

# **KOTŁOWNIA**

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

### **I. Część opisowa**

- Opis techniczny
- Obliczenia i Specyfikacja urządzeń i materiałów

### **II. Rysunki**

- Rzut kotłowni rozstaw urządzeń
- Schemat montażowy

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt technologii kotłowni gazowej dla rozbudowanego budynku szkoły przy ul. Rolniczej 345 w Dziekanowie Nowym - Łomianki

### 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Podkłady architektoniczno-budowlane
- Wymagania techniczne i technologiczne

### 3. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania stanowi technologia wbudowanej kotłowni gazowej, niskoparametrowej kondensacyjnej dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody.

### 4. Opis projektowanej kotłowni

#### 4.1. Dane ogólne

Źródłem ciepła dla obiektu będzie kotłownia gazowa, niskoparametrowa pracująca na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i instalacji ciepłej wody

#### 4.2. Opis projektowanej instalacji.

##### Bilans ciepła:

- instalacja c.o.  
Parametry instalacji 70/50°C  
Czynnik grzejny: woda  
Zapotrzebowanie ciepła wg proj. inst.c.o.  
 $Q_{co} = 150 \text{ kW}$
- instalacja c.t.  
Parametry instalacji 70/50°C  
Czynnik grzejny: woda  
Zapotrzebowanie ciepła wg proj. inst.c.t.- centrale wentylacyjne  
 $Q_{ct} = 91 \text{ kW}$

- instalacja ciepłej wody  
Parametry instalacji 55°C wg proj wod-kan i cw  
Zapotrzebowanie ciepła pominięto

Dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody zaprojektowano kaskadę dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych firmy **VISSMANN typ VITODENS 200 W** o mocy 150kW / przy parametrach 50/30 °C/ i Ciepła woda została przygotowana w pojemnościowym **podgrzewaczu ciepłej wody typu Vitocell 100 W- o pojemności 300l**

#### Zabezpieczenie kotłów i podgrzewacza:

Zabezpieczenie kotła przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji stanowi zawór bezpieczeństwa zamontowany bezpośrednio w kotle oraz naczynie przeponowe typu REFLEX.

Zabezpieczeniem każdego podgrzewacza oraz instalacji jest zawór bezpieczeństwa oraz naczynie przeponowe typu REFLEX.

#### Sterowanie automatyczne:

Praca kotłowni sterowana będzie w zależności od temperatur powietrza zewnętrznego za pomocą automatyki pogodowej VITOTRONIC 300K

Technika cyfrowa systemu umożliwia pogodową eksploatację z płynnie obniżoną temperaturą wody kotłowej, względnie temperaturą zasilania obiektów grzewczych. Duża ilość automatycznych funkcji przyczynia się do zmniejszenia kosztów ogrzewania i podwyższenia komfortu cieplnego w pomieszczeniach.

#### Układ spalinowy:

kocioł kondensacyjny posiada wylot spalin Ø100.

Kocioł podłączono do przewodu spalinowego Ø100 i przewodu powietrza do spalania Ø150.

**Kominy wykonano z blachy stalowej nierdzewnej kwasoodpornej w systemie odprowadzenia spalin z kotłów kondensacyjnych.**

#### 4.3. Przewody i armatura.

Przewody technologiczne kotłowni wykonano z rur stalowych czarnych bez szwu, z usuniętym wpływem wg PN-80/B-74244 s.cz.10 Bx. Oraz rur miedzianych Przewody wodociepłej, ciepłej i cyrkulacji z rur z tworzyw sztucznych.

Armatura zaporowa kulowa o dopuszczalnej temperaturze min. 100°C i ciśnieniu 0,6 MPa.

Pozostałe zawory - o połączeniach gwintowanych.

Po zamontowaniu instalacji wykonano próbę szczelności i ciśnienia.

Próba na ciśnienie 0,6 MPa .

Z próby należy wyłączyć kocioł i naczynie przeponowe Reflex.

Zawór bezpieczeństwa na kotle ustawiono na ciśnienie otwarcia 0,3 MPa oraz ciśnienie zamknięcia 0,24 MPa.

#### 4.4. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja przewodów

Przewody rozdzielcze z rur stalowych czarnych należy oczyścić z rdzy i pomalować 2-krotnie farbą podkładową przeciwrdzewną UNIKOR lub inną o podobnych właściwościach. Wszystkie przewody oraz rozdzielacze zaizolować zgodnie z normą PN-85/B-02421 otulinami z pianki poliuretanowej.

Izolacje muszą być dopuszczone do stosowania przez COBRTI-Instal oraz Instytut Pożarnictwa.

### **5. Montaż**

Montaż instalacji kotłowni prowadzić zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” zalecane do stosowania przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa oraz zgodnie z D.T.R. producentów poszczególnych urządzeń.

Montaż zaworów automatycznej regulacji wykonać po płukaniu zmontowanej instalacji.

### **6. Wytyczne branżowe.**

#### 6.1. Wytyczne budowlane

a) kotłownia

- pomieszczenie jako wydzielona strefa pożarowa
- ściany i strop - odporność ogniowa 60 min.
- drzwi otwierane na zewnątrz, samozamykające, - szerokość min.0,9m - odporność ogniowa 30 min.
- podłoga niepalna, nienasiąkliwa, zabezpieczona środkiem pyłochłonnym
- ściany pomalowane farbą emulsyjną
- kanały wentylacyjne ( nawiewny i wyciągowy) o odporności ogniowej ścianek min. 60 min.
- odwodnienie pomieszczenia kotłowni wg projektu architektonicznego

#### 6.2. Wytyczne elektryczne

- zasilanie pomp
- awaryjny wyłącznik prądu zlokalizowany na zewnątrz pomieszczenia
- instalacja elektryczna stanowiąca wyposażenie kotła musi być wykonana w klasie I zabezpieczenia przed porażeniem
- zainstalować gniazdo na napięcie bezpieczne oraz gniazdo narzędziowe na 230V.

#### 6.3. Wytyczne wod-kan

- odprowadzenie kondensatu wg wytycznych producenta kotłów

## **OBLICZENIA**

### **I. Dobór kotła i podgrzewacza ciepłej wody.**

Parametry instalacji: 70/50°C

Bilans ciepła - wg projektów c.o. i wod-kan

$$Q_{c.o.} = 150,0 \text{ kW}$$

$$Q_{c.t.} = 91 \text{ kW}$$

$$Q = 250 \text{ kW}$$

Dla tej ilości ciepła zastosowano dwa kondensacyjne kotły gazowe typu **Viessmann VITODENS 200W**

Do automatycznej regulacji pracy kotłowni przewidziano

Automatykę firmy Viessman VITOTRONIC 300-K

do regulacji obiegu kotłów, podgrzewacza i 1 obiegu grzewczego z mieszaczem i obiegu bez mieszacza

Na potrzeby cwu przyjęto 1 podgrzewacz pojemnościowy

**VITOCCELL 100-W O pojemności 300l**

### **II. Zabezpieczenie instalacji**

#### **1. Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego dla instalacji**

Pojemność zładu :

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| • Instalacja c.o.       | $V = 1467,0 \text{ l}$ |
| • Instalacja c.t.       | $V = 350,0 \text{ l}$  |
| • instalacja w kotłowni | $V = 100,0 \text{ l}$  |

$$= 1917 \text{ l}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto  $\Sigma V \text{ zł} = \sim 2 \text{ m}^3$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego dla instalacji grzewczych:

$$V_u = 1,1 \times V \times Q_1 \times \Delta V = 1,1 \times 2 \times 971,8 \times 0,0287 = 62 \text{ dm}^3$$

$$P_{st} = 0,15 \text{ MPa}$$

$$P_{max} = 0,30 \text{ MPa}$$

### Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - 0,15} = 62 \frac{0,40}{0,15} = 165 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wyrównawcze typu **“REFLEX” wielkość N200**

$V_n = 200 \text{ dm}^3$ ;  $p_{\max} = 0,60 \text{ MPa}$   
 $D_z = 634 \text{ mm}$ ;  $H_c = 758 \text{ mm}$ ;  $D_{wz} = 25 \text{ mm}$

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa na kotle o mocy 150kW

$$m > 3600 \times 150 / 2133,8 = 253 \text{ kg/h}$$

$$\alpha = 0,9 \times 0,55 = 0,495$$

$$\alpha_c = 0,9 \times 0,2 = 0,18$$

$$p_1 = 0,3 \text{ MPa} ; p_2 = 0 \text{ MPa}$$

$$\beta = (p_2 + 0,1) / (p_1 + 0,1) = 0,167$$

$$\beta_{kr} = 0,577$$

$$K_1 = 0,55 ; K_2 = 1$$

$$q(0,4 \text{ Mpa}, T = 416,7 \text{ K}) = 922,6 \text{ kg/m}^3$$

$$A_p = m / [10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)] = 230 \text{ mm}^2$$

Dla kotła dobrano zawór bezpieczeństwa

DN 1” o średnicy minimalnej kanału dolotowego  $d = 20 \text{ mm}$   $A = 314 \text{ mm}^2$

Zawór znajduje się przy przyłączeniowej grupie pompowej dla kotła

### **2.Dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego dla instalacji cwu**

*Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego dla instalacji ciepłej wody:*

Na podstawie wytycznych dobrano naczynie wzbiornicze **REFLEX REFIX typ DE25 PN 6**

Wymiennik ciepłej wody zabezpieczono na wlocie wody użytkowej membranowym zaworem bezpieczeństwa SYR typ 2115 DN 3/4” ( $p_{otw} = 6 \text{ bar}$ ).

## **III. Wentylacja kotłowni**

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w “Warunkach technicznych wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe” przyjęto następujące ilości powietrza wentylacyjnego:

- strumień powietrza nawiewanego  $5 \text{ cm}^2 \times 1 \text{ kW}$   
strumień powietrza wywiewanego  $0,5$  nawiewu

### Nawiew

Obliczenie ilości powietrza nawiewnego:

Pobór powietrza do spalania poprzez przewody powietrzne Ø150 - pobór powietrza z zewnątrz.

Nawiew kanałem typu „Z” 20x20cm

Wywiew

$$L_w = 0,5 \times 400 = 200 \text{ cm}^2$$

Dla wywiewu przyjęto 2 kanały wywiewne 10 x 16 cm

#### **IV. Obliczenia**

Projektowany kocioł kondensacyjny wiszący posiada wylot spalin o Ø100 wyprowadzony ponad dach budynku. Pobór powietrza do spalania rurą Ø150 ze ściany zewnętrznej budynku.

#### **V. Dobór pomp obiegowych instalacji grzewczych**

##### **1. Dobór pompy instalacji c.o**

$$Q_{co} = 150 \text{ kW}$$

*Wydajność pompy inst. c.o.*

$$G_{co} = 150 \times 0,86 / 20 = 6,45 \text{ t/h}$$

*Wysokość podnoszenia pompy*

$$H_p = 1,15 / H_{str \text{ inst. kotłowni}} + H_{dysp.}$$

$$H_p = 5 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano 1 pompę z płynną regulacją obrotów **GRUNDFOS typ MAGNA 32-120F** o parametrach:

$$G = 7 \text{ t/h}; \Delta p = 5 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\text{Prąd } 1 \times 230 \text{ V } 50 \text{ Hz, } N = 15-336 \text{ W; } I_n = 0,18-1,5 \text{ A}$$

##### **2. Dobór pompy instalacji c.t-centrale wentylacyjne**

$$Q_{ct} = 91 \text{ kW}$$

*Wydajność pompy inst. c.t.*

$$G_{ct} = 91 \times 0,86 / 20 = 3,9 \text{ t/h}$$

*Wysokość podnoszenia pompy*

$$H_p = 1,15 / H_{\text{str inst.kotłowni}} + H_{\text{dysp.}}$$

$$H_p = 4 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano 1 pompę z płynną regulacją obrotów **GRUNDFOS typ MAGNA 32-80F**

o parametrach:

$$G = 4 \text{ t/h}; \Delta p = 4 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\text{Prąd } 1 \times 230\text{V } 50 \text{ Hz, } N = 10\text{-}140 \text{ W; } I_n = 0,11\text{-}1,01 \text{ A}$$

### **Pompa kotłowa w zestawie przyłączeniowym w dostawie z kotłem**

#### **2 .Dobór pompy ładującej podgrzewacz**

*Wydajność pompy inst. c.w.*

$$G_{cw} = 3,0 \text{ t/h}$$

*Wysokość podnoszenia pompy*

$$H_p = 1,15 / H_{\text{str inst.kotłowni}} + H_{\text{dysp.}}$$

$$H_p = 4 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano 1 pompę z płynną regulacją obrotów **GRUNDFOS typ MAGNA 32-80F**

o parametrach:

$$G = 4 \text{ t/h}; \Delta p = 4 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\text{Prąd } 1 \times 230\text{V } 50 \text{ Hz, } N = 10\text{-}140 \text{ W; } I_n = 0,11\text{-}1,01 \text{ A}$$

#### **4.Dobór pompy cyrkulacyjnej cwu**

*Wydajność pompy cyrkulacyjnej ciepłej wody*

Dobrano 1 pompę **UPS 25-60N f-my Grundfos**

o parametrach:

$$G = 0,5 \text{ t/h}; \Delta p = 1\text{-}3 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\text{Prąd } 1 \times 230\text{V } 50 \text{ Hz,}$$



### **5. Dobór zaworu trójdrogowego mieszającego**

$$G_{\infty} = 150 \times 0,86 / 20 = 6,45 \text{ t/h}$$

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy firmy Honeywell DN50  
Z siłownikiem VMM 200

### **VIII. Zasilanie kotłowni w gaz**

Instalacja gazowa wg odrębnego opracowania.

## **SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW**

<b>Lp</b>	<b>Nr Specyfik</b>	<b>Nazwa i opis urządzenia</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Ilość</b>	<b>Producent</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	1	Kocioł kondensacyjny VITODENS 200W moc znamionowa Q <sub>zn</sub> = 150kW VITIOMODUŁ 200-2K przyłącze sprzęgła po lewej stronie  - automatyka pogodowa Regulator kaskadowy VITOTRONIC 300-K +zestaw uzupełniający dla obiegu grzewczego z mieszaczem Kompletny zestaw przyłączeniowy Ogranicznik poziomu wody	kpl.      szt. szt.	1      2 1	VISSMANN      VISSMANN VISSMAN
	2	Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody typ Vitocell 100 –V o pojemności 300l	szt.	1	VISSMANN
	3	Moduł UNIT 2KD –L ze sprzęgłem hydraulicznym	szt.	1	VISSMANN
	4	Filtroomulnik dn 65	szt.	1	
	5	Zawór mieszający DN 50 z siłownikiem VMM 200	szt.	1	HONEYWELL
	6	Pompa obiegowa inst. c.o. MAGNA 32-120F	szt.	1	GRUNDFOS
	7	Pompa obiegowa inst. c.t. MAGNA 32-80F	szt.	1	GRUNDFOS
	8	Pompa ładująca zasobnik c.w. MAGNA 32-80F	szt.	1	GRUNDFOS
	9	Pompa cyrkulacyjna UPS 25-60N	szt.	1	GRUNDFOS
	10	Naczynie wzbiorcze typ N 200 dla instalacji Pr=6bar	szt.	1	REFLEX
	11	Naczynie wzbiorcze typ DE 25 dla podgrzewacza Pr=6 bar	szt.	1	REFLEX
	12	Zawór bezpieczeństwa 6 bar ¾" typ SYR 2115	szt.	1	SYR
	13	Złącze samoodcinające SU R ¾" i SU	Szt.	2	REFLEX

		R1"			
	<b>14</b>	Zawór kulowy kołnierzowy dn 65	szt.	2	
	<b>15</b>	Zawór kulowy kołnierzowy dn 50	szt.	4	
	<b>16</b>	Zawór zwrotny kołnierzowy dn 50	szt.	2	
	<b>17</b>	Zawór kulowy kołnierzowy dn 32	szt.	6	
	<b>18</b>	Zawór zwrotny kołnierzowy dn 32	szt.	2	
	<b>19</b>	Zawór kulowy gwintowany dn40	szt.	1	
	<b>20</b>	Zawór kulowy gwintowany dn25	szt.	4	
	<b>21</b>	Zawór zwrotny gwintowany dn 25	szt.	1	
	<b>22</b>	Zawór zwrotny gwintowany antyskażeniowy dn 25	szt.	1	
		Manometr tarczowy 0-0,6MPa			
		Termometr 0-100 °C			
		Odpowietrznik automatyczny 3/4" z zaworem odcinającym			
		Zawór ze złączką do węża dn 15 dn20			
		Stacja dla kotłowni AQUASET 500-N z osprzętem	szt.	1	VISSMANN
		Neutralizator kondensatu	szt.	1	VISSMANN