

## **Spis zawartości projektu**

- 1. Opis techniczny**
- 2. Obliczenia**
- 3. Zestawienie urządzeń i podstawowych materiałów**
- 4. Rysunki**

**Marzec 2008**

## **1. Opis Techniczny**

**Do projektu kotłowni na paliwo stałe w Szkole Podstawowej nr 1 w  
Zgierzu przy ul. Piłsudskiego 1**

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Charakterystyka obiektu
4. Inwentaryzacja istniejącej kotłowni
5. Koncepcja nowej kotłowni
6. Zakres opracowania
7. Rozwiązania techniczne technologii kotłowni
8. Rozwiązanie techniczne komina
9. Wytyczne elektryczne
10. Wytyczne wod-kan
11. Wytyczne odnośnie wykonania i odbioru
12. Uwagi końcowe
13. Oświadczenie

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przebudowy kotłowni na paliwo stałe (koks-węgiel) , na paliwo stałe w postaci eko-groszku łącznie z przebudową całej instalacji kotłowni.

## **2. Podstawa opracowania**

Podstawą niniejszego opracowania są

- Zlecenie Inwestora
  - Założenia projektowe uzgodnione z inwestorem
  - Plan zagospodarowania terenu
  - Inwentaryzacja istniejącej kotłowni dla potrzeb projektowych
  - , Normy, Katalogi, Obowiązujące Przepisy
- 

## **3. Charakterystyka obiektu**

Nowobudowana kotłownia będzie usytuowana w miejscu starej, istniejącej obecnie. Będzie to kotłownia na paliwo stałe ( ekogroszek). Składać się będzie z pomieszczenia kotłowni, składu opału, oraz żużlowni. Popiół wywożony będzie usuwany do żużlowni skąd następnie na zewnątrz budynku. W kotłowni będzie zamontowana wentylacja grawitacyjna nawiewno –wywiewna, studzienka schładzająca połączona z kanalizacją oraz zlew połączony ze studzienką schładzającą, instalacja elektryczna. W kotłowni będzie przygotowanie ciepłej wody o parametrach 85/65 °C do celów grzewczych szkoły oraz ciepłej wody użytkowej o parametrach 60°C.

## **4. Inwentaryzacja istniejącej kotłowni**

Istniejąca kotłownia mieści się w piwnicach budynku , gdzie na na parterze zlokalizowana jest kuchnia , a na poziomie I piętra stołówka oraz świetlica szkolna. W kotłowni zainstalowane są trzy kotły wodne **WE ca IV firmy „Dozamet „ z Nowej Soli** mocy 492 kW każdy, opalane węglem lub koksem . W chwili obecnej w kotłowni zrezygnowano z procesu przygotowania CWU. Do przygotowania CWU dla potrzeb kuchni zainstalowano doraźnie dwa podgrzewacze

przepływowo- pojemnościowe elektryczne firmy **GALMET** SG 120 1 kW 220 V oraz **BIWAR** CW-100.1 1,5kW 220 V . Do kompensacji czynnika zamontowano naczynie wzbiórcze otwarte zamontowane pod stropem I piętra . Na ścianie południowej kotłowni, zamontowany jest rozdzielacz powrotny oraz pompy obiegowe w pomieszczeniu pompowni.

Ciepło do budynków szkolnych ( dydaktycznych ) transportowane jest rurociągami stalowymi ( 2xDn 80 ; 2xDn65; 2xDn50; 2xDn32 ) w kanałach pół przełazowych lub pod stropem piwnic .

## **5. Koncepcja nowej kotłowni**

Zgodnie z założeniami Inwestora podyktowanymi warunkami ekonomicznymi oraz wykonanym audytem, przyjęto zmianę technologii kotłowni polegającą na wymianie kotłów WE ca IV na kotły z palnikiem retortowym opalane eko groszkiem wraz z elementami współpracującymi.

Przebudowę kotłowni uzasadnia się rachunkiem techniczno – ekonomicznym, a w szczególności;

- Wysoką sprawnością cieplną kotłów firmy z palnikiem retortowym opalanych eko groszkiem.
- Niskimi kosztami eksploatacji kotłów
- Niską emisją zanieczyszczeń do atmosfery
- Pełną automatyzacją procesu wytwarzania ciepła
- Okresową obsługą kotłowni .

Kotłownia będzie wytwarzać ciepło dla potrzeb CO i CWU . Dla powyższego wyposażona zostanie w dwa kotły na paliwo stałe (ekogroszek) o mocy 300 kW i jeden kocioł 100 kW . Kotły pracować będą w systemie otwartym z nowym naczyniem wzbiórczym w miejscu starego. W kotłowni zaprojektowano wentylację nawiewno wywiewną grawitacyjną , studzienkę schładzającą i instal wod-kan oraz instalację elektryczną 3x400 V.

Zgodnie z wykonanym audytem , zapotrzebowanie na ciepło technologiczne wynosi 792,72 kW przed termomodernizacją obiektu.

Po wykonaniu pełnej termomodernizacji zapotrzebowanie to wyniesie ok. 470,16 kW . Ponieważ w obiekcie wymieniane są systematycznie stare okna na nowe i w chwili obecnej wymienionych jest ok. 30 % starych okien , a proces ocieplania budynków trwa nadal , ustalono z inwestorem , że zamontowane zostaną dwa kotły po 300 kW plus jeden kocioł 100 kW . Kocioł 100 kW pracować będzie poza sezonem grzewczym na potrzeby CWU. Ponadto w zasobniku CWU zamontowana będzie grzałka elektryczna , umożliwiającą przygotowanie CWU w okresie letnim .

## **6. Zakres opracowania**

Zakresem niniejszego opracowania objęto :

- Przebudowę technologii kotłowni
- Dobór wymiennika przepływowo- pojemnościowego z grzałką elektryczną dla potrzeb CWU dla kuchni .

## **7. Rozwiązania techniczne technologii kotłowni**

### System wytwarzania i rozdziału ciepła

Ciepło do celów ogrzewania i c.w.u. wytwarzane będzie w trzech kotłach opalanych paliwem stałym – ekogroszkiem.

Nośnikiem ciepła będzie woda o parametrach 85/65 °C , natomiast woda CWU będzie miała 60 °C i przygotowana będzie w podgrzewaczu przepływowo-pojemnościowym z priorytetem CWU . Ciepło dla celów CO będzie dostarczane za pomocą zespołu pompowo –mieszającego.

### Schemat technologiczny kotłowni

Schemat technologiczny kotłowni załączony jest jako oddzielny rysunek do niniejszego projektu.

### Zabezpieczenie kotłów

Zabezpieczenie kotłów przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego czynnika grzejącego realizowane poprzez układ otwarty oraz naczynie wzbiorcze połączone z atmosferą rurami bezpieczeństwa zgodnie z PN-91/B-02413 . Obliczenia w dalszej części opracowania .

Uzdatnianie , napełnianie i uzupełnianie zładów wodą

Projektuje się instalację złożoną z :

- Zmiękczacza jonowego
- Automatycznego zaworu napełniania instal. CALEFFI 553140
- Armatury odcinającej

### Układ stabilizacji ciśnienia wody w zładzie

Zaprojektowano układ grzewczy kotłowy w systemie otwartym .  
Stabilizacja ciśnienia poprzez ręczne okresowe uzupełniania zładu wodą .  
Ciśnienie stabilizacyjne na poziomie ok. 0,2 bar .

### Regulacja Automatyczna

Projektuje się obwody regulacji automatycznej :

- Regulacja temperatury wody w kotłach
- Regulacja temperatury czynnika grzejnego CO (pogodowa)
- Regulacja temperatury CWU
- Automatyka sterowania procesem spalania paliwa

### Regulacja temperatury wody w kotłach

Projektuje się automatyczną regulację mocy kotłów za pomocą sterowników kotłowych ( wyposażenie fabryczne kotłów).  
W okresie grzewczym pracować będą jeden , dwa lub trzy kotły w zależności od warunków atmosferycznych pogodowych.  
W okresie wiosenno - letnim jeden kocioł dla potrzeb CWU.  
Można będzie przygotowywać CWU używając grzałki elektrycznej zamontowanej w zasobniku .

### Regulacja pogodowa

Projektuje się automatyczną regulację temperatury czynnika grzejnego w zależności od warunków atmosferycznych i czasokresu użytkowania ogrzewanego obiektu . Automatyka pogodowa sterowana będzie czujnikiem zewnętrznym oraz programowana w cyklu dobowym i tygodniowym i realizowana poprzez zespoły mieszająco – pompowe w sposób ciągły.

### Regulacja temperatury CWU i cyrkulacji

Regulacja ta realizowana będzie w podgrzewaczu pojemnościowo-przepływowym poprzez sterowanie pracą pompy obiegowej CWU impulsem od czujnika temperatury podanym do regulatora .  
Cyrkulacja sterowana będzie również czujnikiem temperatury oraz programatorem dobowym i tygodniowym.

### Automatyczne sterowanie procesem spalania

Kotły muszą być wyposażone fabrycznie wyposażone są w automatykę, która utrzymuje zadaną temperaturę w kotle poprzez włączanie i wyłączanie w odpowiednich przedziałach czasowych dmuchawy powietrza oraz podajnika ślimakowego paliwa do palnika retortowego.

### Nawęglanie i odpopielanie kotłów

W projektowanej kotłowni technologia przewiduje automatyczne nawęglanie kotłów. Układ nawęglania składa się ze zbiornika na węgiel oraz podajnika ślimakowego i sterowany jest automatycznie za pomocą regulatora kotłowego. Napełnianie zbiorników, okresowe, ręczne 2-3 razy na tydzień w zależności od warunków pogodowych.

Odpopielanie kotłów ręczne co trzy doby, w okresie grzewczym, bezpośrednio do pomieszczenia żużłowni a następnie usuwane na zewnątrz kotłowni. Gromadzony popiół w komorze popielnikowej jest w stanie wychłodzonym i nie wymaga dodatkowego schładzania.

### Odprowadzenie spalin

Projektuje się odprowadzenie spalin do wspólnego czopucha i dalej istniejącym kominem. Obliczenia komina w dalszej części opracowania.

### Rurociągi i armatura

Zaprojektowano rurociągi technologiczne z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych poprzez spawanie.

Armatura odcinająca kulowa mufowa lub kołnierzowa.

### Próby i rozruch

Roboty montażowe i próby szczelności po montażu, wykonać zgodnie z „Wytocznymi technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe „ – opr. COBRTI „Instal”, Warszawa 1989 r.

Po zakończeniu robót należy złączyć przepłukać i wykonać próby szczelności. Próbę na zimno wykonać na ciśnienie 0,6 Mpa, a na gorąco przeprowadzić w ciągu 72 godzin przy obliczeniowych parametrach czynnika grzejnego.

### Izolacja ciepłochronna

Po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu wymaganych prób , należy rurociągi oczyścić z rdzy do II stopnia czystości a następnie pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną odporną na temperaturę 150°C .

Na tak przygotowane rurociągi i rozdzielacze , zamontować izolację ciepłochronną typu STEINONORM 300 i TERMAFLEX .

### Wentylacja kotłowni

W kotłowni przewiduje się wykonanie kratki nawiewnych i wywiewnych w celu odpowiedniej wentylacji kotłowni jak i dostarczenia powietrza do spalania w kotłach .

### Wypożyczenie pomieszczenia kotłowni

W pomieszczeniu kotłowni , poza wyposażeniem technologicznym przewidziano :

- Studzienkę schładzającą Ø 800 mm , h = 800 mm
- Zlew prostokątny lub półokrągły
- Zawór czerpalny ze złączką do węża Ø 15 mm
- Gaśnicę proszkową 10 kg

## **8. Rozwiązanie techniczne komina**

Przewiduje się wykorzystać istniejący komin murowany z przebudową czopucha dolotowego zapewniającą spadki przewodów kominowych w kierunku pieców .

## **9. Wytyczne dla branży elektrycznej**

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać instalację elektryczną dla potrzeb kotłowni w zakresie :

- Instalację oświetlenia pomieszczenia kotłowni i składu opału 230V
- Zasilania dmuchaw , podajników ślimakowych i sterowników kotłów ( napięcia i moce wg DTR )
- Zasilania pomp obiegowych kotłów , pompy ładującej CWU szkoły , pompy cyrkulacyjnej CWU szkoły 230 V Zasilania silownika mieszacza 230 V 10W,
- Gniazdo dla stacji uzdatniania wody 230 V



- Gniazdo bezpieczne 24 V + lampa Zasilanie regulatora pogodowego 230 V
- Obwody sterownicze wg DTR urządzeń
- Główny wyłącznik kotłowni
- Uziemienie kominów

## **10. Wytyczne dla branży wod – kan**

W kotłowni należy wykonać :

- Studzienkę schładzającą  $\varnothing 800$  mm , h = 800
- Zlew prostokątny lub półokrągły
- Zawór czerpalny ze złączką  $\varnothing 15$  mm
- Zawór Dn20 do zasilania inst. CWU

## **11. Wytyczne odnośnie wykonania i odbioru**

### **1. Warunki wykonania i odbioru**

Obowiązują :

- Warunki wykonania i odbioru cz. II Dz.U. Nr 75/2002 – Warunki jakim odpowiadać powinny budynki.
- PN/H – 74244 - Rury przewodowe ze szwem.
- PN EN - Kominy . Wymagania ogólne .
- PN-91/B-02413 – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego .
- PN-87/B-02411 – Kotłownie wbudowane na paliwo stałe . Warunki techniczne dozoru technicznego. Kotły, urządzenia ciśnieniowe .
- PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń CWU - wymagania
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe .

Uwaga : Wszystkie urządzenia i materiały muszą posiadać wymagane prawem aprobaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania , atesty higieniczne oraz deklarację zgodności z Polską Normą wydaną przez producenta .

## **12. Uwagi końcowe**

1. Przy robotach montażowych należy przestrzegać przepisów :

- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 121 , poz.1138 )
- Zarządzenia nr 7/74 Komendanta Głównej Straży Pożarnej z dnia 07.08.1974 w sprawie wytycznych zabezpieczenia pożarowego procesów spawalniczych podczas prac remontowo –budowlanych .
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz.U. nr 47, poz. 401 )
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r.w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych Dz.U. nr 40 , poz. 470 )

2.Projekt instalacji elektrycznej stanowi odrębne poracowanie.

3.Kotłownię i skład opału zalicza się do pomieszczeń zagrożonych pożarem . W kotłowni obciążenie ogniowe wynosi poniżej 500 MJ/m<sup>2</sup> w składzie opału poniżej 400 MJ/m<sup>2</sup> .

4. Wytyczne p.poż ujęte są w projekcie architektonicznym .

5. Informacja B.I.O.Z. – w projekcie architektury.

### **13. Oświadczenie :**

Wymagane zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane /tekst jednolity/ Dz.U. Nr 207/2003 , poz. 2016 z późniejszymi zmianami ( Dz.U. Nr 93/2004 poz. 888 ) .

***Oświadczam , że niniejszy projekt sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej .***

Inż. Zbigniew Błasiak  
Upr.bud. nr 144/81 WMŁ

Łódź dnia 31marca 2008r.

## **2. OBLICZENIA**

Do projektu kotłowni dla potrzeb Szkoły Podstawowej nr 1 w  
Zgierzu ul. Piłsudskiego 1

Spis treści:

- Zapotrzebowanie ciepła
- Obliczeniowa moc kotłowni
- Dobór kotłów
- Dobór naczynia wzbiorniczego otwartego
- Dobór pompy obiegu kotłowego
- Dobór zasobnika CWU z wymiennikiem
- Dobór pompy ładującej CWU dla szkoły
- Dobór pompy cyrk. CWU dla szkoły
- Dobór zaworów mieszających trójdrogowych
- Dobór naczynia przeponowego CWU szkoły
- Dobór zaworów bezpieczeństwa
- Dobór zmiękczacza wody
- Dobór komina
- Dobór elementów wentylacyjnych

### **Zapotrzebowanie ciepła**

Zapotrzebowanie na ciepło oparte zostało o audyt wykonany w styczniu 2006 roku przez inż. Michała Ścibiorka . W karcie audytu energetycznego budynku umieszczono zapotrzebowanie na moc cieplną systemu grzewczego przed termomodernizacją i po termomodernizacji budynków mianowicie :

|                         |           |                      |           |
|-------------------------|-----------|----------------------|-----------|
| Przed termomodernizacją | 774,52 kW | Po termomodernizacji | 455,96 kW |
| Na potrzeby CWU         | 14,2 kW   | Na potrzeby CWU      | 14,2 kW   |
| -----                   |           | -----                |           |
| Razem                   | 788,7 kW  |                      | 470,16 kW |

Ponieważ do chwili obecnej wykonano częściową termomodernizację budynków poprzez wymianę okien, a do chwili uruchomienia projektowanej kotłowni przewidywane są dalsze postępy prac termorenowacyjnych , w porozumieniu z inwestorem ustalono obecne zapotrzebowanie na ciepło na poziomie 700,00 kW. Przyjęto więc kotły o takiej mocy cieplnej .

### **Obliczeniowa moc kotłowni**

Obliczeniowa moc kotłowni równa jest zapotrzebowaniu na ciepło.

|                          |
|--------------------------|
| $Q_z = Q_{co} + Q_{cwu}$ |
|--------------------------|

$$Q_z = \text{ok. } 700,00 \text{ kW}$$

### **Dobór kotłów**

Dla zapotrzebowania na ciepło w wysokości 700,00 kW , dobiera się **dwa** kotły wodne niskoemisyjne na paliwo stałe **o mocy 300 kW + jeden o mocy 100 kW**, wyposażone w palnik retortowy , opalane ekogroszkiem.

Kotły pracować będą na parametrach 85/65 °C . Ze względu na fakt , że kotłownia znajduje się w centrum miasta konieczna jest niska emisja zanieczyszczeń (  $B(\alpha)P < 5\mu\text{g}/\text{m}^3$  ,  $\text{CO} < 200\text{mg}/\text{m}^3$  ) . Ponadto pojemność wodna kotłów nie może być mniejsza niż 1400 l. w przypadku kotła 300 kW i 600 l. w przypadku kotła 100 kW.

### **Dobór naczynia wzbiorniczego otwartego**

Pojemność wodna kotłów

2 x Kocioł 300 kW – 1400 l.  
1 x Kocioł 100 kW - 600 l.

---

Pojemność kotłów  $V_k = 3400 \text{ l.}$

Pojemność całego zładu instalacji CO szkoły przyjęto szacunkowo :

$$V_{co} = \text{ok. } 5000 \text{ l.}$$

Pojemność całkowita zładu

$$V_{zl} = V_k + V_{co}$$

$$V_{zl} = 3400 + 5000 = 8400 \text{ l} = 8,4 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego otwartego :

$$V_u = 1,1 \times V_{zl} \times \zeta \times \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \times 8400 \times 0,0287$$

$$V_u = 265,2$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego

$$V_c = 1,5 \times V_u$$

$$V_c = 1,5 \times 265,2$$

$$V_c = 397,8 \text{ l}$$

Dobór naczynia wzbiorczego typu otwartego

Wg **PN-91/B- 02413** tabeli 1-2 przyjęto naczynie wzbiorcze typ „A” o pojemności  $V_c = 420 \text{ l}$  o parametrach :

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| $D_w = 950 \text{ mm}$             | $R_w - D_{n32}$                   |
| $H = 600 \text{ mm}$               | $R_b - D_{n65}, D_{n65}, D_{n40}$ |
| $B = 400 \text{ mm}$               | $R_s - D_{n15}$                   |
| $d_1 = 3,0 \text{ mm}$             | $R_o - D_{n15}$                   |
| $d_2 = 4,0 \text{ mm}$             | $R_p - D_{n65}$                   |
| $d_3 = 2,5 \text{ mm}$             |                                   |
| Orientacyjna masa naczynia = 80 kg |                                   |

### Dobór pompy obiegu kotłowego

Wydajność pompy :

|   |
|---|
| $V_p = \frac{1,15 \times Q \times 0,86}{C_w \times \Delta t}$ |
|---|

$$V_p = \underline{30,1 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Wysokość podnoszenia pompy :

$$H_p > \text{opór instalacji}$$

$$H_p \geq \underline{0,6 \text{ bar}}$$

Przyjęto pompę Leszczyńskiej Fabryki Pomp typ **65POe120A/B**

Przyjęto , że dla zapewnienia ciągłej pracy kotłowni , będą zamontowane dwie pompy obiegowe pracujące w sekwencji po dwie doby każda na przemian .

### Dobór zasobnika CWU z wymiennikiem

W uzgodnieniu z inwestorem ustalono zamontowanie zasobnika CWU z wymiennikiem WGJ-S 300 Kombi firmy ELEKTROMET o pojemności 300 litrów oraz z możliwością używania grzałki elektrycznej 2 kW w okresie letnim ( czas przygotowania 300 litrów wody ( 60°C ) - 7 godz. ) . Moc wymiennika wodw-wodw - 15 kW.

### **Dobór pompy ładującej CWU dla szkoły**

Zapotrzebowanie ciepła dla CWU szkoły - 14,2 kW

Obliczeniowa ilość czynnika grzewczego

|   |
|---|
| $G = \frac{Q \times 0,86}{C_w \times \Delta t}$ |
|---|

$$G = (14,2 \times 0,86) / 20$$

$$G = 0,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = > 0,3 \text{ bar ( 30 kPa )}$$

Dla powyższych parametrów dobrano pompę **25POe40C** Leszczyńskiej Fabryki Pomp .

### **Dobór pompy cyrkulacyjnej CWU szkoły**

Przyjęto pompę **20PWr30C** – o wydajności 600l/h przy ciśnieniu 2,5 bara . Pompa sterowana będzie czujnikiem temperatury i ustawionym na 60°C .

### Dobór zaworu mieszającego trójdrogowego dla obiegu CO szkoły.

Przepływ czynnika

$$V = \frac{Q}{1,163 \times \Delta T}$$

$$V = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z wykresu dobrano zawór mieszający trójdrogowy firmy **DANFOSS HFE 3 65 z napędem AMB 182**.

### Dobór naczynia przeponowego CWU dla szkoły

Pojemność podgrzewaczy

$$V = 300 \text{ l}$$

Obliczeniowa temp wody użytkowej

$$t/t = 60/10^\circ\text{C}$$

Jednostkowy przyrost objętości

$$\Delta V = 0,014$$

Maks. Ciśnienie robocze CW

$$p_{\max} = 0,6 \text{ MPa} = 0,6 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu

$$p_o = 0,3 \text{ Mpa}$$

### Pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = 1,0 \times V \times \zeta \times \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \times 300 \times 1,0 \times 0,014$$

$$V_u = 4,63 \text{ l}$$

### Objętość całkowita

|  |
|--|
| $V_c = V_u \times \frac{P_{\max} + 0,1}{P_{\max} - p_o}$ |
|--|

$$0,6 + 0,1$$



$$V_c = 4,63 \times \frac{\quad}{0,6 - 0,3}$$

$$V_c = 10,8 \text{ l}$$

Dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe typ *refix DD 12*

Dobór naczynia przeponowego wykonano również za pomocą programu firmy REFLEX . Wydruk wyników na końcu opracowania.

### Dobór zaworu bezpieczeństwa na zasobnikach CWU

Wydajność wymiennika - 14,2 kW

Obliczeniowa temp. czynnika 60°C

Pojemność zasobników V = 300 l

Skorygowany wsp wpływu  $\alpha_c = 0,20$

Dopuszczalne ciśnienie robocze  $p_r = 0,6 \text{ bar}$  ( 0,6 Mpa)

Ciśnienie wpływu (otoczenia)  $p_o = 0,00 \text{ Mpa}$

Teoretyczna przepustowość zaworu

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(p_r - p_o) \times 1000}$$

$$q_m = 34648,032 \text{ kg/m}^2\text{s}$$

Obliczeniowy przekrój gniazda zaworu

$$F_g = 0,0000288 \text{ m}^2$$

Stąd średnica zaworu

$$D_g = 0,00606 \text{ m} = 6,06 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu *SYR 1915 3232x40 mm*

### **Dobór zmiękczacza wody**

Do uzdatniania wody do celów instalacji CO i zasilania wymiennika CWU zainstalowany będzie zmiękczaczy firmy **GlobaLine typ TRIO B- 13** .

Przepływ średni - 1,6 m<sup>3</sup>/h

Pobór mocy - 10 W

Temp pracy - 2-36 °C

Poj. zb. na sól - 40 kg

Ekon. zuży. soli - 1,4 kg

### **Dobór komina**

Spaliny od kotłów będą odprowadzane czopuchami 250x250 i 350x350 .Czopuchy te będą połączone z czopuchem zbiorczym o wymiarach 600x500 mm wykonanym z blachy żaroodpornej grubości 5 mm i ocieplonym wełną szklaną grubości 10 cm .Czopuch ten będzie połączony z istniejącym kominem murowanym o przekroju 780x940 mm ( 0,7644 m<sup>2</sup>) . W czopuchu zbiorczym 600x500 muszą być zamontowane drzwiczki wyczystki , a czopuch zamontowany w ten sposób , aby zapewniał co najmniej 5% spadku w kierunku pieców. Czopuch w pomieszczeniu warsztatu ocieplony wełną szklaną na welonie i dociśniętą siatką izolerską , a następnie zabezpieczony przez wykonanie scianki osłonowej z podwójnej płyty kartonowo gipsowej żaroodpornej ( czerwony nadruk) i pomalowanej.Dopusza się rozwiązanie alternatywne obudowy czopucha.

### **Dobór elementów wentylacyjnych**

W kotłowni przewidziano wentylację grawitacyjną nawiewno–wywiewną.

Moc cieplna kotłów  **$Q_k = 700 \text{ kW}$**

Wskaźnik wentyl. Nawiewnej –  **$W_n = 5 \text{ cm}^2/\text{kW}$**

Wskaźnik wentyl. Wywiewnej –  **$W_w = 2,5 \text{ cm}^2/\text{kW}$**

#### **Kanał nawiewny**

$$F_n = 700 \times 5 = 3500 \text{ cm}^2$$

Przyjęto istniejącą czerpnię ścienną osadzoną w zachodniej ścianie kotłowni 50 cm nad posadzką kotłowni.

Kanał wywiewny

$$F_w = 700 \times 2,5 = 1750 \text{ cm}^2$$

Przyjęto istniejącą instalację wyciągową w kotłowni zakończoną kratką wywiewną 600x300, zamontowaną na kanale przy kominie kotłowni .

Wszystkie urządzenia i materiały zaprojektowane i dobrane w tym projekcie można zastąpić równoważnymi odpowiednikami spełniającymi zadane i projektowane parametry . W przypadku kotłów należy zwrócić szczególną uwagę na pojemność wodną kotłów (min. 1400 litrów czynnika w przypadku 300 kW i min. 600 litrów w przypadku 100 kW), płomienice pionowe, możliwie rozbierania kotła (wymiany wymiennika płomienicowego). Ponadto emisja zanieczyszczeń  $B(\alpha)P < 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ; tlenek węgla  $\text{CO} < 200 \text{ mg}/\text{m}^3$  .

inż.Zbigniew Błasiak

## Specyfikacja -Zestawienie urządzeń i podstawowych materiałów

| Lp  | Nazwa urządzenia lub materiału                          | ilość | Uwagi           |
|-----|---|-------|-----------------|
| 1   | Kocioł na paliwo stałe z palnikiem retortowym 300 kW    | 2     |                 |
| 2   | Kocioł na paliwo stałe z palnikiem retortowym 100 kW    | 1     |                 |
| 3   | Naczynie zbiorcze otwarte typ A Vc = 420 l.             | 1     | PN-91/B-02413   |
| 4   | Filtr siatkowy Dn 80                                    | 2     |                 |
| 5   | Pompa 65Poe120A/B                                       | 2     | LFP             |
| 6   | Pompa 25Poe40C  | 1     | LFP             |
| 7   | Pompa cyrk.20 PWr30C                                    | 1     | LFP             |
| 8   | Zasobnik CWU WGJ-S Kombi z grzałką 2 kW                 | 1     | ELEKTROMET      |
| 9   | Zawór trójdrogowy mieszający HFE 3 65 z napędem AMB 182 | 1     | DANFOSS         |
| 10  | Zawór antyskażeniowy klasy EA 304550 ¾"                 | 1     | CALEFFI         |
| 11  | Naczynie przeponowe V = 12 l. REFIX DD 12               | 1     | REFLEX          |
| 12  | Stacja zmniejszania wody GlobaLine typ TRIO B-13        | 1     | GLOBAL          |
| 13  | Automatyczny zawór napeł. Instal. 553140                | 1     | CALEFFI         |
| 14  | Kolektor zbiorczy kotłowy zasil. Dn150                  | 1     |                 |
| 15  | Kolektor zbiorczy kotłowy powrotny Dn150                | 1     |                 |
| 16  | Kolektor zbiorczy zasilający Dn 150                     | 1     |                 |
| 17  | Kolektor zbiorczy powrotny Dn 150                       | 1     |                 |
| 18  | Studzienka schładzająca Ø 800 mm                        | 1     | Wg proj wod-kan |
| 19  | Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3232x40                   | 1     | SYR             |
| 20  | Zlew metalowy   | 1     |                 |
| 21  | Manometr z kurkiem manometrycznym 0-6 bar               | 5     |                 |
| 22  | Termometr 0-100 ° C                                     | 5     |                 |
| 23  | Rura stalowa czarna Dn 50 odpływ do studz. schładz.     | 20mb  |                 |
| 24  | Lejki z blachy stal. – do spuszczenia wody z instal.    | 10    |                 |
| 25  | Zawór kulowy mufowy Dn80                                | 12    |                 |
| 26  | Zawór kulowy mufowy Dn65                                | 2     |                 |
| 27  | Zawór kulowy kołnierzowy Dn 65                          | 4     |                 |
| 28  | Zawór kulowy mufowy Dn50                                | 4     |                 |
| 29  | Zawór kulowy mufowy Dn25                                | 3     |                 |
| 30  | Zawór kulowy mufowy Dn20                                | 7     |                 |
| 31  | Zawór kulowy mufowy Dn 32                               | 2     |                 |
| 32  | Zawór kulowy mufowy Dn15                                | 10    |                 |
| 33  | Zbiornik odpowietrzający Ø 100mm x 200                  | 3     |                 |
| 34  | Zawór zwrotny Dn25 mufowy                               | 1     |                 |
| 35  | Zawór zwrotny Dn20 mufowy                               | 1     |                 |
| 36  | Zawór zwrotny Dn65 kołnierzowy                          | 2     |                 |
| 37  | Kolektory piecowe Ø 150                                 | 2     |                 |
| 38  | Kolektory główne Ø 150                                  | 2     |                 |
| 39* | Czopuch z blachy żaroodpornej gr. 5 mm                  | 1     |                 |