

# O P I S     T E C H N I C Z N Y

**do projektu technologicznego modernizacji kotłowni gazowej dla budynku szpitala w Koźminie Wlkp. ul. Stęszewskiego2.**

## **1. Podstawa opracowania.**

- zlecenie inwestora
- inwentaryzacja budowlana
- obowiązujące normy i przepisy
- katalogi urządzeń i elementów instalacji
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

## **2. Przedmiot i zakres opracowania.**

W zakresie niniejszego opracowania jest projekt techniczny modernizacji technologii kotłowni gazowej.

## **3. Opis rozwiązań technologicznych-kotłownia.**

Projektuje się kotłownię gazową zlokalizowaną w pomieszczeniu piwnicznym istniejącego budynku szpitala.

Projektowana kotłownia gazowa, wodna niskotemperaturowa, ma na celu wytworzenie czynnika grzewczego dla pokrycia potrzeb centralnego ogrzewania i ciepłej wody dla budynku szpitala.

Czynnikiem grzewczym będzie woda o maksymalnych parametrach obliczeniowych 80/60°C.

W celu pokrycia potrzeb grzewczych i c.w.u. projektuje się kocioł kondensacyjny firmy ACV typu PRESTIGE o mocy 75 KW.

Przygotowanie c.w.u. projektuje się z wymiennika ciepłej wody typu SMART MULTI ENERGY 300 firmy ACV.

Kocioł wyposażony jest w palnik gazowy przystosowany do spalania gazu GZ 50.

Kocioł będzie pracował w sposób modulacyjny zależnie od temperatury zewnętrznej jako sumaryczna moc. Regulacja od 18-100% mocy kotła.

Kocioł podłączony będzie do przewodu spalinowego wykonanego z blachy kwasoodpornej o średnicy dn 100 mm jako wkład kominowy.

Przewód spalinowy zamontować jako wkład kominowy wyprowadzony ponad dach budynku i zakończony wylotem ustnikowym.

Montaż wszystkich elementów przewodów spalinowych i kształtek przyłączeniowych z kotłem należy wykonać stosując łączenia szczelne, zgodnie z wytycznymi producenta.

Wentylację nawiewną kotłowni projektuje się za pomocą przewodu wentylacyjnego typu „Z” sprowadzonego 30 cm nad posadzką kotłowni.

Wentylacja wywiewna grawitacyjna za pomocą istniejących przewodów wentylacyjnych wyprowadzonych ponad dach budynku.

Projektowany kocioł charakteryzuje wysokie bezpieczeństwo eksploatacji, duża trwałość oraz niskie koszty eksploatacji.

Znacznie niższe zużycie energii elektrycznej niż w klasycznych palnikach wentylatorowych.

Nowa automatyczna regulacja składu mieszanki gazowo-powietrznej pozwala na utrzymanie stałych warunków spalania oraz równocześnie wysokiego średniorocznego współczynnika sprawności.

Palnik ze wstępnym mieszaniami gazu z powietrzem powoduje ekstremalne obniżenie emisji CO i NOx.

Kocioł pracować będą w sposób modulacyjny zależnie od temperatury zewnętrznej. Sterowanie pracą kotła automatyczne przy pomocy zamontowanego regulatora kotła.

Sterowanie pracą obiegu grzewczego automatyczne za pomocą urządzeń regulacyjnych wraz z przynależnym do nich osprzętem (czujniki temperatury) umożliwiają automatyczną regulację temperatury wody opuszczającej kocioł oraz zasilającej obieg grzewczy w wybranych godzinach doby oraz wybrane dni tygodnia, automatyczne przełączanie kotła, sterowanie pracą pompy obiegowej.

Ze względu na rozdzielenie obiegu kotłowego i grzewczego i wyeliminowanie konieczności równoważenia przepływu, projektuje się sprzęgło hydrauliczne.

Sprzęgło hydrauliczne służyć będzie jako odmulnik czynnika grzewczego.

Zabezpieczenie urządzeń grzewczych i kotłów przed wzrostem temperatury i ciśnienia projektuje się systemu zamkniętego za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego firmy Reflex oraz membranowego zaworu bezpieczeństwa typu 1915 dn 25 mm umieszczonego na kotle i ciśnieniu otwarcia 0,25 MPa.

W skład urządzeń zabezpieczających wchodzi:

- zawory bezpieczeństwa na kotle
- naczynie wzbiorcze przeponowe REFLEX
- układ regulacji automatycznej przy kotle.

W kotłowni projektuje się obieg wody grzewczej:

- dla potrzeb c.o. budynku szpitala

oraz

- dla potrzeb układu grzewczego kotła (pompa kotłowa).
- dla potrzeb c.w.u

W najwyższych punktach instalacji należy montować odpowietrzniki automatyczne, a w najniższych odwodnienia.

Na instalacji należy zamontować zawory umożliwiające napełnienie instalacji c.o. i spuszczenie wody.

Odwodnienie kotłowni nastąpi poprzez projektowaną studzienkę schładzającą dn 800 mm podłączoną do istniejącej kanalizacji.

Napełnianie i uzupełnianie wody w układzie grzewczym projektuje się z lokalnej stacji zmiękczenia wody z układem jonitowym.

Regeneracja złoża jonitowego prowadzona będzie za pomocą roztworu solanki. Odprowadzenie kondensatu z kotła projektuje się rurociągiem PVC dn 50 mm do studzienki schładzającej.

#### **4. Opis techniczny przyjętych rozwiązań materiałowych.**

##### **4.1. Rurociągi.**

Instalację kotłowni projektuje się z rur czarnych bez szwa walcowanych na gorąco o sprawdzonej wytrzymałości wg PN-80/H-74219.

Rurociągi łączyć przez spawanie i montować ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień, stosować należy kolana hamburskie.

Rurociągi montować na wspornikach lub zawiesiach np. HILTI.

Uszczelnienia kołnierzowe wykonać za pomocą uszczelek z klingierytu o grubości 2 mm. Rurociągi do wody zimnej wykonać z rur i kształtek systemu fusiotherm PP3.

Przewody przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych w wykonaniu gazoszczelnym. Nie wolno prowadzić przewodów c.o. powyżej przewodów elektrycznych. Podwieszenia i zamocowania rurociągów na obejmach.

##### **4.2. Armatura.**

Projektuje się zastosowanie następującej armatury:

- zawory kulowe do wody gorącej  $p_n=0,6$  MPa  $t=110^\circ\text{C}$
- zawory zwrotne pompowe ZZp
- zawory regulacyjne COMAP
- odpowietrzniki samoczynne firmy FLAMCO WEMEF
- manometry techniczne FLEXCON dn 100
- manotermometry FLEXCON
- membranowe zawory bezpieczeństwa SYR

##### **4.3. Urządzenia.**

- Kocioł grzewczy kondensacyjny z gazowym palnikiem
- regulatory elektroniczne
- naczynie wzbiorcze przeponowe
- pompy obiegowe firmy WILO
- kratki wentylacyjne, przewód nawiewny
- przewód spalinowy dn 100 mm z blachy kwasoodpornej
- przewód wentylacji nawiewnej typu „Z” o wymiarach 35 x 20 cm

#### **4.4. Płukanie instalacji.**

Instalację należy dokładnie wypłukać wodą, co najmniej 3 krotnie, aż do osiągnięcia zupełnej czystości wypływającej wody.

#### **4.5. Próby i odbiór instalacji.**

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próby i odbiór instalacji wg PN/B-10400.

„Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym-Wymogi i badania techniczne przy odbiorze” oraz wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II- Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Ciśnienie próbne  $p=0,8$  MPa. Po pozytywnym wyniku prób należy instalację przepłukać. Po uruchomieniu kotłowni należy wykonać próbę na gorąco przez 72 godziny oraz zamontować kompletną automatykę, dobrać krzywą grzewczą i wykonać programowanie układu. Jako ostatni element należy wykonać pomiary kotła (wg wskazań producenta) i regulację palników.

#### **4.6. Zabezpieczenie przed korozją.**

Przed wykonaniem izolacji termicznej, przewody z rur stalowych czarnych oczyścić z brudu i rdzy do drugiego stopnia czystości powierzchni, a następnie pomalować farbą krzemianowo-cynkową „KORSIL”92 NaW o symbolu handlowym 7320-111-950.

#### **4.7. Izolacja termiczna.**

Izolację termiczną przewodów wody grzewczej wykonać otulinami z pianki poliuretanowej STEINONORM 300 o grubości izolacji zgodnie z PN-85/B-02421.

### **5. Wytyczne budowlane.**

- ściany i stropy w pomieszczeniu kotłowni powinny mieć odporność ogniową 60 minut, a zamknięcie otworów w ścianach i stropach co najmniej 30 minut,
- posadzkę w pomieszczeniu kotłowni należy wykonać z płytek ceramicznych,
- ściany wewnętrzne do pełnej wysokości wyłożyć płytkami ściennymi,
- sufit w pomieszczeniu kotłowni malować farbą emulsyjną,
- przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy kotłowni wykonać w rurach ochronnych z uszczelnieniem gazoszczelnym i ognioszczelnym,
- urządzenia i instalacje elektryczne muszą spełniać wymogi dla kotłów gazowych,
- pomieszczenie kotłowni – kubatura  $4.83\text{m} \times 4.54\text{m} \times 2,20 = 48.24 \text{ m}^3$
- pomieszczenie kotłowni, oraz pomieszczenia towarzyszące powinny mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną, oraz powinny być wyposażone w dostępny

- z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu, który powinien być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny,
- drzwi do kotłowni ognioodporne o odporności ogniowej co najmniej 30 minut otwierane na zewnątrz pomieszczenia, samozamykające się, bezzamkowe oraz łatwe do otwarcia o szerokości w świetle 90 cm , wyposażone w zamek rolkowy oraz samozamykacz,
  - spadek posadzki 1% do studzienki schładzającej,
  - przewody spalinowe i wentylacyjne muszą zostać odebrane przez uprawnionego kominiarza,
  - pomieszczenie kotłowni powinno stanowić wydzieloną strefę pożarową,
  - posadzkę w pomieszczeniu kotłowni wyrównać, aby wysokość pomieszczenia wynosiła 2.20m .

## **6. Wytyczne branży elektrycznej**

Instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami jako 3 przewodową. Pomiar zużycia energii przez urządzenia kotłowni należy zamontować w istniejącej rozdzielniczy elektrycznej usytuowanej na klatce schodowej budynku. Rozdzielnicza elektryczna kotłowni zostanie zamontowana w pomieszczeniu kotłowni. Rozdzielnicę kotłowni zasilic przewodem YDY4x6mm<sup>2</sup>.

Rozdzielnicza kotłowni powinna posiadać następujące obwody elektryczne:

- obwód zasilający kotły
- obwód zasilający pompy
- obwód gniazd wtykowych hermetycznych
- obwód wyłącznika hermetycznego
- obwód opraw oświetleniowych OPK 2 x 36 W w wykonaniu hermetycznym
- obwód wyłącznika p-poż.
- obwód zasilający centralę zabezpieczającą przed wypływem gazu
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe urządzeń kotłowni
- zapas miejsca na listwach 10÷15 %

Przy wejściu do budynku na zewnętrznej ścianie należy zamontować wyłącznik p.poż. „ za szybką” odcinający całkowicie dopływ energii do kotłowni.

Przewody elektryczne układać na ścianach w rurkach elektroinstalacyjnych PCV oraz w korytkach kablowych.

## **7. Wytyczne wykonania robót.**

- Podczas montażu posługiwać się schematem montażowym.
- Urządzenia nie mogą stanowić punktów podparcia dla instalacji.
- Przewody prowadzić ze wznosem 3‰ w kierunku odpowietrzeń.

## **8. Zabezpieczenie przeciwpożarowe.**

Kotłownię wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy zgodnie z Zarządzeniem § 13 ust. z Rozp. MSW z dnia 03 listopada 1992r. Dz. Ustaw z 1995r. Nr 102 poz. 507.

## **8. Zagadnienia bhp.**

Projektowana kotłownia pod względem eksploatacji jest bezpieczna dla otoczenia. Została zaprojektowana zgodnie z odpowiednimi przepisami, normami bhp, p.poż. i sanitarno-higienicznymi.

Kotłownia nie wymaga bezpośredniej obsługi. Do konserwacji wymagani są pracownicy przeszkoleni ze znajomości działania całej instalacji i urządzeń w kotłowni oraz w zakresie bhp i p.poż.

Rozruch, uruchomienie oraz eksploatacja kotłowni łącznie z instalacją gazową powinno nastąpić po uprzednim opracowaniu „Instrukcji obsługi” oraz sprawdzeniu jej znajomości przez nadzór i konserwatorów.

Poszczególne urządzenia, a zwłaszcza kotły należy użytkować zgodnie z jego DTR. Pracownicy nadzorujący i konserwujący kotłownię powinni posiadać odpowiednie zaświadczenie kwalifikacyjne.

Podczas prac montażowych należy przestrzegać przepisów Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych Nr 460 z dnia 03 listopada 1992r. „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków budowlanych i terenów.”

Kotłownia stanowi strefę zagrożenia pożarem, ale nie jest zagrożona wybuchem. Obciążenie ogniowe jest mniejsze niż 500 MJ/m<sup>3</sup>.

Zgodnie z § 13 ust.32 w/w rozporządzenia ustala się zaopatrzenia kotłowni w następujący podręczny sprzęt gaśniczy.

- koc gaśniczy - szt.1
- gaśnica proszkowa GP-6 - szt.1

Gaśnice umieścić w miejscu łatwo dostępnym na ścianie przy wejściu do kotłowni. Przy wejściu do budynku zamontować wyłącznik główny „za szybką”- odcinający całkowicie dopływ energii elektrycznej do kotłowni.

Opracował:

# O B L I C Z E N I A   T E C H N I C Z N E

## 1. Bilans cieplny.

Na podstawie projektu technicznego instalacji c.o. określono zapotrzebowanie ciepła.

### 1.1. Centralne ogrzewanie.

- budynek szpitala

Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła:

- |                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 1. obieg c.o. budynek szpitala | 56 KW |
| 2. obieg c.w.u.                | 19 KW |

Przyjęto do obliczeń 75 KW

## 2. Dobór kotła i automatyki.

Dla maksymalnego zapotrzebowania ciepła na cele c.o. projektuje się kocioł grzewczy wodny kondensacyjny do montażu ściennego firmy ACV typu PRESTIGE 75 o następującej charakterystyce:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| - wydajność cieplna                           | - Q = 75 KW          |
| - pojemność wodna 75 KW                       | - 17 dm <sup>3</sup> |
| - wymiary całkowite<br>dł., szer., wys. 75 KW | - 500 x 288 x 930 mm |
| - ciężar całkowity 75 KW                      | - 54 kg              |
| - średnica rury spalinowej                    | - 100 mm             |
| - paliwo-gaz ziemny GZ 50                     |                      |
| - sprawność cieplna -                         | 107,8%               |
| - opór po stronie wodnej t = 20°C             | 80 mbar              |
| - głośność kotła w odległości 1 m             | 48 dB                |

## **AUTOMATYKA PRACY KOTŁOWNI.**

**Kotłownię grzewczo-technologiczną wyposaża się w regulator elektroniczny który umożliwia automatyczną pracę urządzeń grzewczych w zależności od temperatury zewnętrznej.**

**Dla wypełnienia funkcji regulatorów współpracują one z następującymi elementami automatyki i urządzeniami.**

- czujnik temperatury zewnętrznej
- czujnik temperatury wody na zasilaniu
- czujnik temperatury wody w kotle
- czujnik temperatury wody sprzęgła hydraulicznego
- czujnik temperatury spalin

**Połączenia poszczególnych elementów automatyki i urządzeń technologicznych oraz nastawy robocze regulatorów ustalić na montażu wg szczegółowych danych zawartych w instrukcjach obsługi producenta tych urządzeń.**

### **3. Zabezpieczenie instalacji c.o. przed wzrostem ciśnienia.**

**Projektuje się zabezpieczenie instalacji zgodnie z normą PN-91/B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi”.**

#### **DANE TECHNICZNE INSTALACJI C.O.**

- grzejniki radiatorowe żeliwne T-1
- maksymalna moc kotłowni 75 KW
- ciśnienie statyczne p=1,25 bara
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa p<sub>max</sub>=2.50 bar
- parametry wody grzejnej 80°/60°



## POJEMNOŚĆ ZŁADU

- instalacja c.o.	- V1 = 600,0 dm <sup>3</sup>
- kocioł	- V2 = 17,0 dm <sup>3</sup>
<hr/>	
RAZEM	617,0 dm <sup>3</sup>

Obliczeniowa objętość zładu:

$$V = 1,3 \times 617,0 = 780,0 \text{ dm}^3 = 0,78 \text{ m}^3$$

### 3.1. Dobór naczynia zbiorczego

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = 1,1 \times 0,78 \times 999,6 \times 0,0287 = 24,62 \text{ dm}^3$$

$$V_u = 25 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$P_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$$

$$P_{\text{st}} = 0,125 \text{ MPa}$$

$$V_n = 25 \times \frac{0,3 + 0,1}{0,3 - 0,125} = 57,00 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie zbiorcze typu N 100 produkcji firmy REFLEX o parametrach

- pojemność całkowita	- 200 dm <sup>3</sup>
- pojemność użytkowa	- 90 dm <sup>3</sup>
- średnica zewnętrzna	- dn 512 mm
- wysokość całkowita	- 680 mm
- przyłącze	- 25 mm
- masa	- 20,5 kg

Średnica rury zbiorczej

$$d = 0,7 \sqrt{25} = 3,50 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę zbiorczą o średnicy 25 mm.

Naczynie zbiorcze podłączono za pomocą rury przyłączeniowej dn=25 mm do rurociągu powrotnego dn 50 mm za pomocą szybkozłączki reflex typ SU R1 x1.

Dobór naczynia zbiorczego do instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej.  
 - dobrano naczynie zbiorcze przeponowe typu REFIX DD 12

### 3.2. Zawory bezpieczeństwa dla kotłów.

Dla kotła projektuje się zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR.  
 Ciśnienie otwarcia zaworu 0.25 MPa.

$$q_m = 1415 \times \sqrt{(0.25-0)} \times 996 = 24\,450,8 \text{ kg/m}^3/\text{s}$$

$$F = \frac{6843}{24451 \times 0,9 \times 0,3 \times 3600} = 0,00029 \text{ m}^2 \quad \text{do} = \sqrt{\frac{4 \times 0,00029}{3,14}} = 0,019 \text{ m} = 19,2 \text{ mm}$$

Na każdy kocioł dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa typu SYR  
 d=25mm, ciśnienie otwarcia 0,25 MPa.

### Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury w kotle.

Przyjęte kotły posiadają fabryczne układy automatycznego wyłączania palnika przy przekroczeniu dopuszczalnej temperatury.

## 4. Dobór pompy obiegowej c.o.

- Obieg grzewczy – budynek szpitala
- Opór hydrauliczny obiegu c.o.
- ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o. - 25 kPa
- opory obiegu kotłowni - 10 kPa
- zapas na regulację - 5 kPa

-----  
 razem 40 kPa

co daje wartość oporu hydraulicznego wyrażonego w m H<sub>2</sub>O = 4,00 mH<sub>2</sub>O  
 biorąc pod uwagę współczynnik korekcyjny uwzględniający eksploatacyjne  
 zakamienienie instalacji c.o. równy 1,15, otrzymano całkowity opór  
 hydrauliczny obiegu c.o.

$$dP_c = 1,15 \times 4,00 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$dP_c = 4,60 \text{ mH}_2\text{O}$$

Wydajność

$$G = 1,15 \frac{75.000}{25 \times 60 \times 1.163} = 49.44 \text{ dm}^3/\text{min} = 2.97 \text{ m}^3/\text{h}$$

## CHARAKTERYSTYKA POMPY

- typ pompy Stratos 40/1-8
- zasilanie 230V, 50 Hz
- temperatura czynnika max 110°C
- wydajność  $Q=2,97\text{m}^3/\text{h}$
- pobór mocy  $P=0,167\text{ KW}$

- Obieg kotłowy
- Wydajność:

$$G = 1,15 \times \frac{75\,000}{25 \times 60 \times 1.163} = 49.44 \text{ dm}^3/\text{min} = 2,97\text{m}^3/\text{h}$$

opór hydrauliczny obiegu kotłowego

- opór hydrauliczny kotła - 14 000 Pa
- opór hydrauliczny zaworu zwrotnego - 2 000 Pa
- opór hadrauliczny sprzęgła - 1 600 Pa

-----  
razem 17 600 Pa

co daje wartość oporu hydraulicznego wyrażonego w m H<sub>2</sub>O = 1,79 mH<sub>2</sub>O  
 $dP_c = 1,79 \text{ mH}_2\text{O}$

Wymagane parametry  $V=2,97\text{m}^3/\text{h}$   $dP_c = 1,79 \text{ mH}_2\text{O}$   
Dobrano pompę firmy Wilo-Stratos 25/1-8

## CHARAKTERYSTYKA POMP

- typ pompy WILO STRATOS 25/1-8
- zasilanie 230V
- temperatura czynnika max 110°C
- wydajność  $Q=2,97\text{m}^3/\text{h}$
- pobór mocy  $P=0,120\text{ KW}$

- Obieg pompy ładującej c.w.u.

Wydajność:

$$G = 1,15 \times \frac{32\,000}{25 \times 60 \times 1.163} = 21,09 \text{ dm}^3/\text{min} = 1,27\text{m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę WILO STRATOS 25/1-8

- **Zawór trójdrogowy**

Ilość wody grzewczej

$$G = \frac{75\,000}{25 \times 60 \times 1.163} = 42.99 \text{ dm}^3/\text{min} = 2.58 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór mieszający trójdrogowy HRB 3 współpracujący z silownikiem AMB Kv<sub>s</sub> 6,0 m<sup>3</sup>/h

**Dobór stacji zmiękczenia wody.**

Prędkość napełniania instalacji  $q = 10 \text{ l}/\text{min} = 0.6 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\text{Czas napełniania instalacji : } t_n = \frac{0.617 \text{ m}^3}{0.6 \text{ m}^3/\text{h}} = 1.03 \text{ h}$$

Dobiera się stacje zmiękczenia firmy Comap z typoszeregu Softy Tronic 5410 z elektronicznym sterowaniem regeneracji złoża.

Wystarczająca jest stacja o objętości złoża 26l, tj. Softy Tronic kod artykułu 541026.

## 5. Zapotrzebowanie gazu.

### 5.1. Maksymalne godzinowe.

$$V_{\max} = \frac{75}{31500 \times 1.06} = 0.0022 \text{ m}^3/\text{s} = 8.09 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\max h} = 8.09 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie roczne

$$Q_r = 75 \times 3600 \times 0.8 \times 223 \times 0.76 \times 24 \times \frac{20-2,2}{20+18} = 412.93 \times 10^6$$

$$V_r = \frac{412.93 \times 10^6}{1.06 \times 31500} = 12.367 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$V_r = 12.367 \text{ m}^3/\text{rok}$$

## 6. Komin.

Średnicę przewodów spalinowych dobrano w oparciu o wytyczne zawarte w charakterystyce kotła.

Przyjęto średnicę przewodu spalinowego dn 100 mm ze stali kwasoodpornej wyposażonego w rewizję.

Spaliny z kotła odprowadzone będą do przewodu spalinowego o przekroju rurowym dn 100 mm z typowych kształtek rurowych ze stali szlachetnej, połączenia szczelne.

## 7. Wentylacja kotłowni.

### 7.1. Nawiew – kotłownia.

$$V = \frac{1.13 \times 75\,000 \times 1}{1.163 \times 1000} = 72.87$$

$$F_n = \frac{2.25 \times 48.24 + 72.87 - 0.75 \times 48.24}{1 \times 3600} = 0.040 \text{ m}^2$$

Przekrój kanału nawiewnego projektuje się o powierzchni 400 cm<sup>2</sup>.

Przyjęto nawiew za pomocą otworu nawiewnego kanałem tzw „zetowym” wykonany z blachy stalowej oc. wprowadzonym przez mur do wnętrza pomieszczenia kotłowni.

Przekrój kanału wynosi: 20 cm x 20 cm

Wlot i wylot kanału należy zabezpieczyć kratką.

Kratka nawiewna o wymiarach 20 x 20 cm z żaluzją stałą i siatką umieszczona na wysokości 30 cm nad posadzką kotłowni.

## 8. Wywiew - kotłownia.

$$F_w = 0.5 \times 400 = 200 \text{ cm}^2$$

Przyjęto wentylację wywiewną istniejącymi przewodami wentylacyjnymi wprowadzonymi nad dach budynku.

Kratka wentylacyjna wywiewna pod stropem pomieszczenia o powierzchni 200 cm<sup>2</sup>.

## **9. Otwór dekompresyjny.**

-  $Kubatura\ kotłowni = 48.24\ m^3$

$$F_d = 0,025 \times 48.24 = 1.21\ m^2$$

Otwór dekompresyjny stanowić będą okna w kotłowni o pow.  $1.21\ m^2$ .

## **10. Sprawdzenie kubatury pomieszczenia kotłowni wg kryterium dopuszczalnego obciążenia cieplnego:**

$$q = 75\ 000 : 48.24 = 1555\ W/m^3$$

$$q = 1555\ W/m^3 < 4\ 650\ W/m^3$$

**Opracował:**

