



Biuro Obsługi Klienta:  
Dąbrówka 13  
42-110 Popów  
☎ 692-489-371, 695-469-035  
✉ mp.projekt@vp.pl



## PROJEKT BUDOWLANY

Inwestor:	Gmina Lipie 42-165 Lipie ul. Częstochowska 26
Lokalizacja obiektu:	42-165 Lipie ; Lindów 42
Temat:	Modernizacja kotłowni i instalacji centralnego ogrzewania dla Szkoły Podstawowej w Lindowie pow. Kłobuck
Projektował:	mgr inż. Andrzej Borkowski      SLK/1453/PWOŚ/06
Sprawdził:	mgr inż. Krzysztof Żelazkiewicz      455/02
Data opracowania:	Kwiecień 2010
Miejsce opracowania:	Dąbrówka



## **SPIIS TREŚCI**

### **Opis techniczny**

#### **Część opisowa**

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Opis stanu istniejącego
4. Opis przyjętego rozwiązania
5. Instalacja centralnego ogrzewania
6. Technologia kotłowni
7. Uwagi końcowe

#### **Część rysunkowa**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Mapa sytuacyjna                      | 1 |
| 2. Instalacja c.o. – rzut piwnic        | 2 |
| 3. Instalacja c.o. – rzut parteru       | 3 |
| 4. Instalacja c.o. – rzut piętra        | 4 |
| 5. Instalacja c.o. – rozwinięcie        | 5 |
| 6. Technologia kotłowni – rzut kotłowni | 6 |
| 7. Technologia kotłowni – przekrój      | 7 |
| 8. Technologia kotłowni – schemat       | 8 |

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- aktualnie obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania;
- Projekt architektoniczno – konstrukcyjny
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania  
Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „Instal”, Warszawa, 05,1995
- Norma „Kotłownia wbudowana na paliwo stałe”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury

### **2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji kotłowni i instalacji centralnego ogrzewania dla Szkoły Podstawowej w Lindowie pow. Kłobuck

### **3. OPIS STANU ISTNIEJACEGO**

Budynek szkolny wybudowany został na początku lat sześćdziesiątych jako dwu kondygnacyjny z częściowym podpiwniczeniem w technologii tradycyjnej. Budynek wybudowany w kształcie litery H, z podpiwniczeniem, z salą gimnastyczną jednokondygnacyjną oraz z dobudowaną szatnią również jednokondygnacyjną. Ściany zewnętrzne z gazobetonu o łącznej grubości 39cm, obustronnie otynkowane. Stolarka okienna częściowo stara drewniana, a częściowo wymieniona na nową z profili PCV o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Stolarka w większości wymieniona na nową z profili PCV. Budynek w stanie istniejącym nie spełnia norm odnośnie maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych.

Instalacja c.o. wykonana jako stalowa, z grzejnikami żeliwnymi członowymi typu T-1 wyposażonymi w zawory odcinające, regulacja poprzez kryzowanie, brak zaworów termostatycznych przygrzejnikowych. Rozprowadzenie instalacji w kanale podpodłogowym oraz pod stropem piwnic, piony i gałęzki prowadzone po wierzchu ścian. Stan instalacji kwalifikujący ją do wymiany ze względu na duże wyeksploatowanie i zakamienienie.

Instalacja zasilana jest z istniejącej kotłowni węglowej wyposażonej w dwa kotły.

#### 4. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania z rozprowadzeniem instalacji pod stropem piwnic oraz pod stropem parteru, a po wierzchu ścian wykonaną z rur Geberit Mapress C-Stahl wyposażoną w grzejniki płytowo – konwektorowe firmy Kermi. Doprowadzenie instalacji do grzejników za pomocą pionów i gałęzek grzejnikowych prowadzonych po wierzchu ścian. Grzejniki wyposażone będą w zawory termostaticzne grzejnikowe z głowicami termostaticznymi oraz zawory grzejnikowe powrotne na zakończeniach pionów automatyczne zawory odpowietrzające. Instalacja rozdzielona zostanie na dwa obiegi grzewcze.

Zaprojektowano przebudowę kotłowni która obejmuje demontaż istniejących kotłów wraz z armaturą i zainstalowanie urządzeń nowej kotłowni.

#### 5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

##### 5.3 Obliczenia współczynnika przenikania ciepła dla przegród.

Projektowany budynek jest budynkiem piętrowym niepodpiwniczonym.

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

Opis przegrody	U [W/m <sup>2</sup> ×K]
Podłoga na gruncie	0,86
Strop przepływ do góry	2,17
Strop przepływ do dołu	2,01
Ściana zewnętrzna	0,25
Ściana wewnętrzna 25cm	1,60
Ściana wewnętrzna 12cm	1,98
Drzwi wewnętrzne	2,50
Drzwi zewnętrzne	1,70
Okno zewnętrzne	1,70
Stropodach	0,222

## 5.4 Obliczenia zapotrzebowania ciepła na cele grzewcze

Obliczenia zapotrzebowania ciepła wykonano wg normy PN-EN 12831.

**Zapotrzebowanie ciepła dla całego budynku:**

$$Q_{\text{całość}} = 85\,229 \text{ W}$$

Instalacja centralnego ogrzewania pracować będzie przy parametrach 70/50 °C oraz składać się będzie z dwóch obiegów zasilanych z projektowanej kotłowni według odrębnego opracowania. Ciepło rozprowadzone zostanie do grzejników znajdujących się na parterze oraz piętrze szkoły.

Poziome przewody rozprowadzające zasilające grzejniki wykonać pod stropem pomieszczeń na parterze a następnie po ścianie zgodnie z rozwinięciem podpiąć grzejniki. Instalację wykonać z rur Geberit Mapress C-Stahl ocynkowana zewnętrznie. Zaprojektowano grzejniki firmy Kermi energooszczędne PROFIL-V (FTV) typu V11, V12, V22, V33 z podłączeniem dolnym. Grzejniki te wyposażone są w wbudowany zawór z głowicą termostatyczną. Instalacja odpowietrzana będzie za pomocą odpowietrzników znajdujących się na każdym grzejniku.

**Przewody poziome należy prowadzić z 0,5% spadkiem w stronę źródła.**

### **DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ WEDŁUG PROJEKTU TECHNOLOGII KOTŁOWNI W ODRĘBNYM OPRACOWANIU**

Obieg A

Parametry czynnika	70/50°C
Zapotrzebowanie na ciepło	37149 W
Pojemność instalacji:	261,8 dm <sup>3</sup>
Ciśnienie dyspozycyjne:	16,8 kPa

Obieg B

Parametry czynnika	70/50°C
Zapotrzebowanie na ciepło	48141 W
Pojemność instalacji:	336,9 dm <sup>3</sup>
Ciśnienie dyspozycyjne:	10,7 kPa

## 6. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI

### 6.3 Dobór urządzeń

#### 6.3.1 Dobór kotłów

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło przyjęto kocioł węglowy na Eko-groszek HEF 100 kW.

HEF	100 kW
długość	1530 mm
szerokość	1040 mm
wysokość	1870 mm

#### 6.3.2 Dobór otwartego naczynia wzbiorczego dla kotłów

Pojemność kotłów i instalacji:  $V = 643 \text{ dm}^3$   
 Przyrost objętości:  $\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$   
 Gęstość wody:  $\rho = 0,997 \text{ kg/dm}^3$   
 $V_u = 1,1 \times \Delta V \times \rho \times V [\text{dm}^3]$   
 $V_u = 1,1 \times 0,0287 \times 0,997 \times 643 [\text{dm}^3]$   
 $V_u = 20,2 \text{ dm}^3$

**Dobrano znormalizowane naczynie wzbiorcze o pojemności całkowitej 30 dm<sup>3</sup>.**

#### 6.3.3 Dobór średnicy rury bezpieczeństwa dla kotła HEF 100 kW

moc cieplna kotła:  $Q = 100 \text{ kW}$

$$d_{RB} = 8,08 \times \sqrt[3]{Q} \text{ [mm]}$$

$$d_{RB} = 8,08 \times \sqrt[3]{100} \text{ [mm]}$$

$$d_{RB} = 37,5$$

Dobrano rury bezpieczeństwa o średnicy nominalnej  $\phi 40 \text{ mm}$ .

#### 6.3.4 Dobór średnicy rury wzbiorczej

moc cieplna kotłowni:  $Q = 100 \text{ kW}$

$$d_{RW} = 5,23 \times \sqrt[3]{Q} \text{ [mm]}$$

$$d_{RW} = 5,23 \times \sqrt[3]{100} \text{ [mm]}$$

$$d_{RW} = 25$$

Dobrano rurę wzbiorczą o średnicy nominalnej  $\phi 40 \text{ mm}$ .

### 6.3.5 Dobór średnicy rury przelewowej dla naczynia zbiorczego

Dobrano rurę przelewową o średnicy nominalnej  $\phi 40$  mm.

### 6.3.6 Dobór średnicy rury odpowietrzającej naczynie zbiorcze

Dobrano rurę odpowietrzającą o średnicy nominalnej równej średnicy minimalnej  $\phi 15$  mm.

### 6.3.7 Dobór średnicy rury sygnalizacyjnej

Dobrano rurę sygnalizacyjną o średnicy nominalnej  $\phi 15$  mm. Na wylocie rury sygnalizacyjnej należy zainstalować zawór odcinający oraz hydrometr.

### 6.3.8 Dobór komina i wentylacji

- komin dla kotła GR 100 100 kW  
Przyjęta wysokość komina:  $h = 8$  m  
Moc kotła:  $Q = 100$  kW

Dobrano wkład kominowy o przekroju kołowym **dn 300 o wysokości 8m umieszczony w istniejącym kominie.**

o przekroju kołowym 300 mm;  $F_k = 706 \text{ cm}^2$

Siła ciągu komina przy temperaturze spalin do  $200^\circ\text{C}$

$$H = 0,4 \times h \quad [\text{mmH}_2\text{O}]$$

$$H = 0,4 \times 8 = 3,2 \quad [\text{mmH}_2\text{O}]$$

$$3,2 \text{ mmH}_2\text{O} = 32,0 \text{ Pa}$$

- czopuch

$$F_c = 1,25 \times F_k [\text{m}^2]$$

$$F_c = 1,25 \times 0,0706 = 0,088 \quad [\text{m}^2]$$

- wentylacja nawiewna

$$F_n = 0,5 \times F_{k1}$$

$$F_n = 0,5 \times 706 = 353 \quad [\text{cm}^2]$$

Dobrano kanał nawiewny o wymiarach **20 x 20 cm.**

#### UWAGA:

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

– wentylacja wywiewna

$$F_n = 0,25 \cdot F_{k1}$$

$$F_n = 0,25 \cdot 706 = 176,5 \text{ [cm}^2\text{]}$$

Dobrano 2 kanały wywiewne o wymiarach **15 x 15cm**.

$$F_w = 15 \cdot 15 = 225 \text{ cm}^2$$

### 6.3.9 Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego dla instalacji c.o.

pojemność instalacji	-	0,700	m <sup>3</sup>
ciśnienie statyczne	-	0,7 bar	
przyrost objętości wody	-	0,0224	dm <sup>3</sup> /kg
gęstość wody przy 80°C	-	977,8	kg/m <sup>3</sup>

Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wzbiórczym:

$$P_{wst} = P_{st} + 0,2 = 0,7 + 0,2 = 0,9 \text{ bar}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \cdot 0,7 \cdot 977,8 \cdot 0,0224 = 16,85 \text{ dm}^3$$

Średnica rury bezpieczeństwa:

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

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{16,85} = 2,8 \text{ [mm]}$$

przyjęto średnicę wewnętrzną rury d=20mm.

Pojemność całkowita

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

$$V_n = 16,85 \frac{2,5 + 1}{2,5 - 0,9} = 36,8 \text{ dm}^3$$

*Z obliczeń wynika, że naczynie wzbiórcze o pojemności całkowitej 75dm<sup>3</sup>, może zostać wykorzystane w projektowanej kotłowni. Dobrano naczynie wzbiórcze **REFLEX N 80**.*

### 6.3.10 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika

Przepływ wody przez kocioł

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

gdzie:

Q – znamionowa moc kotła [W],

c<sub>w</sub> – ciepło wody



$$m = \frac{100\,000}{1,163 \cdot (70 - 50)} = 4299,2 [dm^3 / h] = 1,194 [dm^3 / s]$$

Założenia:

- zawór bezpieczeństwa SYR
- ciśnienie otwarcia 2,5 bar
- $d_n = 25 \text{ mm}$
- $d_o = 20 \text{ mm}$
- $\lambda_w = 0,3$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$Q = q_m \cdot F \cdot \lambda_w [kg / s]$$

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho} [kg / m^2 s]$$

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(0,25 - 0) \cdot 972} = 22049,8 [kg / m^2 s]$$

Pole powierzchni wypływu

$$F = \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4} = 314 mm^2 = 0,000314 m^2$$

$$Q = 22049,8 \cdot 0,000314 \cdot 0,3 \cdot 0,9 = 1,8 [kg / s] > 1,19 [kg / s]$$

**Przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 o średnicy  $d_n = 25 \text{ mm}$ ;  $d_o = 20 \text{ mm}$  i ciśnieniu otwarcia  $p_{otw} = 0,25 \text{ Mpa}$**

#### 6.3.11 Dobór pomp obiegowych

Pompa kotłowa wg rys. nr 8, 9

Dobrano pompę Grundfos ALPHA2 25-60 N 180

Pompa kotłowa wg rys. nr 10

Dobrano pompę Grundfos UPS 50-30 F B

### 6.4 Opis kotłowni

Kotły węglowe HEF 100 o mocy 100 kW z zasobnikiem. Projektowany kocioł zasilął będzie instalację centralnego ogrzewania dla potrzeb szkoły podstawowej. Pomieszczenie kotłowni ma wysokość 3,0m, co jest zgodne z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. W pomieszczeniu przewidziano wentylację grawitacyjną zarówno nawiewną jak i wywiewną. Do wentylacji nawiewnej przewidziano kanał o wymiarach 20x20cm sprowadzony nad posadzkę, natomiast wentylacja wywiewna będzie realizowana przez dwa kanały o wymiarach 15 x 15 cm. Dla kotła HEF100 dobrano wsad kominowy dn 300 o wysokości 8m umieszczony w istniejącym murowanym kominie spalinowym.

Kocioł będą zasiląć wymiennik płytowy firmy Danfoss XB 30-1 50. Wymiennik będzie zasilął instalację centralnego ogrzewania. Do zabezpieczenia kotła przewiduje się

zainstalować otwarte naczynie wzbiornicze o pojemności 30 dm<sup>3</sup>. Naczynie wzbiornicze należy umieścić pod stropem kotłowni. Do zabezpieczenia instalacji co dobrano zamknięte naczynie wzbiornicze REFLEX N80 oraz zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 dn20

### **6.5 Instalacja wody zimnej i kanalizacji w kotłowni**

W pomieszczeniu kotłowni znajduje się istniejąca umywalka z bieżącą wodą. W pomieszczeniu kotłowni znajdują się także istniejąca studzienka schładzająca dn 1000 i dł 0,9 m.

### **6.6 Izolacja termiczna**

Jako izolację termiczną rurociągów w kotłowni zastosować otulinę typu PUR w płaszczu ochronnym. Czopuch zaizolować wełną mineralną do wysokich temperatur grubości 5cm w płaszczu z blachy.

### **6.7 Zabezpieczenia ppoż.**

- Prace należy prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przeciw pożarowego, nie można prowadzić prac spawalniczych w pomieszczeniach w których znajdują się materiały łatwopalne, pomieszczenia te należy opróżnić i zapewnić środki ppoż. 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 HILTI CP611A.
- Drzwi wejściowe do składu opału z kotłowni w klasie odporności ogniowej EI 60, drzwi do kotłowni z pomieszczenia technicznego i sanitariatów w klasie odporności ogniowej EI 30. Kotłownię wyposażać gaśnice proszkową 6Kg i koc gaśniczy. Ściany i stropy w kotłowni w klasie odporności ogniowej EI60 a w składzie opału EI120.

## **7. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **7.3 Wytyczne budowlane**

- należy wykonać przejścia przez przegrody budowlane,
- podłogę wykonać ze spadkiem w kierunku kraterów ściekowych,
- należy wykonać fundamenty pod kotły,

### **7.4 BHP**

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

## 7.5 Wytyczne elektryczne

- wykonać instalację oświetleniową kotłowni,
- wykonać instalację zasilającą urządzenia elektryczne i automatykę,
- wykonać instalację przeciwporażeniową,
- wykonać instalację odgromową kominów,
- wykonać gniazdo oświetlenia 12V,
- wykonać gniazdo 400V,
- zainstalować detektor tlenku węgla.

## 7.6 Wykonawstwo

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

## 7.7 Izolacja termiczna

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

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) <sub>1</sub> )
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	50% wymagań z poz. 1-4

	wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	
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  $\lambda$  podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.