

## OPIS TECHNICZNY

### 1.Podstawa opracowania

⇒ Zlecenie Inwestora,

⇒ P.W. - „Architektura”, opracowana przez pracownię projektową mgr inż. arch Teresa Okowińska ul.Gucwy 9, 33-300 Nowy Sącz.

⇒ Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru kotłowni na paliwo gazowe i olejowe wydane przez PKTSG, GiK – Warszawa 2000 r.

⇒ Uzgodnienia.

⇒ Obowiązujące normy i przepisy,

- *PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.*
- *PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne*
- *PN-EN 442-2:1999 Moc cieplna i metody badań*
- *PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności*
- *PN-EN ISO 6946:1999Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń*
- *PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczeń*
- *PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia*
- *PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne*
- *PN-87/B-02411 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania*
- *PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania*
- *PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania*
- *PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania*
- *PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze*
- *PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewczych. Wymagania i badania jakości wody*
- *PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane*
- *PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania*
- *PN-79/H74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe*
- *PN-65/M69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych.*

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r.

## 2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje rozwiązania w zakresie wbudowania kotłowni gazowej, instalacją centralnego ogrzewania, instalację solarną w przebudowywanym budynku przedszkola z przeznaczeniem go na 4 oddziałowe przedszkola, Włodowice powiat Zawiercie.

## 3. Rozwiązania projektowe

W budynku przedszkola objętym opracowaniem zaprojektowano kaskadę kotłów gazowych kondensacyjnych złożonych z 2 kotłów o mocy 65 KW każdy. Kaskada o łącznej mocy 130kW. Kaskada współpracować będzie z podgrzewaczami c.w.u. dwuwężownicowymi o pojemności 720 l każdy.

W mieszkaniu zaprojektowano kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 25kW z wbudowanym zasobnikiem 40l.

### 3.1.Kolektory słoneczne

#### 3.1.1 Bilans energetyczny

Dobór wielkości systemu solarnego, a tym samym ilości kolektorów słonecznych wyznaczono na podstawie przeprowadzonych obliczeń. Obliczenia sporządzone zostały dla sezonu letniego tj. dla najbardziej korzystnego okresu pod względem ilości promieniowania słonecznego. Okres ten obejmuje miesiące od czerwca do sierpnia. Dobór systemu uwzględnia lokalizację geograficzną instalacji solarnej. Wielkość nasłonecznienia w miejscowości w której projektuje się kolektory słoneczne wynosi około  $996 \text{ kWh/m}^2$ . Wielkość tą koryguje się poprzez zastosowanie współczynnika, który uwzględnia orientację kolektorów słonecznych względem stron świata oraz ich kąt nachylenia względem poziomego terenu. W tym przypadku kolektory zlokalizowane są w kierunku południowym, o kącie nachylenia i 45 st. współczynniki wynoszącymi 0,91. Dobrano kolektory o pow. absorpcji wynoszącej  $2,2 \text{ m}^2$ .

Liczba osób	96os dzieci, 12os. personelu
Zużycie ciepłej wody	3360l/d, 180l/d
Różnica temperatur	50 °C
Ciepło właściwe wody	4,2 kJ/kgK
Energia potrzebna do podgrzania wody	10610,3kWh/m-c

Energia pozyskana z kolektora	7900,2kWh
Ilość kolektorów	6szt

#### **Kolektor słoneczny:**

-absorbent-powłoka	selektywny
-powierzchnia absorbera	2,2m <sup>2</sup>
-max. ciśnienie pracy	10 bar
-pojemność	1,54l
-wymiar	2356x1081x100mm
-przepływ	60l

Dla wspomagania układu c.w.u zaprojektowano zestaw kolektorów f w skład którego wchodzi 6 kolektorów. Kolektory umieszczone będą na dachu budynku przedszkola.

Zestaw kolektorów współpracować będzie z dwoma zasobnikami c.w.u dwuwężownicowymi, zlokalizowanymi w pomieszczeniu piwnicy w budynku. Sterowanie układu solarnego odbywać się będzie za pomocą sterownika.

#### **3.1.2. Montaż kolektorów**

Kolektory należy zamocować do konstrukcji stalowej na konstrukcjach według wytycznych producenta kolektorów, w kierunku południowym pod kątem 45°. Konstrukcja. Lokalizację kolektorów przedstawiono na rzucie dachu.

#### **3.1.3. Przewody**

Instalację solarną projektuje się wewnątrz budynku oraz nadachu z rur miedzianych. Instalacje należy łączyć zgodnie z wytycznymi producenta rur. Wszystkie kolizje i skrzyżowania wynikłe w trakcie montażu instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy prowadzić w rurach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym nie powodującym korozji, umożliwiającym swobodne przesuwanie się przewodu. Instalacje wewnątrz budynku mocować do istniejących przegród budowlanych (ściany, stropy) za pomocą typowych uchwytów dopasowanych do elementów konstrukcyjnych.

## 4. Kotłownia gazowa.

### 4.1 Bilans mocy cieplnej

#### Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.o.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.o. w projektowanym budynku określono w oparciu o P.B. „Architektura” oraz zgodnie z normą PN-EN ISO 6946 „Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła – Metoda obliczania”.

#### Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.o. dla:

$$Q_{c.o.przedszkole} = 70 \text{ kW}$$

$$Q_{c.o.mieszkanie} = 3,5 \text{ kW}$$

#### Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla wentylacji :

$$Q_{went} = 51,8 \text{ kW}$$

Współczynniki przenikania przegród budowlanych:

Podłoga na gruncie  $U=0,19\text{W/m}^2\text{K}$  (wg audytu)

Ściana zewnętrzna piwnic  $U=0,25\text{W/m}^2\text{K}$  (wg audytu)

Ściana zewnętrzna parteru  $U=0,30\text{W/m}^2\text{K}$

Ściana zewnętrzna pietra  $U=0,30\text{W/m}^2\text{K}$

Okna zewnętrzne  $U=1,5\text{W/m}^2\text{K}$

Strop nad piętem  $U=0,19\text{W/m}^2\text{K}$

#### Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.w.u. budynku przedszkola:

Zapotrzebowanie c.w.u. wyznaczono wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. Dz. U. z dnia 31 stycznia 2002.

#### **Personel:**

$$G_d = 12 \text{ os.} \times 35 \text{ l/d} = 180 \text{ l/d}$$

$$G_h^{sr} = 180 / 8 = 22,5 \text{ l/h}$$

$$N_h = 9,32 \times 12^{0,244} = 5,08$$

$$G_h^{max} = 22,5 \times 5,08 = 114,36 \text{ l/h}$$

$$Q_h^{max} = 114,36 \times 4,2 \times (60-5) \times 3600^{-1} = 7,34 \text{ kW}$$

#### **Dzieci:**

$$G_d = 96 \text{ os.} \times 40 \text{ l/d} = 3360 \text{ l/d}$$

$$G_h^{sr} = 3360 / 8 = 420 \text{ l/h}$$

$$N_h = 9,32 \times 96^{0,244} = 3,06$$

$$G_h^{\max} = 420 \times 3,06 = 1285 \text{ l/h}$$

$$Q_h^{\max} = 1285 \times 4,2 \times (60-5) \times 3600^{-1} = 94 \text{ kW}$$

Ze względu na zastosowanie priorytetu c.w.u. moc z c.w.u. nie została wliczona do obliczeń.

#### **Całkowite zapotrzebowanie mocy cieplnej kotłowni:**

$$\Sigma Q = Q_{c.o.} + Q_{\text{went.}} = 70 \text{ kW} + 51,8 \text{ kW} = 122,8 \text{ kW}$$

#### **Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.w.u. budynku mieszkania:**

Zapotrzebowanie c.w.u. wyznaczono wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody. Dz. U. z dnia 31 stycznia 2002.

$$G_d = 3 \text{ os.} \times 100 \text{ l/d} = 300 \text{ l/d}$$

$$G_h^{\text{sr}} = 300/8 = 37,5 \text{ l/h}$$

$$N_h = 9,32 \times 3^{0,244} = 7,13$$

$$G_h^{\max} = 37,5 \times 7,13 = 267,32 \text{ l/h}$$

$$Q_h^{\max} = 267,32 \times 4,2 \times (60-5) \times 3600^{-1} = 17,15 \text{ kW}$$

#### **Całkowite zapotrzebowanie mocy cieplnej:**

$$\Sigma Q = Q_{c.o.} + Q_{c.w.u.} = 3,5 \text{ kW} + 17,15 \text{ kW} = 21 \text{ kW}$$

### **4.2. Dobór jednostki kotłowej**

Dla zabezpieczenia mocy cieplnej dla potrzeb c.o. oraz c.w.u. dla budynku przedszkoladobrano kaskadę o łącznej mocy 130 kW, składający się z dwóch kotłów o mocy 65 kW. Kotły współpracować będą z podgrzewaczami dwuwężownicowymi c.w.u o poj. 720l każdy. Dla mieszkania dobrano kocioł kondensacyjny o mocy 25 kW, z wbudowanym zasobnikiem o poj. 40l.

Sterowanie pompami obiegu c.o., wentylacji, c.w.u. oraz zaworu mieszającego oraz będzie realizowane poprzez konsolę sterowniczą. Konsola sterownicza posiada zaprogramowaną regulację elektroniczną modulującą temperaturę kotła poprzez oddziaływanie na palnik modulując zależności od temperatury zewnętrznej.

#### **Dane techniczne kotła gazowego kondensacyjnego 65KW:**

-80/60	61kW
- pojemność wodna	6,5l

- natężenie przepływu gazu	7,5m <sup>3</sup> /h
-waga	60kg
-emisja Nox	0,000074563 ton/rok
-emisja CO	0,000013986 ton/rok

#### **Kaskada kotłów :**

-Wymiary (głxszxw)	405x1337mm
--------------------	------------

#### **Dane techniczne kotła gazowego kondensacyjnego o mocy 25kW z wbudowanym zasobnikiem:**

-50/30 °C	5,6-25,5kW
- pojemność wodna	1,7l
- natężenie przepływu gazu	3,08m <sup>3</sup> /h
- waga	34kg
-emisja Nox	0,000074496 ton/rok
-emisja CO	0.000013943 ton/rok
-Nox	0.000074496 t/rok

#### **Dane techniczne podgrzewacza dwuwężownicowego ciepłej wody:**

-pojemność podgrzewacza	720 l
-wymiary (śred, wys)	855mm /2140mm
-waga	296kg

### **4.3 Dobór podstawowych urządzeń kotłowni**

#### **Pompa obiegowa kotła:**

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G_1 = 65 \times 0,86 / (70-55) = 3,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **Pompa obiegowa wentylacja mechaniczna:**

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G_1 = 51,8 \times 0,96 / (60/45) = 3,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **Pompa obiegowa wentylacja mechaniczna:**

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G_1 = 51,8 \times 0,86 / (70-55) = 2,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Pompa obiegowa c.o.:**

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G_1 = 74 \times 0,86 / (70-55) = 4,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Pompa obiegowa c.w.u. :**

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G_{1=} 5,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Pompa cyrkulacyjna dla obiegu c.w.u.**

Dla założonych parametrów pracy kotła objętościowy strumień wody grzewczej wynosi:

$$G_{1=} 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **Zawór bezpieczeństwa dla kotła.**

$$D_z = 0,9 [7453 / (0,41 \times ((2,5 \times 977,78)^{1/2}))]^{1/2} = 17,26 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa , Dn 1 "

do	20
d	1 "
Początek otwarcia	2,5 bar
$\alpha_c$	0,41

### **Zawór bezpieczeństwa dla wentylacji.**

$$D_z = 0,9 [2969 / (0,41 \times ((2,5 \times 1052)^{1/2}))]^{1/2} = 12,1 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa , Dn 3/4 "

do	14
d	3/4 "
Początek otwarcia	2,5 bar
$\alpha_c$	0,32

### **Przeponowe naczynie zbiorcze dla c.o. :**

$$V_{zi} \approx 702 \text{ dm}^3$$

$$V_n = [1,1 \times 0,7 \times 999,7 \times 0,0182 \times (2,5+1)] / (2,5-0,3) = 22,28 \text{ dm}^3$$

Dobrano przeponowe naczynie zbiorcze o pojemności 25l, po=6 bar

### **Przeponowe naczynie zbiorcze dla układu c.w.u**

$$V_e = 700 \times 1,67 / 100 = 11,69 \text{ [l]}$$

$$D_f = (5,4+1)-(4,2+1)/(5,4+1) = 0,1875$$

$$V_n = V_e / D_f$$

$$V_n = 11,67 / 0,1875 = 62 \text{ [l]}$$

Dobrano przeponowe naczynie zbiorcze o pojemności 80l, po=10 bar

### **Zawór bezpieczeństwa układ c.w.u.**

Dla pojemności 500 dm<sup>3</sup> dobrano zawór bezpieczeństwa , Dn 3/4"

do	14 mm
d	3/4"
Początek otwarcia	6,0 bar
$\alpha_c$	0,2

### **Dobór zaworu trójdrogowego obiegu grzewczego centralne ogrzewanie :**

Dobrano zawór trójdrogowy DN40 z siłownikiem

### **Dobór wymiennika ciepła:**

Dobór wymiennika ciepła dla mocy 51,8kW , tz/tp strona pierwotna 70/55°C, strona wtórna

60/45°C woda -glikol 35%

## **4.4 Pomieszczenie kotłowni**

Pomieszczenie kotłowni zostało zlokalizowane na poziomie parteru budynku objętego opracowaniem. Powierzchnia kotłowni  $F_p = 9,29 \text{ m}^2$ . Wysokość wyznaczona przez strop  $h = 2,87 \text{ m}$ , kubatura pomieszczenia  $26,66 \text{ m}^3$ . Wymagana minimalna kubatura kotłowni  $V_{\min} = 25,8 \text{ m}^3$ . Warunek  $V > V_{\min}$  – spełniony. Kotłownia posiada oświetlenie naturalne powierzchnia okna  $F_o = 1,575 \text{ m}^2$ , Wymagana powierzchnia okien w kotłowni wynosi  $F_o \min = 0,6 \text{ m}^2$ . Warunek  $F_o > F_{o \min}$  – spełniony. Sztuczne zainstalowane zgodnie ze stopniem ochrony IP-65.



Zaleca się w pomieszczeniu kotłowni ściany do wys. 2m. wyłożyć płytkami ceramicznymi natomiast na pozostałej części ścian wykonać tynki klasy III i dwukrotnie pobiałkować.

#### 4.5 Ruraż i armatura

Usytuowanie urządzeń, armatury i sposób połączeń wykonać zgodnie z dokumentacją. Ruraż kotłowni należy wykonać z rur stalowych zgodnie z PN-80/H-74219. Rurociągi wody zimnej i c.w.u. wykonać z rur stalowych. Po wykonaniu całość rurażu należy dwukrotnie przepłukać a następnie według obowiązujących norm należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę szczelności układu c.o. wykonać wodą o ciśnieniu 6,0 bar.

Po oczyszczeniu do 3° czystości – cały ruraż c.o. należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne pomalowanie (1 x farba podkładowa miniowa + 1x farba nawierzchniowa olejna lub kreodurowa czerwona). Izolację cieplną rurociągów i rozdzielaczy wykonać z gotowych elementów poliuretanowych.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych stalowych (szczelne) typu ZW wg BN-82/8976-50.

#### 4.6 Wymagania izolacji cieplnej przewodów

- Przewody prowadzone w posadzce należy izolować otuliną z pianki poliuretanowej o grubości otuliny wg poniższej tabeli
- Przewody prowadzone w bruździe ściennej należy izolować otuliną z pianki poliuretanowej o grubości otuliny wg poniższej tabeli
- Przewody prowadzone naściennie należy ściennej należy izolować otuliną z pianki poliuretanowej o grubości otuliny wg poniższej tabeli

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu			Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m*K) <sup>1)</sup>
	Stal	Miedź	PP	
1	20	22	25	20mm
2	20-32	22-35	20-40	30mm
3	32-100	35-108	40-110	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	ponad 100	ponad 108	ponad 110	100mm

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 posadzce	6 mm

#### 4.7 Odprowadzenie spalin

##### Pomieszczenie kotłowni w przedszkolu

Odprowadzenie spalin z kotła przewiduje się przewodem spalinowym z blachy ocynkowanej stalowej kwasoodpornej ocynkowanej wym. Ø150mm. . Na całej długości przewodów i kanałów spalinowych nie może występować zmniejszenie ich przekroju. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 5% w kierunku kotłów. Przed odbiorem instalacji gazowej przewody spalinowe i wentylacyjne muszą być sprawdzone przez mistrza kominiarskiego. Sprawność przewodów winna być potwierdzona opinią kominiarską.

##### Mieszkanie

Odprowadzenie spalin z kotła przewiduje się przewodem powietrzno-spalinowym z blachy ocynkowanej stalowej kwasoodpornej ocynkowanej wym. Ø60mm/Ø100mm. . Na całej długości przewodów i kanałów spalinowych nie może występować zmniejszenie ich przekroju. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 5% w kierunku kotłów. Przed odbiorem instalacji gazowej przewody spalinowe i wentylacyjne muszą być sprawdzone przez mistrza kominiarskiego. Sprawność przewodów winna być potwierdzona opinią kominiarską.

#### 4.8 Wentylacja kotłowni

- wentylacja nawiewna kotłowni

Zaprojektowano kanał nawiewny o wym. 25x30cm.

- wentylacja nawiewna łazienka w mieszkaniu

Ze względu na zastosowanie przewodu powietrzno-spalinowego kanał nawiewny nie jest wymagany

- wentylacja wywiewna kotłowni

Zaprojektowano kanał wywiewny grawitacyjny o wym. 14x14mm.

#### 4.9 Instalacja wod-kan pom. kotłowni.

Kotłownia wyposażona zostanie w zlew stalowy, zawór ze złączką na węża, kratkę ściekową. Studzienka schładzająca znajdować się będzie na poziomie piwnic budynku przedszkola. Szczegóły rozwiązania pokazano na rysunkach.

#### **4.10 Uzupełnianie zładu**

Uzupełnienie zładu należy wykonać wodą uzdatnioną przy pomocy stacji uzdatniania: jednokolumnowy zmiękczac  $q = 1,8\text{m}^3/\text{h}$ . Po dokonaniu analizy wody Wykonawca winien zwrócić się do Projektanta celem potwierdzenia odpowiedniego typu stacji uzdatniania wody.

#### **4.11 System detekcji gazu dla kotłowni**

System detekcji gazu w oparciu o moduł podstawowy (zasilanie 12V), detektor dwuprogowy budowy przeciwwybuchowej usytuowany w pomieszczeniu kotłowni oraz sygnalizator optyczno akustyczny. Moduł podstawowy współpracować będzie z centralą sygnalizacyjną obiektu wg. opracowania elektrycznego. Detektor metanu w pomieszczeniu kotłowni należy zlokalizować 10cm pod stropem. Z systemem detekcji współpracować będzie zawór odcinający. Montaż systemu detekcji gazu wykonać w oparciu o załączone rysunki oraz karty katalogowe urządzeń.

#### **4.12 Uwagi końcowe**

Całość robót montażowych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Kotłowni na paliwa gazowe i olejowe oraz zgodnie z projektem budowlanym

2. Prace prowadzić przez uprawnionych monterów i pod nadzorem branżowym.
3. Montaż kotła oraz pomp wykonać zgodnie z DTR dostarczonymi przez producentów,
4. Instalację elektryczną automatyki kotłowni należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu, uruchomienia, diagnostyki i serwisu.
5. Uruchomienia kotłów powinien dokonać specjalista dysponujący aparaturą pomiarową składu i temperatury spalin,
6. W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.,
7. Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające do stosowania,
8. Dla urządzeń podlegających Dozorowi Technicznemu niezbędne jest „Upoważnienie” Dozoru Technicznego,

## 5. Instalacja centralnego ogrzewania

### 5.1 Źródło zasilania

Dla zabezpieczenia mocy cieplnej dla potrzeb c.o. oraz c.w.u. dla budynku przedszkoladobrano kaskadę o łącznej mocy 130 kW, składający się z dwóch kotłów o mocy 65 kW. Kotły współpracować będą z podgrzewaczami dwuwężownicowymi c.w.u o poj. 720l każdy. Dla mieszkania dobrano kocioł kondensacyjny o mocy 25 kW, z wbudowanym zasobnikiem o poj. 40l.

System grzewczy projektowanego budynku wyposażony został w tradycyjny układ ogrzewania grzejnikowego.

### 5.2 Dane budynku

Ogrzewanie grzejnikami budynku przedszkola	<b><math>Q_{\text{grzejniki}} = 70 \text{ kW}</math></b>
Ogrzewanie grzejnikami mieszkanie	<b><math>Q_{\text{grzejniki}} = 3,5 \text{ kW}</math></b>
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych:	<b><math>A = 1112 \text{ m}^2</math></b>
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych:	<b><math>V = 3072 \text{ m}^3</math></b>
Parametry temperaturowe instalacji grzejnikowej:	<b><math>t_z/t_p = 70/55^\circ\text{C}</math></b>

### 5.3 Zapotrzebowanie mocy cieplnej

Obliczenie współczynników przenikania ciepła  $k$  dla poszczególnych przegród oraz strat ciepła poszczególnych pomieszczeń dokonano w oparciu o obowiązujące normy. Przegrody budowlane, zgodnie z normą PN-EN ISO 6946:2004 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania” winny spełniać wymagania zgodności rzeczywistych wartości współczynników przenikania ciepła  $U$  z wartościami określonymi w normie.

Obliczenie strat ciepła wykonano przy założeniu:

ogrzewanie realizowane jest bez przerw, z osłabieniem w nocy,

⇒ temperatury wewnętrzne pomieszczeń zgodnie z w/w obowiązującą normą.

Obliczenie współczynników  $k$  dla przegród, straty ciepła poszczególnych pomieszczeń oraz dobór grzejników dokonano oparciu o program komputerowy **”ArCadia TERMO Pro”**

## 5.4 Materiał i armatura c.o

Włączenie projektowanej instalacji należy wykonać w pomieszczeniu kotłowni, znajdującej się na poziomie parteru budynku objętego opracowaniem. Główne przewody zasilające instalację c.o. zaprojektowano z rur stalowych prasowanych, wykonane z stali taśmowej walcowanej na zimno ocynkowanej na zewnątrz. Przewody zasilające należy prowadzić w podwieszeniu.

Przy przejściach przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową, co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop. W obszarze tulei nie należy wykonywać połączeń. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem plastycznym.

Kompensacja układem samokompensującym według wytycznych producenta.

## 5.5. Grzejniki

Przy określaniu mocy cieplnej grzejników brano pod uwagę funkcję pomieszczeń oraz wymaganą temperaturę w tych pomieszczeniach. Projekt przewiduje montaż grzejników płytowych podejście z boku.

Grzejniki należy wyposażać w głowice termostaticzne z zabezpieczeniem przed manipulacją.

Każdy zespół grzejnikowy przed montażem należy indywidualnie przepłukać mieszkanką wodno – powietrzną z uwagi na montaż zaworów termostaticznych. Całość instalacji płukać bardzo starannie przy całkowicie otwartych zaworach termostaticznych.

W miejscach krzyżowania się instalacji prowadzonych w posadzkach, zwracać szczególną uwagę na odpowiednie zagłębienie prowadzonego rurażu.

**Po wykonaniu instalacji, według obowiązujących norm należy przeprowadzić próbę ciśnieniową instalacji. Próbę szczelności wykonać wodą o ciśnieniu 6,0 bar.**

Grzejniki muszą być zamontowane przez wykwalifikowanego instalatora oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie (Dz.U. 2002r. nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami oraz zgodnie z wytycznymi producenta.

Na grzejnikach w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt dzieci muszą być umieszczone osłony ochraniające przed bezpośrednim kontaktem z elementem grzejnym zgodnie z Rozporządze-

niem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 31.08.2010 w sprawie rodzajów oraz form wychowania przedszkolnego, warunków tworzenia i organizowania tych form oraz sposobu ich dzoałania. (Dz. U. Nr.161 poz. 1080)

Lokalizację oraz moc grzejników dla poszczególnych pomieszczeń pokazano na załączonych rysunkach

### 5.6 Odpowietrzniki

Odpowietrzniki należy zamontować na pionach instalacji w szafkach zlokalizowanych przy stropie. Według rysunku nr 6.

### 5.7 Wymagania izolacji cieplnej przewodów

- Przewody prowadzone w posadzce należy izolować otuliną z pianki poliuretanowej o grubości otuliny wg poniższej tabeli
- Przewody prowadzone w bruździe ściiennej należy izolować otuliną z pianki poliuretanowej o grubości otuliny wg poniższej tabeli
- Przewody prowadzone naściennie należy ściiennej należy izolować otuliną z pianki poliuretanowej o grubości otuliny wg poniższej tabeli

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu			Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m*K) <sup>1)</sup>
	Stal	Miedź	PP	
1	20	22	25	20mm
2	20-32	22-35	20-40	30mm
3	32-100	35-108	40-110	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	ponad 100	ponad 108	ponad 110	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodząceprzez 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 posadzce			6 mm

## **5.8. Regulacja instalacji c.o.**

Regulację całego systemu instalacji c.o. zaprojektowano poprzez nastawy wstępne oraz głowice termostatyczne przy grzejnikach.

## **5.9. Próba ciśnieniowa**

Każdy zespół grzejnikowy przed montażem należy indywidualnie przepłukać mieszanką wodno – powietrzną z uwagi na montaż zaworów termostatycznych. Całość instalacji płukać bardzo starannie przy całkowicie otwartych zaworach termostatycznych. Płukanie zakończyć po osiągnięciu stężenia zanieczyszczeń poniżej 5 mg/l.

## **5.10. Badanie szczelności na zimno**

Instalacja c.o. najpóźniej 24h przed rozpoczęciem badania szczelności powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. Po napełnieniu i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów, kontrolując ich szczelność przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Badanie szczelności na zimno należy prowadzić po odcięciu instalacji od źródła ciepła. Ciśnienie w instalacji należy podnieść przy pomocy ręcznej pompy tłokowej. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawór odcinający, zawór zwrotny, zawór spustowy oraz cechowany termometr tarczowy zamocowany na kurku manometrycznym. Manometr tarczowy o min. średnicy 150 mm musi mieć zakres wskazań o 50% większy od ciśnienia próbnego i działkę elementarną 0,1 bar. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć w wielkości  $pr+2,0\text{bar}$  ( $pr - \text{min. } 4,0\text{ bar}$ ). Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana jej temperatury o 10K powoduje zmianę ciśnienia od 0,5 do 1,0 bar.

## **5.11. Badanie szczelności na gorąco**

Badanie szczelności instalacji c.o. na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku szczelności na zimno. Badanie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych instalacji. Przed przystąpieniem do badania instalacji na gorąco budynek powinien być ogrzewany przez min. 72 godz. Podczas badania szczelności na gorąco, należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień itp., skontrolować zdolność przejmowania wydłużeń termicznych przez instalację. Wszystkie zauważone usterki i nieszczelności należy usunąć. Wynik badań szczelności na gorąco należy uważać za pozytywny, jeśli

instalacja nie wykazuje żadnych nieszczelności, a po ochłodzeniu nie stwierdza się uszkodzeń ani trwałych odkształceń.

## **6. Zabezpieczenie p.poż.**

**Wszystkie przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego mają mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganą dla tych elementów i być zabezpieczone kołnierzem ognioodpornym. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów dla pojedynczych rur instalacji centralnego ogrzewania, wprowadzonych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.**

## **7. Uwagi końcowe**

- Całość robót montażowych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Kotłowni Gazowych oraz zgodnie z projektem budowlanym,
- Prace prowadzić przez uprawnionych monterów i pod nadzorem branżowym,
- Instalację elektryczną kotłowni należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu, uruchomienia, diagnostyki i serwisu.
- W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.,
- Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające do stosowania,
- Dla urządzeń podlegających Dozorowi Technicznemu niezbędne jest „Upoważnienie” Dozoru Technicznego,

## **8. Postanowienia ogólne**

Projekt zgodnie z Dz. Ustaw Nr 24 poz.83 z 4-02-1994r. chroniony jest Prawem Autorskim. Kopiowanie, reprodukcja bądź przekazywanie tego dokumentu lub jakiegokolwiek jego części stronom trzecim w jakiegokolwiek formie bez pisemnego zezwolenia Projektanta jest zabronione.

Opracował:



## ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Uwagi
1	Kaskada kotłów gazowych składająca się z kotłów kondensacyjnych , 65KWx2szt	1	
2	Podgrzewacz wody dwuwężownicowy o poj 720L	2	
3	Pompa obiegowa kotła 1x400-4150V Pmax = 180W	2	
4	Pompa obiegowa (wentylacja mechaniczna,c.o.) 1x230-240V Pmax = 180W	4	
5	Pompa obiegowa c.w.u. Pmax=180W, 1x220-230V	1	
6	Pompa obiegowa ( centrala)typ Pmax=100W, 1x220-230V	1	
7	Pompa cyrkulacyjna sterowanie czasowe	1	
8	Przeponowe naczynie wzbiornicze o poj. 25 l, po=6 bar	1	
9	Przeponowe naczynie wzbiornicze o poj. 60 l, po=10 bar	2	
9a	Przeponowe naczynie wzbiornicze firmy o poj.18 l, po=10 bar	1	
10	Zawór bezpieczeństwa Dn 1", po=2,5 bar, $\alpha_c=0,41$ , do =20mm	2	
10a	Zawór bezpieczeństwa 3/4", po=2,5 bar, $\alpha_c=0,32$ ,do =14mm	1	
11	Zawór bezpieczeństwa do zasobnika 3/4", po=6,0 bar, $\alpha_c=0,2$ do =14mm	2	
12	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 Dn 1/2", po=6,0 bar, $\alpha_c=0,25$ do =12mm	1	
13	Zawór trójdrogowy typ DN40 + siłownik	1	
14	Zawór regulacyjny Dn40	3	
15	Zawór regulacyjny Dn32	1	
16	Zawór regulacyjny SDn20	1	
17	Filtr siatkowy gwint. Dn50	4	
18	Filtr siatkowy gwint. Dn40	1	
19	Filtr siatkowy gwint. Dn25	1	
20	Filtr siatkowy gwint. Dn20	1	
21	Zawór zwrotny DN50	6	
22	Zawór zwrotny DN40	1	
23	Zawór zwrotny DN32	4	
24	Zawór zwrotny DN25	1	
25	Zawór zwrotny DN20	1	
26	Zawór zwrotny DN40	1	

27	Zawór zwrotny DN25	1	
28	Zawór odcinający gwintowany DN65	4	
29	Zawór odcinający gwintowany DN50	15	
30	Zawór odcinający gwintowany DN40	11	
31	Zawór odcinający gwintowany DN32	2	
32	Zawór odcinający gwintowany DN25	9	
33	Zawór odcinający gwintowany DN20	9	
33A	Zawór odcinający gwintowany DN15	4	
34	Zawór kulowy gwint. Dn20 ze spustem	9	
35	Fltr sznurkowy	1	
36	Odpowietrznik automatyczny Dn20	10	
37	Jednokolumnowy zmiękcacz , q=1,8m <sup>3</sup> /h,	1	
38	Wodomierz	1	
39	Magnetyzer	1	
40	Wskaźnik podwójny WP 80-T/0÷120°C, 0÷0,6 MPa/2,5	8	
41	Manometr (0-0,6MPa)	6	
42	Manometr (0-1,0 MPa)	3	
43	Rozdzielacz Dn80 L =0,9m	2	
44	Zawór regulacyjny DN32	4	
45	Automatyczny uzupełniacz zładu	1	
46	Układ zabezpieczający przed niskim stanem wody	2	
47	Wartownik DN65	1	
48	Wymiennik ciepła	1	
54	System neutralizacji kondensatu	1	
54A	Zestaw solarny składający się z 6 płyt wraz z osprzętem	1kpl.	
54B	Naczynie wzbiorcze dla inst. solarnej o pojemności 25l		
	<b>ZESTAWIENIE ELEMENTÓW SYSTEMU SPALINOWEGO</b>		
47	Rura jednoscienna spalinowa Ø150, L=0,5m	2	
49	Wyczystka kaskadowa jednoscienna Ø150, L=0,35m	1	
50	Ustnik Ø150,	1	
51	Kolano izolowane kaskadowe 90* z podstawą Ø150/225	1	
56	Wspornik -komlpet Ø150/225	1	
57	Rura izolowana kaskadowa Ø150/225 L=1m	5	

58	Rura izolowana kaskadowa Ø150/225 L=0,5m	1	
59	Zakończenie izolacji kaskadowe Ø150/225	1	
60	Daszek	1	
68	Kratka do kanału grawitacyjnego 25x25cm	1	
69	Obejma konstrukcyjna Ø150/225	4	
70	Płyta dachowa z kołnierzem	1	

	<b>ZESTAWIENIE ELEMENTÓW SYSTEMU POWIETRZNO- SPALINOWEGO</b>		
71	Kolano Ø60/100	1	
72	Wyczystka kaskadowa jednoscienna Ø80/125, L=0,35m	1	
73	Ustnik ,	1	
74	Kolano izolowane 90* z podstawą Ø80/125	1	
75	Wspornik -komplet Ø80/125	1	
76	Rura powietrzno-spalinowa Ø80/125 L=1m	6	
77	Podstawa dachowa	1	
78	Daszek	1	
79	Kratka do kanału grawitacyjnego 14x14cm	1	
80	Obejma konstrukcyjna Ø80/125	4	