

## Część opisowa

1. Cel, zakres i podstawa opracowania
2. Opis instalacji ogrzewania
3. Opis kotłowni
4. Dobór urządzeń
5. Wytyczne branżowe

## Część rysunkowa

- |                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 1. Instalacja c.o. – rzut piwnicy | 1:100 |
| 2. Instalacja c.o. – rzut parteru | 1:100 |
| 3. Instalacja c.o. – rozwinięcie  | -     |
| 4. Technologia kotłowni schemat   | -     |

## 1. Cel, zakres i podstawa opracowania

Opracowanie dotyczy opracowania instalacji centralnego ogrzewania oraz technologii kotłowni dla budynku Publicznej Szkoły Podstawowej nr 2

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania są:

- zlecenie inwestora
- projekt architektoniczno – konstrukcyjny
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania

## 2. Obliczenia współczynnika przenikania ciepła dla przegród

Współczynniki przenikania ciepła „U” obliczono wg normy PN- EN ISO 6946

Opis przegrody	U [W/m <sup>2</sup> ×K]
Ściana zewnętrzna	0,29
Ściana wewnętrzna	1,75
Strop przepływ do góry	1,45
Strop przepływ do dołu	1,00
Dach	0,27
Podłoga na gruncie parter	0,94
Podłoga na gruncie piwnica	1,00
Okna zewnętrzne	1,80
Okna wewnętrzne	2,50
Drzwi zewnętrzne	2,60
Drzwi wewnętrzne	2,50

## Obliczenia zapotrzebowania ciepła na cele grzewcze

Obliczenia zapotrzebowania ciepła wykonano wg normy PN-94/B-03406.

**Całkowite(sumaryczne) zapotrzebowanie ciepła na grzejniki i wentylację :**

$$Q_{\text{cał.}}=138\,756\text{ W}$$

## 2. Opis instalacji c.o.

Instalacja centralnego ogrzewania pracować będzie przy parametrach 70/50°C. Instalacja będzie pracować na trzech wymuszonych obiegach, które zasilane będą z rozdzielacza znajdującego się w pomieszczeniu kotłowni. Poziome przewody prowadzić pod stropem pomieszczeń na parterze lub pod stropem w piwnicy według części rysunkowej. Wszystkie przewody instalacji ogrzewania wykonać z rur miedzianych twardych łączonych przez lutowanie.

W instalacji zaprojektowano grzejniki typu V11,V22,V33. W sanitariatach zaprojektowano grzejniki o podwyższonej odporności na korozję z podłączeniem dolnym. Grzejniki te wyposażone są we wbudowany zawór z głowicą termostatyczną. Instalacja odpowietrzana będzie za pomocą odpowietrzników zainstalowanych na grzejnikach i rozdzielaczach oraz automatyczne zawory odpowietrzające z filtrami umieszczone w najwyższej położonych punktach. Możliwość odwodnienia instalacji zapewniona przez zawory spustowe na rozdzielaczach i w najniższych punktach instalacji.

Założenia do obliczeń i regulacji:

### Obieg 1

Parametry czynnika	70/50□C
Zapotrzebowanie na ciepło	26435 W
Ciśnienie dyspozycyjne:	14,9 kPa
Przepływ wody	1,61 m <sup>3</sup> /h
pompa	dobór wg. parametrów jak wyżej

### Obieg 2

Parametry czynnika	70/50□C
Zapotrzebowanie na ciepło	62751 W
Ciśnienie dyspozycyjne:	29,0 kPa
Przepływ wody	4,4 m <sup>3</sup> /h
pompa	dobór wg. parametrów jak wyżej

### Obieg 3

Parametry czynnika	70/50□C
Zapotrzebowanie na ciepło	49570 W
Ciśnienie dyspozycyjne:	26,2 kPa
Przepływ wody	3,14 m <sup>3</sup> /h
pompa	dobór wg. parametrów jak wyżej

### UWAGA

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Instalacyjnych. Tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

## 3. Opis kotłowni

Źródłem ciepła w instalacji będą dwa kotły gazowe, kondensacyjne firmy o mocy 70kW połączone w systemie kaskadowym. Kotły zostaną zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni. Kotły zasilac będą instalację centralnego ogrzewania budynku. Czynnikiem grzejnym w instalacji będzie woda o parametrach 70/50°C. Przewody w kotłowni wykonać ze stali czarnej bez szwu.

Odprowadzenie spalin z obu kotłów realizowane będzie przez jeden komin o średnicy 180mm. Wkład kominowy zlokalizowany będzie w istniejącym murowanym kominie. Powietrze potrzebne do spalania pobierane będzie z pomieszczenia kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni przewidziano wentylację grawitacyjną. Nawiew realizowany będzie kanałem o wymiarach 0,25x0,3m zlokalizowany w ścianie zewnętrznej pomieszczenia. Kanał nawiewny zostanie doprowadzony 30 cm nad posadzkę kotłowni. Czerpnia kanału nawiewnego 2m nad poziomem terenu. Wywiew realizowany będzie przez murowany kanał wentylacyjny.

Do utrzymywania stałego ciśnienia w instalacji co przewidziano naczynie wzbiorcze. Do zabezpieczenia instalacji co przyjęto zawór bezpieczeństwa typ 1915 3/4"

## 4. Dobór urządzeń

### 4.1. Dobór kotła

Wydajność kotłowni  $Q = 140 \text{ kW}$ .

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło przyjęto dwa wiszące kotły gazowe kondensacyjne o mocy 70 kW.

### 4.2. Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego dla instalacji c.o.

pojemność instalacji	-	1122	dm <sup>3</sup>
ciśnienie statyczne	-	0,3	bar
przyrost objętości wody	-	0,0224	dm <sup>3</sup> /kg
gęstość wody	-	0,999	kg/m <sup>3</sup>

Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wzbiorczym:

$$P_{wst} = P_{st} + 0,2 = 0,3 + 0,2 = 0,5 \text{ bar}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego

$$V_u = 1,1 \cdot V_p$$

$$V_u = 1,1 \cdot 1122 \cdot 0,999 \cdot 0,0224 = 27,6 \text{ dm}^3$$

Średnica rury bezpieczeństwa:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} [mm]$$

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{27,6} = 3,67 [mm]$$

przyjęto średnicę wewnętrzną rury  $d=20mm$ .

Pojemność całkowita

$$V_n = V_u \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P_{ws}}$$

$$V_n = 27,6 \frac{3,0 + 1}{3,0 - 0,5} = 44,16 dm^3$$

Dobór naczynia wg. parametrów jak wyżej

#### 4.3. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła

Przepływ wody przez kocioł

$$m = \frac{Q}{C_w (t_z - t_p)}$$

gdzie:

Q – znamionowa moc kotła [W],

$c_w$  – ciepło właściwe wody

$$m = \frac{70000}{1,163 \cdot (70 - 50)} = 3009,5 [dm^3 / h] = 0,84 [dm^3 / s]$$

Założenia:

- zawór bezpieczeństwa SYR
- ciśnienie otwarcia 3,0 bar
- $d_n = 20 \text{ mm}$
- $d_o = 14 \text{ mm}$
- $\lambda_w = 0,36$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$Q q_n F \lambda [kg]$$

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$q_n = 1414,5 \cdot \sqrt{(0,3 - 0) \cdot 1040} = 24985,1 [kg / m^2 s]$$

Pole powierzchni wypływu

$$F = \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} = \frac{\pi \cdot 14^2}{4} = 153,86 \text{ mm}^2 = 0,0001539 \text{ m}^2$$

$$Q = 24985,1 \cdot 0,0001539 \cdot 0,36 \cdot 0,9 = 1,24 [\text{kg} / \text{s}] > 0,84 [\text{kg} / \text{s}]$$

Dobór zaworów dla parametrów jak wyżej

#### 4.4. Dobór pomp

OBIEG I

Dobór pompy wg. parametrów jak wyżej

OBIEG II

Dobór pompy wg. parametrów jak wyżej

OBIEG III

Dobór pompy wg. parametrów jak wyżej

KOCIOŁ 1

Dobór pompy wg. parametrów jak wyżej

KOCIOŁ 2

Dobór pompy wg. parametrów jak wyżej

#### 4.5. Wentylacja kotłowni

-wentylacja nawiewna

Przekrój kanałów nawiewnych powinien wynosić co najmniej 5 cm<sup>2</sup> na każdy 1kW mocy kotłowni

$$F_N = 5 [\text{cm}^2/\text{kW}] \cdot M [\text{kW}] = 5 \cdot 140 = 700 \text{ cm}^2 = 0,07 \text{ m}^2$$

przyjęto kanał nawiewny o wymiarach 0,25 x 0,3 m = 0,075 m<sup>2</sup>

UWAGA :

Kanał nawiewny zakończyć kratką regulacyjną nawiewu z ograniczeniem zamknięcia max do 50% przekroju.

-wentylacja wywiewna kotłowni

Przekrój kanałów wywiewnych powinny stanowić 50% powierzchnie kanałów nawiewnych

$$F_w = 0,07 \text{ m}^2 / 2 = 0,00875 \text{ m}^2$$

przyjęto kanał wywiewny o wymiarach 0,14 x 0,14 = 0,0196 m<sup>2</sup>

## 5. Wytyczne branżowe

### 5.1. Izolacja termiczna

Jako izolację termiczną przewodów centralnego ogrzewania w budynku zastosować należy otulinę z polietylenu.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

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 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrzno-szczelna.

### 5.2. Zabezpieczenia ppoż.

Prace należy prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przeciwpożarowego, nie można prowadzić prac spawalniczych w pomieszczeniach w których

znajdują się materiały łatwopalne, pomieszczenia te należy opróżnić i zapewnić środki p.poż. przed rozpoczęciem prac.

Wszystkie przepusty i przejścia instalacyjne przez stropy i ściany kotłowni projektowanego budynku wykonać jako przeciwpożarowe w klasie odporności ogniowej EI60. Przepusty przewodów stalowych należy prowadzić w stalowych rurach ochronnych uszczelnionych masą ognioodporną.

Drzwi wejściowe do kotłowni w klasie odporności ogniowej EI 30.

### **5.3. Wytyczne budowlane**

- Należy wykonać przejścia przez przegrody budowlane,
- Podłogę wykonać ze spadkiem w kierunku krutek ściekowych,
- Wykonać otwory na wentylację kotłowni.

### **5.4. BHP**

- opracować instrukcję obsługi dla instalacji c.o. i kotłowni, którą należy wywiesić w kotłowni.
- wykonać instalację przeciwporażeniową dla podłączenia silników elektrycznych.

### **5.5. Wytyczne elektryczne**

- wykonać instalację oświetleniową kotłowni,
- wykonać instalację zasilającą urządzenia elektryczne i automatykę,
- wykonać instalację przeciwporażeniową,
- wykonać instalację odgromową kominów i przewodów bezpieczeństwa,

### **5.6. Wykonawstwo**

- Instalacje wykonać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.