagnetyczny bezpośredniego działania o połączeniach gwintowanych, zainstalowanego w szafce na zewnątrz budynku. Za pomocą czujnika detekcji gazu zainstalowanego w pomieszczeniu kotłowni w sytuacji zagrożenia zostaje wysłany sygnał do centralki sterującej, który jednocześnie wysyła sygnał do zaworu elektromagnetycznego bezpośredniego działania o połączeniach gwintowanych celem odcięcia dopływu gazu i sygnał dźwiękowy, by w sposób akustyczny powiadomić użytkowników obiektu o zaistniałej awarii. Rozmieszczenie urządzeń systemu bezpieczeństwa pokazano w części rysunkowej opracowania.

Zawór elektromagnetyczny bezpośredniego działania o połączeniach gwintowanych projektuje się w szafce na zewnątrz budynku na wysokości min. 0,5 m od powierzchni terenu i w odległości min. 0,50 m od otworów okiennych i drzwiowych, w miejscu oznaczonym na rzucie budynku. Szafkę należy pomalować farbą antykorozyjną w kolorze żółtym

### ***1.9 . Wytyczne technologiczne***

#### ***1.9.1 . Wytyczne bhp.***

- kotłownię wyposażyć w awaryjne źródło światła;
- przewody prowadzące media energetyczne należy oznakować farbami ochronnymi;
- kotłownię wyposażyć w instrukcję obsługi oraz schemat technologiczny.

#### ***1.9.2 . Wytyczne branżowe.***

- posadzkę wyłożyć płytkami przeciwpoślizgowymi;
- na ścianach wykonać okładziny ścienne z płytek glazurowanych lub „lamperię” do wysokości min. 2,0 m;
- ściany i strop pomalować na biało farbami zmywalnymi;
- wykonać kanały nawiewny;
- zamontować aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej zakończony zaworem elektromagnetycznym bezpośredniego działania o połączeniach gwintowanych odcinający dopływ gazu.



### **1.9.3 . Wytyczne elektryczne**

- instalacje elektryczne wykonać jak dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem;
- wymagane oświetlenie pomieszczenia kotłowni – oprawy hermetyczne;
- wykonać zasilanie pomp obiegowych 230 V;
- wykonać instalację z napięciem 24V.
- wykonać szynę wyrównawczą potencjałów i podłączyć do niej metalowe elementy wyposażenia kotłowni,
- wykonać instalację uziemiającą oraz ochrony przeciwporażeniowej

### **1.9.4 . Aparatura kontrolno- pomiarowa i automatyka**

Przewody sterujące i zasilające układ wykonać według dokumentacji DTR dostarczonej przez producenta wraz z dostawą kotła.

### **1.10 . Uwagi końcowe**

Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych.

Ze względu na występujące potencjalne zagrożenie pożarowe w budynku należy zwrócić szczególną uwagę na sprawę bezpieczeństwa pożarowego w czasie wykonywania robót spawalniczych i z użyciem otwartego ognia.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujące przepisy bhp oraz instrukcji montażowych poszczególnych urządzeń.

Okresową i codzienną obsługę kotłów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

Całość robót należy wykonać starannie zgodnie z warunkami technicznymi i obowiązującymi przepisami. Projektowane roboty należy wykonać w sposób bezpieczny, aby nie spowodować strat w majątku Inwestora. Do wykonania robót należy użyć materiałów zgodnych z obowiązującymi przepisami prawnymi i normami oraz wytycznymi inspektorów sanitarnego, bhp i straży pożarnej.

Po zakończeniu robót montażowych wykonać niezbędne próby szczelności i zabezpieczenia. Odbiór wykonanych robót potwierdzić odpowiednimi protokołami odbioru.

Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z autorem opracowania.

## 2 . Obliczenia

### 2.1 . Obliczenia ilości wody oraz mocy cieplnej na potrzeby c. w. u.

$$q_{\text{dśr}} = M * q_j \quad M=6 \text{ osób}, \quad q_j = 0,06 \left[ \frac{m^3}{M * \text{doba}} \right]$$

$$N_d = \text{przyjęto } 1,3$$

$$N_h = 9,32 * M^{-0,244} = 9,32 * 6^{-0,244} = 6,02$$

Ilość ciepłej wody: - średniodobowe  $G = M \times g = 6 \times 60 [kg / \text{dobę}] = 360 [kg / \text{dobę}]$

$$\text{Maksymalne dobowe } G_{\text{max.}} = G \times N_d = 360 \times 1,3 = 468 [kg / \text{dobę}]$$

$$\text{Maksymalne godzinowe } G_{h \text{ max.}} = \frac{G_{\text{max.}}}{t} \times N_g = \frac{468}{10} \times 6,02 = 281,74 [kg / h]$$

Zapotrzebowanie energii cieplnej do podgrzania c. w. u.

$$Q_{\text{cw}} = 1,163 \times G_{h \text{ max.}} \times \Delta T = 1,163 \times 281,74 \times (60 - 10) = 16382,95 [W]$$

### 2.2 . Obliczenia mocy cieplnej na potrzeby centralnego ogrzewania

W obiekcie objętym opracowaniem projektuje się źródło ciepła o mocy 34,0 kW (opis rozwiązania przedstawiono w punkcie 2.2, podpunkt a). Do dalszych obliczeń przyjęto następujący udział zapotrzebowania na energię cieplną.

Bilans ciepła przedstawia się następująco:

$$\Phi_{\text{c.w.u}} = 16,38 [kW] - \text{max. moc potrzebna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej}$$

$$\Phi_{\text{c.o}} = 20,80 [kW] - \text{moc potrzebna na pokrycie strat ciepła przez przenikanie}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto bilans mocy cieplnej potrzebnej dla wszystkich celów  $\Phi_{\text{max}} = 34,0 [kW]$

### 2.3 . Obliczenia przepływów masowych

- Dla pełnej mocy kotłowni

$$m_{(\text{max})} = \frac{\Phi_{(\text{max})}}{c_w * \Delta t} = \frac{34,00 [kW]}{4,19 \left[ \frac{kJ}{kg * K} \right] * 15^\circ C} = 0,54 \left[ \frac{kg}{s} \right]$$

- Dla mocy na potrzeby ogrzewania podłogowego.

$$m_{op} = \frac{\Phi_{op}}{c_w * \Delta t} = \frac{10,79 [kW]}{4,19 \left[ \frac{kJ}{kg * K} \right] * 15^\circ C} = 0,18 \left[ \frac{kg}{s} \right]$$

- Dla mocy na potrzeby ogrzewania grzejnikowego.

$$m_{og} = \frac{\Phi_{og}}{c_w * \Delta t} = \frac{9,68[kW]}{4,19 \left[ \frac{kJ}{kg * K} \right] * 15^\circ C} = 0,15 \left[ \frac{kg}{s} \right]$$

- Dla c. w. u.

$$m_{c.w.u.} = \frac{\Phi_{c.w.u.}}{c_w * \Delta t} = \frac{16,38[kW]}{4,19 \left[ \frac{kJ}{kg * K} \right] * 15^\circ C} = 0,26 \left[ \frac{kg}{s} \right]$$

#### **2.4. Obliczenia przepływów objętościowych**

- Dla pełnej mocy kotłowni

$$V_{max} = \frac{m_{max}}{\rho} = \frac{0,54 \left[ \frac{kg}{s} \right]}{978,40 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]} = 0,0006 \left[ \frac{m^3}{s} \right]$$

- Dla mocy na potrzeby ogrzewania podłogowego..

$$V_{op} = \frac{m_{op}}{\rho} = \frac{0,18 \left[ \frac{kg}{s} \right]}{978,40 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]} = 0,00019 \left[ \frac{m^3}{s} \right]$$

- Dla mocy na potrzeby ogrzewania grzejnikowego.

$$V_{og} = \frac{m_{og}}{\rho} = \frac{0,15 \left[ \frac{kg}{s} \right]}{978,40 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]} = 0,00016 \left[ \frac{m^3}{s} \right]$$

- Dla c. w. u.

$$V_{c.w.u} = \frac{m_{c.w.u}}{\rho} = \frac{0,26 \left[ \frac{kg}{s} \right]}{978,40 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]} = 0,00027 \left[ \frac{m^3}{s} \right]$$

$$\rho_T = 1000 - 0,1675 * t - 0,00285 * t^2$$

$$\rho_T = 1000 - 0,1675 * 62,5 - 0,00285 * 62,5^2 = 978,40 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$$

$$t = \frac{t_{iz} + t_{ip}}{2} = \frac{70^\circ C + 55^\circ C}{2} = 62,50^\circ C$$

## 2.5. Wyznaczanie i dobór średnic przewodów

Wyznaczanie i dobór średnic przewodów wyliczamy z poniższego wzoru, przy założonej prędkości przepływu  $v$ .

$$d = \sqrt{\frac{4 * V}{\pi * v}} [m]$$

gdzie:

$d$ - średnica przewodu [m]

$V$ - przepływ objętościowy  $\left[ \frac{m^3}{s} \right]$

$v$ - zakładana prędkość przepływu  $\left[ \frac{m}{s} \right]$

- Dla pełnej mocy kotłowni

$$d_{max} = \sqrt{\frac{4 * 0,0006 \left[ \frac{m^3}{s} \right]}{3,14 * 0,5 \left[ \frac{m}{s} \right]}} = 0,039 [m] \quad v_{zał} = 0,5 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

wyznaczanie prędkości rzeczywistej przepływu

$$v_{rzecz_{max}} = \frac{4 * 0,0006 \left[ \frac{m^3}{s} \right]}{3,14 * (0,039 [m])^2} = 0,502 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

Według normy PN-78/H-74244 dobrano rurę o średnicy nominalnej dn 40 mm.

- Dla mocy na potrzeby ogrzewania podłogowego.

$$d_{op} = \sqrt{\frac{4 * 0,00019 \left[ \frac{m^3}{s} \right]}{3,14 * 0,5 \left[ \frac{m}{s} \right]}} = 0,022 [m] \quad v_{zał} = 0,5 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

wyznaczanie prędkości rzeczywistej przepływu:

$$v_{rzecz_{op}} = \frac{4 * 0,00019 \left[ \frac{m^3}{s} \right]}{3,14 * (0,022 [m])^2} = 0,499 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

Według normy PN-78/H-74244 dobrano rurę o średnicy nominalnej Dn 25 mm.

- Dla mocy na potrzeby ogrzewania grzejnikowego.

$$d_{og} = \sqrt{\frac{4 * 0.00016 \left[ \frac{m^3}{s} \right]}{3,14 * 0,5 \left[ \frac{m}{s} \right]}} = 0,020 [m] \quad v_{zat} = 0,5 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

wyznaczanie prędkości rzeczywistej przepływu:

$$v_{rzecz_{og}} = \frac{4 * 0.00016 \left[ \frac{m^3}{s} \right]}{3,14 * (0,020 [m])^2} = 0,509 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

Według normy PN-78/H-74244 dobrano rurę o średnicy nominalnej Dn 20 mm.

- Dla mocy na potrzeby c. w. u.

$$d_{c.w.u.} = \sqrt{\frac{4 * 0.00027 \left[ \frac{m^3}{s} \right]}{3,14 * 0,5 \left[ \frac{m}{s} \right]}} = 0,026 [m] \quad v_{zat} = 0,5 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

wyznaczanie prędkości rzeczywistej przepływu:

$$v_{rzecz_{c.w.u.}} = \frac{4 * 0.00027 \left[ \frac{m^3}{s} \right]}{3,14 * (0,026 [m])^2} = 0,508 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

Według normy PN-78/H-74244 dobrano rurę o średnicy nominalnej Dn 32mm.

## 2.6 . Dobór kotła

Na podstawie bilansu ciepła przyjęto następujące rozwiązanie:

W obiekcie objętym opracowaniem projektuje się kocioł gazowy jednofunkcyjny z zamkniętą komorą spalania oraz z modulowanym palnikiem i wstępnym podmieszaniem paliwa o mocy 34,0 kW. Dla zaprojektowanego kotła gazowego projektuje się zestaw przyłączeniowy zasobnik c. w. u oraz pompą ładującą.

Bilans ciepła przedstawia się następująco:

$$\Phi_{c.w.u.} = 16,38 [kW] - \text{max. moc potrzebna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej}$$

$$\Phi_{c.o.} = 20,80 [kW] - \text{moc potrzebna na pokrycie strat ciepła przez przenikanie}$$

**Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną wynosi  $\Phi_s = 37,18 [kW]$**

Według obliczeń winno dobrać się kocioł o mocy 45 kW, jednak zaprojektowano kocioł o mocy 34 kW, o parametrach jak poniżej z uwagi na charakterystykę pracy kotłowni. Kocioł na paliwo gazowe poprzez sprzęgło hydrauliczne zasila rozdzielacz kotłowy. Z rozdzielacza wyprowadza się trzy obiegi grzewcze: 1- obieg ogrzewania grzejnikowego, 2- obieg ogrzewania podłogowego, 3- obieg zasilający zasobnik c.w.u. Układ taki charakteryzuje się bardzo wysoką efektywnością energetyczną, oraz priorytetem podgrzewania c.w.u. W momencie wzrostu zapotrzebowania na ciepłą wodę układ sterujący pracą kotłowni nieznacznie obniża moc grzewczą ogrzewania (krótkotrwałe, nieodczuwalne dla użytkowników obiektu) a podwyższa moc

grzewczą na potrzeby c. w. u. Takie rozwiązanie eliminuje efekt przewymiarowania kotła i niezbędnej armatury.

Parametry kotła gazowego.

Parametr	Jednostka	Wartość
Moc cieplna znamionowa (80/60)	kW	34
Pojemność wodna kotła	dm <sup>3</sup>	2,3
Ciśnienie do dyspozycji na wyjściu kotła	kPa	80
Wymiary gabarytowe kotła	mm	500x500x750
Masa kotła netto	kg	39
Doprowadzanie powietrza/Odprowadzanie spalin	mm	125/80
Napięcie zasilania	V	230
Zasilanie/powrót c.o.	cal	R 1 1/4
Odprowadzanie kondensatu	mm	25

Kotłownia gazowa na poddaszu powinna posiadać przynajmniej jedną ścianę zewnętrzną z oknem. Przypadku braku możliwości zainstalowania okna w ścianie zewnętrznej należy przewidzieć okno w połaci dachowej.

Wentylacja kotłowni gazowej:

- **Nawiew-** projektowany kanał prosty o wym. 0,25 x 0,2m
- **Wywiew-** projektowana kratka wywiewna o wym. 0,2 x 0,1 m

### ***2.7 . Dobór zasobnika ciepłej wody użytkowej***

Wybrano układ przygotowania ciepłej wody użytkowej jako układ z niepełną akumulacją. Tak przyjęte rozwiązanie jest w pełni uzasadnione ponieważ w znacznym stopniu wyrównywane są wahania rozbioru ciepłej wody oraz w znacznym stopniu zmniejszają się objętości zasobników a co za tym idzie powierzchnie ich instalowania.

Dobrano zasobnik ciepłej wody użytkowej, wolno stojący z jedną węzownicą o pojemności całkowitej 150,0 dm<sup>3</sup>. Podstawowe parametry techniczne projektowanego zasobnika c. w. u. przedstawiono w poniższej tabeli.

<b>Obieg pierwotny (Wymiennik)</b>		
Dopuszczalna temperatura robocza	°C	110
Dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	10
Pojemność wymiennika/wężownicy	l	5.1
Powierzchnia grzewcza	m <sup>2</sup>	0.76
Opór wody przy 3 m <sup>3</sup> /h	kPa	11
<b>Obieg wtórny (Woda użytkowa)</b>		
Dopuszczalna temperatura robocza	°C	95
Dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	10
Dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	6
Pojemność wodna	l	150
<b>Ciężar</b>		
Pogrzewacz c.w.u.	kg	76
<b>Parametry eksploatacyjne dla poszczególnych typów urządzenia</b>		
Pobór mocy	kW	26
Natężenie przepływu ( $\Delta T = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ )	l/godz.	640
Wydajność początkowa przez 10 minut ( $\Delta T = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ )	l/10 min.	250

## 2.8. Dobór naczynia wzbiorczego

### 2.8.1. dla układu c. o

Dobór naczynia wzbiorczego obliczono na podstawie poniższych wzorów:

- pojemność użytkowa przeponowego naczynia wzbiorczego

$$V_u = V * \rho_t * \Delta v$$

gdzie :

V- pojemność instalacji ogrzewania wodnego [m<sup>3</sup>]

$\rho_t$ - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_p = 10^\circ\text{C}$  [kg/m<sup>3</sup>]

$\Delta v$ - przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_p$  do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu  $t_z$  [dm<sup>3</sup>/kg]

$$V_u = 0,2978[\text{m}^3] * 978,40 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] * 0,0256 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$V_u = 7,46[\text{dm}^3]$$

- całkowita pojemność przeponowego naczynia wzbiorczego

$$V_n = V_u * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

gdzie:

$V_u$ - pojemność użytkowa przeponowego naczynia zbiorczego [dm<sup>3</sup>]

$p_{max}$ - maksymalne ciśnienie robocze (przyjęto z karty technicznej kotła) [bar]

$p$ - ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

$$V_n = 7,46[dm^3] * \frac{3[ba] + 1}{3[ba] - 1,5[ba]}$$

$$V_n = 19,89[dm^3]$$

Dobrano naczynie zbiorcze systemu zamkniętego o pojemności 25 dm<sup>3</sup> ciśnienie robocze 0,3 MPa.

### **2.8.2 . dla zasobnika c. w. u**

Dobór naczynia zbiorczego obliczono na podstawie poniższych wzorów:

- pojemność użytkowa przeponowego naczynia zbiorczego

$$V_u = V * \rho_t * \Delta v$$

gdzie :

$V$ - pojemność instalacji ogrzewania wodnego 0,15[m<sup>3</sup>] (zasobnik)+0,0107 [m<sup>3</sup>] (poj. instalacji)

$\rho_t$ - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_p = 10^\circ\text{C}$  [kg/m<sup>3</sup>]

$\Delta v$ - przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_p$  do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu  $t_z$  [dm<sup>3</sup>/kg]

$$V_u = 0,1606[m^3] * 978,40 \left[ \frac{kg}{m^3} \right] * 0,0256 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$$

$$V_u = 4,02[dm^3]$$

- całkowita pojemność przeponowego naczynia zbiorczego

$$V_n = V_u * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

gdzie:

$V_u$ - pojemność użytkowa przeponowego naczynia zbiorczego [dm<sup>3</sup>]

$p_{max}$ - maksymalne ciśnienie robocze (przyjęto z karty technicznej naczynia) [bar]

$p$ - ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

$$V_n = 4,02[dm^3] * \frac{10[ba] + 1}{10[ba] - 3[ba]}$$

$$V_n = 5,75[dm^3]$$

Dobrano naczynie zbiorcze do instalacji wody użytkowej o pojemności 8 dm<sup>3</sup> ciśnienie wstępne 4 bar, ciśnienie dopuszczalne 10 bar.



## **2.9 . Dobór rury wzbiorczej dla układu c.o**

Rura wzbiorcza to rura łącząca instalację systemu zamkniętego z króćcem przyłączeniowym przeponowego naczynia wzbiorczego.

Minimalną średnicę wewnętrzną średnicę rury wzbiorczej wyznaczono według wzoru:

$$d_{RW} = 0,7\sqrt{V_u}$$

gdzie:

$V_u$ - pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego [dm<sup>3</sup>]

$$d_{RW} = 0,7 \cdot \sqrt{7,46[\text{dm}^3]} = 1,91[\text{cm}]$$

Dobrano rurę wzbiorczą  $d_{RW} = \Phi 20[\text{mm}]$ .

## **2.10 . Dobór rury wzbiorczej dla zasobnika c. w. u**

Rura wzbiorcza to rura łącząca instalację wody z króćcem przyłączeniowym przeponowego naczynia wzbiorczego.

Minimalną średnicę wewnętrzną średnicę rury wzbiorczej wyznaczono według wzoru:

$$d_{RW} = 0,7\sqrt{V_u}$$

gdzie:

$V_u$ - pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego [dm<sup>3</sup>]

$$d_{RW} = 0,7 \cdot \sqrt{4,02[\text{dm}^3]} = 1,40[\text{cm}]$$

Dobrano rurę wzbiorczą  $d_{RW} = \Phi 20[\text{mm}]$ .

## **2.11 . Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła**

Zawór bezpieczeństwa stanowi uzbrojenie zabezpieczające instalacji centralnego ogrzewania przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa przeprowadzono według przepisów Urzędu Dozoru Technicznego oraz normy PN-81/M-35630

- Ciśnienie dopływu wody do zaworu bezpieczeństwa wyznaczono ze wzoru:

$$p_1 = 1,1 \cdot p_{min}$$

gdzie:

$p_{min}$ - ciśnienie robocze najsłabszego elementu instalacji [MPa].

$$p_1 = 1,1 \cdot 0,3 = 0,33\text{MPa}$$

- Przepustowość zaworu bezpieczeństwa zaworu bezpieczeństwa wyznaczono ze wzoru:

$$\dot{m} \geq \frac{Q_k}{r}$$

gdzie:

$Q_k$ - moc źródła ciepła [kW],

$r$ - ciepło parowania wody przy ciśnieniu  $p_1$  [kJ/kg]

$$\dot{m} \geq \frac{3600 \cdot 34,00}{2040} = 60,0 \left[ \frac{kg}{h} \right]$$

$$A = \frac{\dot{m}}{(10 \cdot K_1 \cdot \alpha(p_1 + 0,1))} = \frac{60,0}{(10 \cdot 0,52 \cdot 0,702 * (0,33 + 0,1))} = 38,22 \text{ mm}^2$$

$$\alpha = 0,9 \cdot 0,54 = 0,48$$

gdzie:

$\alpha$  dopuszczalny współczynnik wypływu dla par i gazów,  $\alpha = 0,9 \cdot \alpha_{rz}$

$\alpha_{rz}$  -wartość współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa  $\alpha_{rz} = 0,78$ (wg karty katalogowej dla

$p_1 \geq 0,14 \text{ MPa}$

$A$ - obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu,  $\text{mm}^2$

$p_2$ - maksymalne nadciśnienie przed zaworem, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego zabezpieczanego kotła, MPa.

- Średnica gniazda zaworu

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2)}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 60,0}{\pi \cdot 1,59 \cdot 0,54 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 1,1 - 0,44)}}} = 9,83 [\text{mm}]$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

typ SYR 1915

ciśnienie początku otwarcia 0,15 MPa

wielkość 1/2 "

## 2.12 . Dobór pomp

### 2.12.1 . Pompa obiegu pierwotnego dla kotła na gazowego

wydajność pompy

$$V_p = 1,15 * \frac{Q_K}{1,163 * (t_{iz} - t_{ip})}$$

$$V_p = 1,15 * \frac{34,00[kW]}{1,163 * (70^{\circ}C - 55^{\circ}C)} = 2,24 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

wysokość podnoszenia pompy

$$H_{p\_max} = 22,0 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę dla obiegu pierwotnego dla kotła na gazowe (obieg między kotłem a sprzęgłem hydraulicznym) o parametrach jak wyliczono powyżej.

### 2.12.2 . Pompa obiegowa ogrzewania podłogowego

wydajność pompy

$$V_p = 1,15 * \frac{Q_K}{1,163 * (t_{iz} - t_{ip})}$$

$$V_p = 1,15 * \frac{10,79[kW]}{1,163 * (45^{\circ}C - 35^{\circ}C)} = 1,06 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = 30,00 \text{ kPa}$$

Dobrano trzybiegową pompę dla obiegu ogrzewania podłogowego o parametrach jak wyliczono powyżej.

### 2.12.3 . Pompa obiegowa ogrzewania grzejnikowego

wydajność pompy

$$V_p = 1,15 * \frac{Q_K}{1,163 * (t_{iz} - t_{ip})}$$

$$V_p = 1,15 * \frac{9,68[kW]}{1,163 * (70^{\circ}C - 55^{\circ}C)} = 0,64 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = 22,34 \text{ kPa}$$

Dobrano trzybiegową pompę dla obiegu ogrzewania podłogowego o parametrach jak wyliczono powyżej.

#### **2.12.4 . Pompa ładująca zasobnik c. w. u.:**

##### **wydajność pompy**

Według karty katalogowej zaprojektowanego zasobnika c. w. u. wydajność pompy odczytano:

$$V_p = 2,0 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

##### **wysokość podnoszenia pompy**

$$H_p = 25,0 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę ładującą zasobnik o parametrach zamieszczonych powyżej.

### ***2.13 . Dobór armatury kotłowej (zawory regulacyjne, odcinające, termometrów, manometrów)***

#### **2.13.1 . Dobór zaworów trój drogowych mieszających z siłownikiem**

- Dla obiegu ogrzewania podłogowego

$$V = \frac{Q}{1,163 * (t_{iz} - t_{ip})}$$

$$V = \frac{10,79[kW]}{1,163 * (70^{\circ}C - 55^{\circ}C)} = 0,62 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

Dobrano zawór DN 25 Kvs=23 (prosty przelot) z siłownikiem (zasilanie siłownika z programatora przy kotle)

#### **2.13.2 . Dobór zaworów odcinających, spustowych, zwrotnych, odpowietrzających**

Dobrano zawory kulowe gwintowane o średnicach przedstawionych na schemacie kotłowni i Tmax=180°C.

Dobrano zawory spustowe gwintowane o średnicach przedstawionych na schemacie kotłowni i Tmax=180°C.

Dobrano zawory zwrotne gwintowane o średnicach przedstawionych na schemacie kotłowni, o Tmax=130°C, ciśnieniu nominalnym PN16.

Dobrano zawory odpowietrzające gwintowane o średnicach przedstawionych na schemacie kotłowni i Tmax=180°C.

#### **2.13.3 . Dobór manometrów i termometrów**

Dobrano manometry zakres ciśnienia manometru to 0-10bar, manometr może pracować w temperaturze

do 110 °C.

Dobrano termometry zakres temperatur to 0-110°C, gwint króćca G1/2", wytrzymałość złącza 2,5MPa.

### 3 . Wykaz elementów kotłowni

Lp	Nazwa
1	Gazowy kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania i modulowanym palnikiem o mocy 34kW
1	Zasilanie c.o.
2	Powrót c.o.
3	Zawór bezpieczeństwa 1,5 bar
4	Manometr
5	Zawór odpowietrzający
6	Filtr
7	Rozdzielacz kotłowy zasilanie/powrót Ø 65
8	Zawór sputowy
9	Zawór odcinający
10	Zawór trój drogowy mieszający ze siłownikiem (parametry zawarto w opisie tech)
11A	Pompa obiegu pierwotnego dla kotła gazowego- Hp= 22,0kPa, Vp=2,24 m <sup>3</sup> /h
11B	Pompa obiegowa ogrzewania podłogowego- Hp= 30,0kPa, Vp=1,06 m <sup>3</sup> /h
11C	Pompa obiegowa ogrzewania grzejnikowego- Hp= 23,40 m, Vp=0,64 m <sup>3</sup> /h
11D	Pompa łądująca zasobnik c.w.u- Hp= 20,0kPa, Vp=2,0 m <sup>3</sup> /h
12	Czujnik temperatury
13	Termostat ograniczający
15	Zawór zwrotny
16A	Naczynia wzbiorcze przeponowe systemu zamkniętego dla c.o. o pojemności 25 dm <sup>3</sup>
16B	Naczynia wzbiorcze przeponowe dla c. w. u DD 8 o pojemności 8 dm <sup>3</sup>
18	Projektowany wodomierz
19	Filtr wody zimnej
20	Zawór antyskażeniowy
21	Podgrzewacz c. w. u. o pojemności całkowitej 150 dm <sup>3</sup> jednowężownicowy
22	Czujnik temperatury c. wu. u.
23	Króciec przyłączeniowy zasobnika c. w. u – zasilanie
24	Króciec przyłączeniowy zasobnika c. w. u – powrót
26	Króciec włączeniowy z sieci wodociągowej
28	Króciec włączeniowy do instalacji c. w. u
29	Zawór bezpieczeństwa obiegu c.w.u
30	Czujnik temperatury sprężła
31	Czujnik temperatury zewnętrznej
32	Sprężło hydrauliczne

## OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego/wykonawczego instalacji sanitarnych w związku z budową budynku o konstrukcji drewnianej z przeznaczeniem na cele edukacyjno- dydaktyczne oraz usługowe w miejscowości Bolestraszyce na działce nr 761/36, obręb 2, Bolestraszyce 37 – 722 Wyszatyce.

### 4 . Opis techniczny instalacji sanitarnych

#### 4.1 . Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest projekt instalacji sanitarnych w związku z budową budynku o konstrukcji drewnianej z przeznaczeniem na cele edukacyjno- dydaktyczne oraz usługowe w miejscowości Bolestraszyce na działce nr 761/36, obręb 2, Bolestraszyce 37 – 722 Wyszatyce.

#### 4.2 . Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt:

- instalacji wodociągowej,
- instalacji ciepłej wody użytkowej,
- instalacji kanalizacji sanitarnej,
- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji wentylacji mechanicznej,
- instalacji gazowej,

#### 4.3 . Instalacja wodociągowa

Zasilanie wewnętrznej instalacji wodociągowej przewidziano z istniejącej instalacji w sąsiednim budynku jako instalacja policznikowa. Podłączenie pomiędzy budynkami instalacji policznikowej należy wykonać z rur PE HD 100 SDR 17 DN 40x2,4 mm.

W pomieszczeniu technicznym (kotłowni) na parterze zaprojektowano węzeł wodomierzowy wyposażony w wodomierz skrzydełkowy JS- 2,5 oraz zawór antyskażeniowy EA 251. Schemat węzła przedstawiono w graficznej części opracowania.

Projektowaną instalację wodociągową w budynku należy wykonać jako ciągi główne prowadzone w pomieszczeniach pod posadzką i w bruzdach ścian. Instalację zaprojektowano z rur sanitarnych wielowarstwowych (PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE) o połączeniach zaciskowych. Podejścia do baterii czerpalnych wykonać w bruzdach ścian pod tynkiem również z rur sanitarnych wielowarstwowych (PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE) ze złączkami zaciskowymi.

Przewody należy doprowadzić do wszystkich punktów czerpalnych tj. do baterii czerpalnych przy

umywalkach, zlewozmywakach oraz do zaworów przy spluczkach ustępowych. Projektuje się przewody z rur sanitarnych wielowarstwowych (PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE) o średnicach podanych na rzutach.

Przewody instalacji wodociągowej należy zaizolować izolacją termiczną w postaci termoizolacyjnych otulin z pianki PE.

Zaprojektowano izolację ciepłochronną o współczynniku  $\lambda=0,035$  W/m\*K o grubości ścianki:

Średnica rurociągu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej do 20 mm	20 mm
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm	30 mm
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej ponad 100 mm	100 mm

Zwrócić należy uwagę, aby zastosowana izolacja posiadała średnicę odpowiadającą średnicy montowanej rury. W przypadku cięcia otuliny zaleca się do łączenia stosować taśmę z powłoką klejącą.

### **Ochrona przeciwpożarowa**

Na potrzeby ochrony przeciwpożarowej obiektu projektuj się 1 komplet hydrantu zewnętrznego Ø80. W skład kompletu wchodzi hydrant zewnętrzny Ø80, kolano stopowe, obudowa, łącznik PE/STAL oraz zasilanie hydrantu z rur PE HD Ø 110mm (odcinek od hydrantu do miejsca włączenia, L=53,0m). Zasilanie hydrantu przewiduje się z projektowanej sieci wodociągowej według innego opracowania.

### **4.4 . Instalacja c. w. u**

Do podgrzewania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano w pomieszczeniu kotłowni zasobnik c. w. u. z jedną węzownicą o pojemności całkowitej 150 dm<sup>3</sup>. Wymiennik będzie zasilany z rozdzielacza kotłowego zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni na parterze.

**Instalacja:** Zaprojektowano instalację z rur sanitarnych wielowarstwowych (PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE) w oparciu o połączenia zaciskowe. Prowadzenie głównych rur instalacji c. w. u. zaprojektowano w warstwach posadzkowych oraz bruzdach ścian. Sposób prowadzenia instalacji i średnice przedstawiono w części graficznej opracowania.

**Armatura sanitarna:** Przy umywalkach oraz zlewozmywakach zaprojektowano zawory i baterie czerpalne. Dla spluczki ustępowej zaprojektowano zawór kulowy z „motylkiem”

**Izolacja:** Izolację termiczną przewodów ciepłej wody użytkowej należy wykonać identycznie jak w przypadku zimnej wody

W celu zapewnienia ciepłej wody użytkowej o każdej porze i w odpowiedniej ilości projektuje się instalację cyrkulacyjną. Średnice oraz trasę instalacji cyrkulacji przedstawiono w graficznej części opracowania.



#### **4.5 . Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Wewnętrzna instalację kanalizacyjną należy wykonać z rur PVC o połączeniach kielichowych z uszczelkami gumowymi. Odpływy od przyborów sanitarnych należy włączyć do projektowanego poziomu ułożonego w warstwach posadzkowych, który należy wykonać z rur  $\varnothing$  110 mm oraz z rur  $\varnothing$  160 mm, z zachowaniem spadków  $i = 1,5 \%$ . Odpływy od przyborów należy prowadzić przy ścianach lub w bruzdach krytych i mocować uchwyty do przegród. Zaprojektowano przybory sanitarne jak: umywalki porcelanowe, zlewozmywaki oraz miskę ustępową– zgodnie z katalogami tych wyrobów. W miejscach wskazanych na rysunkach w graficznej części opracowania, piony kanalizacji Pk należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć tradycyjną rurą wywiewną.

Włączenie projektowanej instalacji kanalizacyjnej do czynnej sieci kanalizacji sanitarnej wykonać w studziencie określonej w warunkach technicznych na odprowadzenie ścieków sanitarnych za pomocą projektowanego przyłącza według odrębnego opracowania. O warunki techniczne odbioru ścieków winien wystąpić Inwestor do miejscowego Zakładu Gospodarki Komunalnej.

#### **4.6 . Instalacja centralnego ogrzewania**

W budynku zaprojektowano instalacje centralnego ogrzewania jako ogrzewanie podłogowe i grzejnikowe. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną w budynku wynosi 20800 [W].

Podstawowym źródłem ciepła dla zasilania instalacji c.o. będzie zaprojektowany w kotłowni na poddaszu kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania i modulowanym palnikiem o mocy do 34 kW. Okresowo budynek ogrzewany będzie za pomocą kuchni kaflowej oraz pieców kaflowych. Lokalizację pieców kaflowych i kuchni kaflowej przedstawiono w graficznej części opracowania.

##### **4.6.1 . Ogrzewanie podłogowe- opis przyjętych rozwiązań**

W założonym rozwiązaniu technicznym ogrzewania podłogowego zastosowano technologię w oparciu o system instalacyjny. Wybór systemu pozostawiono w gestii Inwestora.

Zaprojektowano 2 rozdzielacze ze stali nierdzewnej o szczególnie dużym przekroju belki rozdzielacza. Rozdzielacze zamontować należy w zamykanej szafce nad lub podtynkowej.

Rozdzielacze zasilone będą przez osobny obieg grzewczy ze zmieszaniem za pomocą zaworu trójdrogowego. Zasilanie rozdzielaczy wykonać pod posadzkowo z rur systemu grubościennych wielowarstwowych PEXc/Al/PE (polietylen sieciowany w strumieniu elektronów / aluminium / polietylen) łączonych poprzez połączenia zaciskowe aksjalne z tzw. tuleją nasuwaną, brak uszczelnień typu oring, uszczelnienie na całej powierzchni złącza, brak przelamania przekroju na kształtce. Stosować kształtki mosiężne wykonane z mosiądzu sanitarnego CW602N wg DIN12164/65 (arkusz roboczy DVGW W 534) zwanego też mosiądzem CR. Mosiądz odporny na odcynkowanie (korozję),

Pętle ogrzewania podłogowego wykonać z rur SLQ PE-RT fi 17 x 2,0.

Sterowanie temperaturą odbywać się będzie poprzez termostaty z bezpośrednim działaniem. Termostaty dodatkowo wyposażone są w czujnik temperatury podłogi, tygodniowy regulator czasowy oraz funkcje bezwładnościową dedykowaną do ogrzewania podłogowego.

**Przed przystąpieniem do wykonania instalacji ogrzewania podłogowego w obiekcie powinny być:**

- **zamontowana zewnętrzna stolarka okienna i drzwiowa,**
- **zakończone prace montażowe przewodów instalacji elektrycznych, sanitarnych i dokonany ich odbiór,**
- **zamurowane (zamknięte) bruzdy instalacyjne,**
- **zakończone prace tynkarskie i sztukatorskie,**
- **usunięte zbędne materiały budowlane,**
- **podłóża, na których będzie układana izolacja ciepłochronna (styropian) winny być posprzątane a nierówności powstałe w wyniku tynkowania usunięte, Nierówności podłóża nie powinny przekraczać 2-3 mm/m i 5-8 mm na całej długości pomieszczenia.**

#### **4.6.2 . Rurociągi**

Rurociągi zasilające układ rozdzielaczy należy wykonać z rur wielowarstwowych PE- Xc /AI /PE. Pętle ogrzewania podłogowego zaprojektowano z rur wielowarstwowych grubościennych Ø 16,0 x 2,2 PE Xc /AI /PE oraz Ø 25,0 x 3,5 PE Xc /AI /PE.

#### **4.6.3 . Rozdzielacze, szafki**

Zaprojektowano 2 rozdzielacze do ogrzewania podłogowego z rotametrami. Rozdzielacze wyposażone są w przepływomierze (rotometry) z możliwością regulacji przepływu oraz w zawory termostatyczne na których zamontowane zostaną siłowniki termoelektryczne. Rozdzielacz wyposażony również w odpowietrzniki ręczne zawory odcinające rozdzielacz oraz poszczególne pętle ogrzewania podłogowego. Rozdzielacz posiada również zespół zaworów spustowo napełniających. Rozdzielacze należy zamontować w zamkniętych szafkach podtynkowych. W szafkach należy zapewnić miejsce na zainstalowanie modułów sterujących poszczególnymi strefami grzewczymi.

#### **4.6.4 . Sterowanie, regulacja**

W celu regulacji temperatury w poszczególnych strefach ogrzewania podłogowego zaprojektowano zespół termostatu pomieszczeniowego zlokalizowanego w reprezentatywnym miejscu ustalonym z Inwestorem. Termostaty połączone zostaną instalacją elektryczną z modułem sterującym znajdującym się przy rozdzielaczu. Moduły z kolei przekazywać będą sygnały sterujące na poszczególne siłowniki na rozdzielaczu obsługujące daną strefę grzewczą. Poszczególne strefy grzewcze połączone zostały w grupy i zarządzane będą poprzez termostat (sterownik programowalny z programem tygodniowym) w celu z optymalizowania komfortu i kosztów ogrzewania budynku.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy poszczególnych pętli ogrzewania podłogowego należy dokonać regulacji hydraulicznej. Regulację należy przeprowadzić po uruchomieniu i częściowym wygrzaniu posadzek. Regulację wykonać na rotametrach zgodnie z odpowiednimi obliczonymi przepływami. Dane znajdują się w tabelach na rzutach instalacji ogrzewania podłogowego

#### **4.6.5 . Izolacja - podkład pod ogrzewanie podłogowe**

Izolację pod ogrzewanie podłogowe należy wykonać ze styropianu grubości min. 3 cm typu Izorol 3 cm, EPS 100-038 (PSE FS 20). Płyta systemowa powinna posiadać folię zbrojoną włóknem PP ułatwiającym montaż rury do podłoża. Resztę zaprojektowanej zgodnie z architekturą izolacji należy wykonać ze styropianu EPS 100.

#### **4.6.6 . Taśmy brzegowe i dylatacyjne**

Przed wykonaniem wylewki ogrzewania podłogowego wokół ścian zewnętrznych i wewnętrznych należy ułożyć taśmę brzegową dylatacyjną o grubości minimum 5 mm. Dylatacje należy również wykonać w zaprojektowanych dylatacjach pomiędzy płytami grzewczymi. Dylatacje są zaznaczone i opisane na rzutach projektu ogrzewania podłogowego. Sposób wykonania pokazuje rysunek poniżej. Przejścia rur ogrzewania podłogowego przez dylatację należy wykonać w rurze ochronnej typu Peszel o długości 30 cm po 15 cm z każdej strony dylatacji. Wyjścia do wierzchu posadzki z dylatacją w przypadku projektowanego budynku konieczne będą w pomieszczeniach pokrytych terrakota. W przypadku pokryć typu: wykładzina dywanowa, wykładzina PVC konieczność wyjścia dylatacji do wierzchu posadzki ustalona zostanie z dostawcą wykładziny.

#### **4.6.7 . Układanie i montaż rur**

Zaprojektowano układ rur w formie węzownicy pętlowej (ślimakowej, spiralnej). Montaż rury do izolacji należy wykonać pojedynczymi uchwytami typu klips wciskany.

Odcinki rur przyłączone do rozdzielacza powinny być prowadzone w rurze osłonowej (np. peszel). Długość rury osłonowej w płycie grzejnej powinna wynosić ok. 1m, a końcówka w płycie winna być zabezpieczona przed dostaniem się zaprawy do wnętrza rury osłonowej. Układ pętli ogrzewania podłogowego i rozstaw podano na rzutach projektu. Pętle dłuższe niż 100 mb wykonane z rury wielowarstwowej 16,0 x 2,2 oraz 25 x 3,5 należy wykonać poprzez połączenie dwóch odcinków rur złączką systemową. Miejsce montażu można zabezpieczyć dodatkową kawałkiem rury ochronnej typu Peszel.

#### **4.6.8 . Wytyczne elektryczne ogrzewania podłogowego**

Do wszystkich rozdzielaczy ogrzewania podłogowego należy doprowadzić napięcie 230 V. Z osobnym zabezpieczeniem na tablicy rozdzielczej w pomieszczeniu technicznym- kotłowni. Pozostałą część instalacji pod system sterowania wykonać zgodnie ze schematem ideowym dostarczonym przez producenta systemu.

#### **4.6.9 . Odbiór i próby**

Rurociągi poziomów i pionów stalowych zasilających rozdzielacze należy poddać próbie na ciśnienie 0,6 MPa. Przed przystąpieniem do próby na ciśnienie instalacje należy dwukrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszej niż 5,0 mg/l.

Po zakończeniu montażu pętli ogrzewania podłogowego należy bezwzględnie wykonać próbę szczelności a po wykonaniu i sezonowaniu jastrychu pierwsze rozgrzanie posadzki. Próbę ciśnienia należy wykonać sprężonym powietrzem lub wodą zgodnie z protokołem próby ciśnienia instalacji systemu. Po przeprowadzeniu próby należy sporządzić pisemny protokół. Podczas nakładania jastrychu musi być wytworzone i kontrolowane maksymalne ciśnienie robocze tak aby można było natychmiast rozpoznać uszkodzenie rurociągów.

Jastrych cementowy przed ułożeniem wykładzin podłogowych posadzki musi zostać podgrzany. Podgrzanie to należy wykonać nie wcześniej niż 21 dni od wykonania jastrychu cementowego. Skrócenie podanych wyżej czasów wymagają pisemnej akceptacji producenta jastrychu lub firmy wykonującej te jastrychy.

#### **4.6.10 . Sposób rozgrzania posadzki**

Przez pierwsze 3 doby zasilamy układ grzewczy wodą o temperaturze 25°C. Następnie podnosimy temperaturę wody w układzie do maksymalnej dopuszczalnej temperatury dla instalacji (dla jastrychu cementowego 55°C) i utrzymujemy ją na stałym poziomie przez 4 doby. Przy tej temperaturze należy obserwować posadzkę czy nie dochodzi do jej pękania.

Po przeprowadzeniu tego rozgrzania należy sporządzić pisemny protokół. Po zakończeniu pierwszego rozgrzania posadzki a przed zabudowaniem wykładzin podłogowych należy sprawdzić wilgotność posadzki.

#### **4.6.11 . Instalacja grzejnikowa- opis przyjętych rozwiązań**

Dla potrzeb wszystkich pomieszczeń na poddaszu oraz w kotłowni na parterze zaprojektowano wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania dwururową o temperaturze zasilania 70/55°C. Zasilanie projektowanej instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowej przewidziano z projektowanego rozdzielacza kotłowego zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni na parterze.

**Instalacja:** Zaprojektowano instalację z rur wielowarstwowych (PE-Xc,Pe-Xc-Al-PE) w oparciu o połączenia zaciskowe. Zastosowanie systemu o połączeniach zaciskowych do minimum ogranicza zagrożenie pożarowe, gdyż nie ma potrzeby wprowadzania do obiektu otwartego ognia. Średnicę oraz trasę prowadzenia przewodów przedstawiono w graficznej części opracowania

**Grzejniki:** W pomieszczeniach parteru (kotłownia) i poddasza zaprojektowano grzejniki dwu oraz trzy płytowe zintegrowane, dolnozasilane. Zaprojektowano położenie grzejników min 15 cm nad posadzką, jednak zaleca się montowanie grzejników max 15 cm od parapetu okiennego. Wielkość grzejników i ich usytuowanie w poszczególnych pomieszczeniach podano w części rysunkowej

**Armatura grzejnikowa:** Przy grzejnikach zintegrowanych zaprojektowano głowice termostatyczne ponieważ pozostała armatura dostarczana jest wraz z grzejnikiem.

**Odpowietrzenie:** Zaprojektowano zestaw odpowietrzający z odpowietrznikiem automatycznym na każdym aparacie grzewczym

**Izolacja:** W projekcie zastosowano izolację termiczną w postaci termoizolacyjnych otulin z pianki PE (dla średnic do  $\Phi$  40) oraz otulin z wełny mineralnej (dla średnic powyżej  $\Phi$  40).

Zaprojektowano izolację ciepłochronną o współczynniku  $\lambda=0,035$  W/m\*K o grubości ścianki:

Średnica rurociągu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej do 20 mm	20 mm
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm	30 mm
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
dla rurociągów o średnicy wewnętrznej ponad 100 mm	100 mm

Zwrócić należy uwagę, aby zastosowana izolacja posiadała średnicę odpowiadającą średnicy montowanej rury. W przypadku cięcia otuliny zaleca się do łączenia stosować taśmę z powłoką klejącą

#### ***4.7 . Instalacja wentylacji mechanicznej***

Zgodnie z wyżej cytowanym Rozporządzeniem oraz wytycznymi dla wszystkich pomieszczeń powinna być zapewniona sprawnie działająca wentylacja nawiewno- wywiewna zapewniająca dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza czystego i usunięcie powietrza zużytego.

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto zgodnie z PN-83/B-03430/Az3:

- 20 m<sup>3</sup>/h na osobę dorosłą,
- 70 m<sup>3</sup>/h dla kuchni węglowej
- w pomieszczeniach WC przyjęto wywiew w ilości: 50m<sup>3</sup>/h na ustęp.
- Nawiew do pomieszczenia sanitarnego realizowany jest przez podcięcia w drzwiach tak by powierzchnia efektywna szczeliny wynosiła min 220 cm<sup>2</sup>.  $\Sigma = 330$  m<sup>3</sup>/h.

Centrala wentylacyjna na potrzeby wszystkich pomieszczeń zlokalizowana jest w pomieszczeniu kotłowni na parterze. Czerpnię świeżego powietrza zaprojektowano na ścianie zewnętrznej północnej wysokości min 2m ponad poziom terenu (dolna krawędź) natomiast wyrzutnię na dachu budynku, na wys. min 0.6 m ponad połac dachową. Mocowanie centrali wentylacyjnej należy wykonać do ściany na wysokości określonej przez producenta centrali na specjalnie do tego celu służących elementach montażowych (konstrukcja oraz amortyzatory gumowo- sprężynowe).

Na potrzeby wentylacji wszystkich pomieszczeń zaprojektowano centralę nawiewno- wywiewną. Zaprojektowaną centralę charakteryzują następujące parametry:

Opis	Specyfikacja
Wymiennik ciepła:	Tworzywo sztuczne
Wentylatory:	wentylatory EC z silnikami prądu stałego
Filtry:	G4 w standardzie G3 i F7 jako opcja
Przyłącze kondensatu:	DN 32
Króćce przyłączeniowe:	4 x DN 160/ DN150
Przyłącze elektryczne:	230V, 50 Hz
Zakres temperatur montażu:	7°C do 40°C
Moc akustyczna (min / max):	Powietrze wywiewane: 34 dB(A) / 61 dB(A)
Odzysk ciepła:	Powietrze nawiewane: 32 dB(A) / 75 dB(A) do 95%
Strumień objętości:	maksymalnie 350 m <sup>3</sup> /h minimalnie 40 m <sup>3</sup> /h
Pobór mocy:	maksymalnie 243 W minimalnie 10 W
Wymiary:	Wysokość: 801 mm (całkowita 851) Szerokość: 625 mm (całkowita 702) Głębokość: 572 mm
Waga urządzenia:	39 kg

Transport świeżego powietrza zaprojektowano za pomocą kanałów wentylacyjnych prostokątnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej oraz kanałów okrągłych typu „SPIRO” wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach przedstawionych na rysunkach w graficznej części opracowania. Z centrali powietrze kierowane jest za pomocą kanału Ø160/150x150 do instalacji, kolejno do wszystkich pomieszczeń parteru. Instalację należy prowadzić pod stropem piętra. Uzbrojeniem kanałów nawiewnych są:

- w pomieszczeniu 2 i 3- zawory nawiewne Ø125mm, V= 40 m<sup>3</sup>/h
- w pomieszczeniu 1 i 4- dwukierunkowe kratki nawiewne 203x102 mm, V=40 m<sup>3</sup>/h,
- w pomieszczeniu kuchni- trzykierunkowa kratka nawiewna 402x152 mm, V=120 m<sup>3</sup>/h

Podejścia do zaworów nawiewnych wykonać przewodem elastycznym w celu zapewnienia łatwego i szczelnego połączenia z instalacją natomiast do kratek nawiewnych za pomocą tzw sztuka wykonywanego na placu budowy. Wielkość zaworów i kraterk nawiewnych podano na rzucie w graficznej części opracowania.

Wywiew zużytego powietrza realizowany jest za pomocą kanałów wentylacyjnych prostokątnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej oraz kanałów okrągłych typu „SPIRO” wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, o wymiarach przedstawionych na rysunkach w graficznej części opracowania. Uzbrojeniem kanału wywiewnego są zawory i kratki wywiewne o wielkościach podanych na rysunku. Podejścia do zaworów i anemostatów wywiewnych wykonać przewodem elastycznym w celu zapewnienia łatwego i szczelnego połączenia z instalacją natomiast do kraterk na tzw. sztuka.

Instalację nawiewną i wywiewną należy prowadzić pod stropem i obudować płytami G-K lub innymi materiałami wskazanymi przez Inwestora i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

W celu uzyskania możliwości regulacji hydraulicznej instalacji wentylacji (nawiew/wywiew) mechanicznej projektuje się przepustnice regulacyjne. Wielkość przepustnic narzucona jest średnicą rury łączącej z zaworami i anemostatami nawiewnymi oraz wywiewnymi.

Dla ograniczenia rozprzestrzeniania się hałasu powstającego w wyniku pracy wentylatora nawiewnego i wywiewnego zaprojektowano tłumiki kanałowe o wymiarach  $\text{Ø} \times L = 160 \times 600$  mm. Zaprojektowane tłumiki należy zamontować na kanale nawiewnym i wywiewnym

#### UWAGI:

- Wszystkie przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane (ściany) winne być wykonane jako przejścia szczelne, zabezpieczone do stopnia odporności ogniowej według klasyfikacji przegród piankami lub zaprawami ogniochronnymi. Klasyfikację przegród budowlanych określono w projekcie konstrukcyjno- architektonicznym.
- We wszystkich przejściach przewodów wentylacyjnych przez stropy konstrukcyjne należy bezwzględnie zamontować kłapy przeciwpożarowe odcinające z topikiem i mechanizmem sprężynowym. Wymiary/średnice kłap przeciwpożarowych należy dostosować do wymiarów/średnic przewodów prowadzonych przez stropy konstrukcyjne.
- Zastosowane przejścia szczelne oraz kłapy przeciwpożarowe odcinające winny posiadać niezbędne atesty oraz aprobaty techniczne dopuszczające dany produkt do stosowania w technice wentylacyjnej.
- Przewody za pomocą których usuwane jest zużyte powietrze do wyrzutni prowadzone w przestrzeni strychowej należy bezwzględnie zaizolować termicznie w postaci wełny mineralnej o grubości min 50 mm a przewody prowadzone na zewnątrz należy zabezpieczyć płaszczem z folii aluminiowej bądź blachy stalowej.
- Zapewnić zasilanie do wentylatora jednorurowego systemu wentylacji wywiewnej (wentylatorów) zgodnie z dokumentacją techniczną producenta systemu dla pomieszczenia WC.

## ***4.8 . Instalacja gazowa***

Zasilanie projektowanej instalacji gazowej nastąpi z projektowanego przyłącza do sieci gazowej według odrębnego opracowania. W budynku projektuje się instalację gazową na potrzeby ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej według poniższych zasad.

### **4.8.1 . Wewnętrzna instalacja gazowa**

Instalację zasilającą urządzenie gazowe wykonano z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie, a przed tym urządzeniem wykonano połączenia na gwint uszczelnione przedziwem konopnym i pastą uszczelniającą nie wysychającą. Przewody gazowe poprowadzono przez pomieszczenia niemieszkalne, łatwo dostępne i suche. Elementy gięte instalacji również wykonano z rur stalowych bez

szwu. Przewody gazowe poprowadzono na powierzchni ścian zewnętrznych w odległości 2 cm od tynku i mocować do ścian za pomocą uchwytów w odległościach min. 1,5 m dla poziomych, a 2,5 m dla pionów.

Przewody gazowe po dokonanej odbiorze zabezpieczono przed korozją następująco: powierzchnię przewodów oczyszczono do II klasy czystości, następnie pomalowano dwukrotnie emalią. Warstwa nawierzchniowa posiada kolor. Przewody instalacji gazowej poprowadzono w odległości co najmniej:

- 10 cm od poziomych przewodów wewnętrznych instalacji sanitarnych, umieszczając je nad tymi przewodami;
- 10 cm od puszek z rozgałęzonymi zaciskami instalacji elektrycznej, umieszczając je nad tymi puszkami.

Prowadzenie przewodów instalacji gazowej od zaworu elektromagnetycznego bezpośredniego działania do aparatu gazowego oraz średnice poszczególnych odcinków pokazano na rzucie- instalacja gazowa oraz na rozwinięciu w graficznej części opracowania. Instalację gazową wykonano zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002r. poz.690 z późniejszymi zmianami).

Podejście do przyboru gazowego należy wykonać jako sztywne, przewodem stalowym z kurkiem odcinającym przelotowym ćwierć obrotowym w pozycji poziomej pionowej, tak aby oś kurka była równoległa do przyległej ściany. Miejsce montażu kurka wykonano w sposób umożliwiający łatwy dostęp. Aparat gazowy połączono z instalacją za pomocą połączenia gwintowego przy użyciu dwuzłączki płaskiej (śrubunku).

Drzwi do pomieszczenia w którym zainstalowano urządzenie gazowe winno otwierać się na zewnątrz. Sprawność przewodów spalinowych i wentylacyjnych potwierdzona została pisemną opinią przez mistrza kominarskiego.

Instalacja gazowa po wykonaniu a przed oddaniem jej użytkownikowi została poddana protokolarnemu sprawdzeniu (odbiorowi) w obecności przedstawiciela dostawcy gazu.

Sprawdzenie instalacji gazowej powinno odbyć się zgodnie z wytycznymi.

Sprawdzenie (odbior) polegał na:

- 1) kontroli zgodności wykonania z zatwierdzonym projektem;
- 2) kontroli jakości wykonania;
- 3) kontroli szczelności przewodów;
- 4) kontroli drożności instalacji.

Po wykonaniu instalacja została sprawdzona na szczelność w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Próbę szczelności instalacji przeprowadzono powietrzem pod ciśnieniem 0,05 MPa (0,5 atm.). Czas trwania próby - 30 minut. Z próby szczelności sporządzono protokół.

Na budynku projektuje się szafkę z kurkiem odcinającym i zaworem elektromagnetycznym bezpośredniego działania.



#### **4.8.2 . Doziemny odcinek instalacji gazowej**

##### **o Sposób wykonania doziemnej instalacji gazowej z rur PE**

Doziemny odcinek instalacji gazowej z rur PE winien być wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr 97 z 2001r. poz. 1055) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002r. poz. 690 z późniejszymi zmianami).

##### **o wykopy pod gazociągi**

Wykopy dla doziemnego odcinka instalacji gazowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą BN-83/ 8836-02. Rury muszą być ułożone w gruncie bez kamienistym. Dno wykopu winno być wyrównane, tak aby rura przewodowa wzdłuż całej swej długości i na 1/4 obwodu opierała się w podłożu. W gruntach suchych, piaszczystych i bez kamienistych wyrównane dno wykopu może stanowić naturalne podłoże do ułożenia rur. W innych przypadkach należy stosować podsypkę z piasku lub ziemi bez kamieni. Grubość warstwy podsypkowej ustala się na min. 5 cm. Przy zasypywaniu przewodu pierwsza warstwa obsypki może być wykonana z piasku, a wysokość tej warstwy winna wynosić co najmniej 30 cm ponad górną krawędź rury. Dalsze zasypywanie wykopu odbywa się przy użyciu ziemi z wykopu. Wykopy muszą być wykonane w taki sposób, aby przewód instalacji doziemnej był ułożony prostoliniowo i na głębokości 1,0 m. Przy wykopach wykonywanych sprzętem mechanicznym dno wykopu należy wyrównać, a dalszy tok postępowania jak opisano powyżej.

##### **o łączenie rur z PE**

Przy budowie doziemnego odcinka instalacji gazowej przewiduje się zastosowanie łączenia rur:

- za pomocą łączników metalowych wtryskowych do łączenia rur PE z rurami stalowymi. Tego typu połączenia występują na końcówkach dopływów domowych z rur PE, na których w odległości 1,2 m od fundamentu budynku nastąpi przejście z rur PE dn 40x3,7mm typ 100 SDR- 11 wg normy PGNiG- ZN-G-3150 „Gazociągi- Rury polietylenowe- wymagania i badania” na rury stalowe Dz 25 mm wg normy PN-EN 10208-1:2000- „Rury stalowe przewodowe do mediów palnych. Rury o klasie wymagań A”.

##### **o rury i kształtki z PE**

Doziemny odcinek instalacji gazowej należy wykonać z rur PE typ 100 SDR-11 wg normy PGNiG-ZN-G-3150. Kształtki (trójniki, kolana i redukcje) należy łączyć z rurami za pomocą zgrzewania elektrooporowego. Do budowy doziemnego odcinka instalacji gazowej projektuje się rury PE typ 100 SDR-11 dn 40.

##### **o dopływy do budynku**

Dopływ do budynku należy prowadzić wlotem pionowym do zaopatrzonej w drzwiczki metalowej szafki naściennej. Szafka metalowa naścienna powinna być umieszczona na wysokości min. 0.50 m nad poziomem

terenu. W skrzynce na ścianie budynku zlokalizowany będzie zawór elektromagnetyczny bezpośredniego działania Ø25. Długość doziemnego odcinka instalacji gazowej wynosi  $L_c = 37,0$  m

Dopływ do budynku zostanie wykonany z rur PE dn 40x3,7 mm, przy czym w odległości 1,20 m od budynku zostanie wykonane przejście z rur PE na rury stalowe Ø 25 mm. Stalowa końcówka dopływu Ø 25 mm zostanie wyprowadzona po fundamencie na ścianę budynku na wysokość ok. 0,5 nad powierzchnię terenu i doprowadzony do szafki na zawór odcinający bezpośredniego działania.

Przewody stalowe należy izolować w klasie B taśmami PE posiadającymi atest IPG NiG (np. taśmy „ALTENE” prod. ZTS- ERG Ząbkowice o całkowitej grubości powłoki 2,0 mm. Sposób wykonania izolacji antykorozyjnej klasy „B” jest następujący:

- oczyścić powierzchnię rurociągu z rdzy do III klasy czystości;
- na oczyszczonej powierzchni nanieść pędzlem na zimno podkład gruntujący PRIMER P-27;
- owinąć samoprzylepną taśmą PE ALTENE N109/20 jednokrotnie stosując zakładkę 50%, przy lekkim naciągu taśmy na zimno;
- owinąć spiralnie z zakładką 50% jednokrotnie taśmą PE zewnętrzną ALTENE N206/15;
- sprawdzić jakość wykonanej powłoki ochronnej przez:
  - oględziny zewnętrzne – powłoka równomierna na całym obwodzie, bez zmarszczeń i wybrzuszeń; taśmy winny dokładnie przylegać i obciskać rurę;
  - sprawdzenie grubości przy pomocy warstwomierza „utramet typ A-52” grubość izolacji, która winna wynosić 1,8 – 2,0 mm;
  - sprawdzić szczelność przy pomocy wysokonapięciowego poroskopu iskrowego; powłoka powinna być szczelna, przy przyłożonym napięciu na poroskopie nie wykazywać iskrzenia.

Po wykonaniu izolacja antykorozyjna podlega odbiorowi przez dostawcę gazu, a prawidłowość jej wykonania należy stwierdzić pisemnie w protokole.

#### ○ próby gazociągów

Próbie szczelności doziemnego odcinka instalacji gazowej należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-92/M-34503:

- a) po wykonaniu połączeń spawanych, a przed ich zaizolowaniem oraz po wykonaniu połączeń zgrzewanych rur PE. Gazociąg o maksymalnym ciśnieniu roboczym równym lub mniejszym od 0,5 MPa, ułożony w wykopie poddajemy próbie szczelności; powinien być poddany próbie pneumatycznej szczelności powietrzem lub gazem obojętnym pod ciśnieniem większym o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego tj. 0,75 MPa;
- b) doziemny odcinek instalacji gazowej z tworzywa sztucznego po dostatecznym utwardzeniu złączy powinien być poddany próbie wytrzymałości i szczelności, ciśnieniem nie mniejszym niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego, lecz nie przekraczającym iloczynu

współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć. Należy wówczas gazociąg przygotować do próby szczelności przez wyczyszczenie przewodu z zanieczyszczeń mechanicznych i wody. Gazociąg należy uznać za szczelny, jeżeli w czasie próby  $t = 30$  min nie zostaną stwierdzone nieszczelności lub uszkodzenia mechaniczne. Dopuszczalny spadek ciśnienia określa cyt. norma. Po wykonaniu próby spisuje się protokół odbioru w obecności wykonawcy i inspektora nadzoru

#### o **Uwagi końcowe**

Wszystkie roboty ulegające zakryciu podlegają odbiorowi przed zasypaniem wykopu przez przedstawiciela dostawcy gazu.

Gazociąg należy oznakować siatką z tworzywa sztucznego koloru żółtego o szerokości min 20 cm umieszczoną w wykopie 40 cm ponad gazociągiem. Wzdłuż przewodu należy ułożyć drut miedziany w izolacji DY o przekroju 1,5 - 2,5 mm<sup>2</sup> jako przewód sygnalizacyjny wg normy zakładowej ZN- G- 3001:2001.

### ***4.9 . Odprowadzanie spalin i wentylacja kotłowni***

Odprowadzenie spalin, doprowadzenie powietrza potrzebnego do spalania gazu oraz wentylację kotłowni opisano w części dotyczącej technologii kotłowni.

#### ***4.10 . Uwagi końcowe***

Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych cz. II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujące przepisy bhp oraz instrukcji montażowych poszczególnych urządzeń. Projektowane roboty należy wykonać w sposób bezpieczny, aby nie spowodować strat w majątku Inwestora. Do wykonania robót należy użyć materiałów zgodnych z obowiązującymi przepisami prawnymi i normami. Po zakończeniu robót montażowych wykonać niezbędne próby szczelności i zabezpieczenia. Odbiór wykonanych robót potwierdzić odpowiednimi protokołami odbioru.

Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z autorem opracowania.