

STAROSTWO POWIATOWE  
W RZESZOWIE  
35-959 Rzeszów, ul. Grunwaldzka 15  
skr. poczt. 163

PROJEKT BUDOWLANY  
KOTŁOWNI GAZOWEJ  
DLA SALI SPORTOWEJ Z ZAPLECZEM  
PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ  
W PRZYBYSZÓWCE .

INWESTOR: Urząd Gminy w Świlczy

Technologia	Projektant:	mgr inż. Marta Jedliczka S-70/91, S-20/92	mgr inż. Marta Jedliczka upr. w zakresie inst. sanitarnych przej. nr S-70/91, upr. nr S-20/92
	Weryfikator:	inż. Aleksander Jamrozek 168/71	Aleksander Jamrozek Inżynier urządzeń sanitarnych upr. nr 168/71 §8 ust. 1 pkt 1 i 2

Rzeszów kwiecień 2 001 r.

OPIS TECHNICZNY  
DO PROJEKTU KOTŁOWNI GAZOWEJ  
DLA SALI SPORTOWEJ Z ZAPLECZEM PRZY SZKOLE  
PODSTAWOWEJ  
W PRZYBYSZÓWCE .

STAROSTWO POWIATOWE  
W RZESZOWIE  
35-959 Rzeszów, ul. Grunwaldzka 15  
skr. poczt. 163

1. Podstawa opracowania

umowa z Inwestorem,  
zapewnienie i warunki dostawy gazu,  
inventaryzacja pomieszczenia kotłowni,  
DTR urzędów.

2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje rozbudowę istniejącej kotłowni gazowej na potrzeby wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania , ciepła technologicznego wentylacji mechanicznej oraz ciepłej wody użytkowej dla Sali Sportowej przy Szkole Podstawowej w Przybyszówce.

3. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt technologii kotłowni na gaz ziemny wyposażonej w niskotemperaturowy kocioł gazowy firmy BUDERUS typ Logano G 434 wielkość 175 z palnikiem atmosferycznym , sterowany regulatorem Logomatic HS 4311 z modułem FM441.

4. Lokalizacja kotłowni gazowej.

Na lokalizację przeznaczona jest pomieszczenie istniejącej kotłowni gazowej pracującej na potrzeby szkoły . Kotłownia zlokalizowana jest w piwnicach budynku szkoły i posiada oddzielne wejście z zewnątrz .

5. Bilans cieplny obiektów.

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania określa się na 89,2 KW oraz ciepła technologicznego na 80,0 KW. , ciepłej wody 31,4 KW

6. Opis rozwiązań technicznych kotłowni.

Projektuje się kotłownię pracującą w systemie zamkniętym , wodno-pompową o parametrach 85/65 °C. Kotłownia opalana jest gazem ziemnym. Zasila w ciepło instalację centralnego ogrzewania i nagrzewnice wentylacyjne . Układ regulowany będzie pogodowo sterownikiem Logomatic HS 4311 z modułem funkcyjnym FM 441 .

Na potrzeby ciepłej wody użytkowej przeznaczona jest istniejąca kocioł gazowy ATEST GAZ 52 kW . Istniejący podgrzewacz 300 l należy połączyć równolegle z projektowanym podgrzewaczem ST 3001 firmy Buderus.

### 6.1 Źródło ciepła.

Źródłem ciepła będzie niskotemperaturowy żeliwny kocioł gazowy firmy BUDERUS typ Logano G 434 wielkość 175 z palnikiem atmosferycznym, sterowany regulatorem Logomatic HS 4311 z modułem FM441.

- znamionowa moc cieplna	87,5-175 KW
- moc cieplna paleniska	94,5-189 KW
- pojemność wodna	182 l
- ciężar netto	911 kg
- średnica rury spalinowej	180 mm
- temperatura spalin - moc pełna	104 °C
- przepływ masowy spalin - moc pełna	0,1382 kg/s
- zawartość CO <sub>2</sub>	5 %
- dopuszczalna temperatura na zasilaniu	100 °C
- dopuszczalne ciśnienie eksploatacyjne	6 barów
- wymagany ciąg kominowy	6 Pa.

### 6.2. Automatyka sterująca pracą kotła.

Zaprojektowano układ regulacji automatycznej z zastosowaniem sterownika Logomatic 4311 z modułem FM 441 do 2-stopniowej pracy palnika, obiegu grzewczego z mieszaczem.

Woda grzewcza wypływająca z kotła dzięki regulacji posiada wymiennie niską temperaturę zależną od warunków zewnętrznych i zapotrzebowania ciepła przez obiekt.

Sterowanie obiegiem grzewczym centralnego ogrzewania będzie realizowane za pomocą mieszacza firmy Honeywell typ DR 50GFLA o średnicy 50 mm i Kvs = 40 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem VMM20.

Sterowanie obiegu ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji mechanicznej realizowane będzie przez automatykę central wentylacyjnych.

Moc kotła pokrywa zapotrzebowanie chwilowe na potrzeby wentylacji i centralnego ogrzewania.

Zastosowany regulator umożliwia dokonywanie obniżenia temperatury na zasilaniu kotła a tym samym temperatury w pomieszczeniach poza godzinami pracy.

Pompa na potrzeby ciepła wentylacyjnego jest sterowana niezależnie od regulatora kotła.

Kocioł typu G 434 wielkość 175 nie wymaga żadnego urządzenia do podnoszenia temperatury wody powrotnej.

### 6.3. Zasobnik ciepłej wody.

Dla przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano zasobnikowy podgrzewacz typu Logaux ST 300 o pojemności 300l firmy Buderus połączony równolegle z istniejącym zasobnikiem 300 l. Założona temperatura wody w podgrzewaczu 55°C. Źródłem ciepła dla ciepłej wody użytkowej jest istniejący kocioł gazowy ATEST GAZ 52 kW. Przy pomocy regulatora temperatury z czujnikiem zainstalowanym w zasobniku sterowana jest pompa ładująca zasobnik.

### 6.4. Pompy obiegowe.

W układzie technologicznym kotłowni zaprojektowano pompy firmy Grundfos:

- obiegową dla instalacji c.o. typu UPE 25-80 180, zasilanie 1 x 230 V,  
o parametrach : V<sub>p</sub> = 4,4 m<sup>3</sup>/h, H<sub>p</sub> = 3,5 m sł.w.  
ładującą zasobnik typu UPS 25-25 180, zasilanie 1 x 230 V,  
o parametrach : V<sub>p</sub> = 1,6 m<sup>3</sup>/h, H<sub>p</sub> = 2,5 m sł.w. - praca na drugim stopniu.
- cyrkulacyjną typu UP 20-30 N, zasilanie 1x230 V,  
o parametrach : V<sub>p</sub> = 0,6 m<sup>3</sup>/h, H<sub>p</sub> = 2,5 m sł.w.
- obiegową dla ciepła technologicznego UPS 25-80 180, zasilanie 1 x 230 V,  
o parametrach : V<sub>p</sub> = 4,0 m<sup>3</sup>/h, H<sub>p</sub> = 3,0 m sł.w.

STAROSTWO POWIATOWE  
W RZESZOWIE  
35-959 Rzeszów, ul. Grunwaldzka 15  
okr. poczt. 163

#### 6.5 Zabezpieczenie instalacji c.o.

Dla zabezpieczenia instalacji c.o. przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia zaprojektowano ciśnieniowe naczynie wzbiórcze Reflex typu N wielkość 200 o pojemności całkowitej  $V_n = 200$  l, pstat. = 0.15 MPa oraz zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 o średnicy 1" i nastawie 2,5 bara.

#### 6.6 Zabezpieczenie zasobnika c.w.

Dla zabezpieczenia zasobników ciepłej wody przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia zaprojektowano dwa ciśnieniowe naczynia wzbiórcze Reflex typu D wielkość 25 o pojemności całkowitej  $V_n = 25$  przy ciśnieniu wody zimnej 4 bary oraz dwa zawory bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115 o średnicy 1/2", nastawie 6,0 bara.

#### 6.7 Pomiar ciśnienia i temperatury w instalacji.

Pomiar ciśnienia i temperatury przewidziano za pomocą termomanometrów.

#### 6.8 Rurociagi w kotłowni.

Instalację należy wykonać z rur stalowych instalacyjnych typu średniego wg PN -74/H- 74200 łączonych poprzez spawanie, a częściowo za pomocą łączników gwintowych i króćców kołnierzowych.

Instalację c.w.u. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze wzmocnioną powłoką cynkową TWT-2.

Czynnik grzewczy prowadzony jest rurami z kotłowni do rozdzielni w projektowanej hali sportowej istniejącym kanałem pod podłogowym.

#### 6.9 Armatura.

Zastosowano armaturę:

- armatura odcinająca - zawory kulowe gwintowane - Valvex Jordanów
  - zawory zwrotne - zwrotne sprężynowe gwintowane - Socla
  - filtry siatkowe gwintowane
- wszystkie urządzenia i armatura muszą posiadać świadectwa dopuszczające, wydane przez COBRTI - INSTAL.

#### 6.10 Zabezpieczenie antykorozyjne i ciepłochronne.

Rurociagi w kotłowni należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie antykorozyjną farbą podkładową wg instrukcji RMPO NR KARTY 6.4.1. Izolację ciepłochronną wykonać z otuliny termoizolacyjnej otuliny termoizolacyjnej STEINONORM 300 w płaszczu z folii PVC.

Grubość izolacji wg PN-85/B-02421 wynosi:

dla parametrów 90/70 °C:

DN 15-25mm - zasilanie = 20 mm, powrót = 20 mm,

DN 32-50 mm - zasilanie = 25 mm, powrót = 20 mm,

DN 65 mm - zasilanie = 25 mm, powrót = 25 mm.

DN 80 mm - zasilanie = 30 mm, powrót = 25 mm.

dla parametrów 55 °C:

DN 20-40 mm = 20 mm

STAROSTWO POWIATOWE  
W RZESZOWIE  
35-959 Rzeszów, ul. Grunwaldzka 15  
skr. poczt. 163

DN 50-65 mm = 25 mm

### 7. Odprowadzenie spalin.

Dla odprowadzenia spalin z projektowanego kotła Buderus 434 projektuje się komin zewnętrzny wykonany z elementów dwuściennych SPUX 400/300 zgodnie z kartą katalogową Firmy WADEX. Wysokość czynna komina 13 m.  
Komin wyposażać w wyczystkę z odprowadzeniem skroplin. Czopuch wykonać z elementów SPUX 400/300 mm firmy Wadex.

### 8. Wentylacja nawiewno-wywiewna kotłowni.

Pomieszczenie kotłowni posiada istniejący nawiew 60x25 cm. wykonany z blachy stalowej oraz wywiew grawitacyjny - kanał o wymiarach 28x28cm.

### 9. Próby ciśnieniowe i płukanie instalacji.

Przed przystąpieniem do prób ciśnieniowych instalacji należy instalację kotłowni dwukrotnie przepłukać.  
Próbie ciśnieniową przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” (SGGiK 1995r.). Instalacja kotłowni winna być poddana próbie hydraulicznej (na zimno) na ciśnienie 0,45 MPa. Próbę przeprowadzić przed przyłączeniem ciśnieniowego naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa. Czas trwania próby minimum 30 min. Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10 % w stosunku do ciśnienia otwarcia zaworu tj. na ciśnienie 0,30 MPa.

### 10. Wytyczne branżowe.

#### 10.1 Wytyczne do opracowania p.t. instalacji gazowej.

Pomieszczenie kotłowni wyposażone jest w detektor gazu DEX- 1 firmy Gazex współpracujący z aktywnym systemem bezpieczeństwa instalacji gazowej. W/w system wyłącza dopływ gazu w przypadku jakiegokolwiek nieszczelności przyłącza gazowego do kotłów.

#### 10.2 Wytyczne do opracowania p.t. instalacji elektrycznej.

zasilanie urządzeń w kotłowni zaprojektować z uwzględnieniem ich mocy i charakterem zasilania oraz zgodnie z DTR tych urządzeń,  
średnie natężenie oświetlenia w kotłowni dobrać wg PN-84/E-00203.

#### 10.3 Wytyczne budowlane i sanitarne.

wykonać fundament pod kocioł i postument pod naczynie przeponowe i zasobnik ciepłej wody.

#### 10.4 Ochrona przeciwpożarowa.

Pomieszczenie kotłowni stanowi odrębną strefę pożarową.  
Kotłownia nie zagrożona wybuchem.  
Drzwi wejściowe metalowe o wymiarach 100/200 cm prowadzą na zewnątrz.  
Obciążenie ogniowe do 500 MJ/m<sup>2</sup>  
Kotłownię należy wyposażać w gaśnicę proszkową 6 P-6.

Drzwi do komunikacji wewnętrznej typ DPA-11 o klasie odporności ogniowej 0,5 h.

STAROSTWO POWIATOWE  
W RZESZOWIE  
35-959 Rzeszów, ul. Grunwaldzka 15  
skr. poczt. 163

II Uwagi końcowe

Warunki montażu i odbioru :

Roboty zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe „ ( SGGiK 1995r) oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II „ Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych” z zachowaniem przepisów BHP i przestrzeganiem instrukcji montażu poszczególnych urządzeń.

mgr inż. Marta Jedliczka

Upr. w zakresie inst. sanitarnych  
proj.nr S-70/91 wyk.nr S-20/92

## OBLICZENIA

### 1. Bilans ciepła.

zapotrzebowanie ciepła przez obiekt:

- instalacja centralnego ogrzewania - 89,2 KW
- wentylacja mechaniczna - 80,0 KW
- instalacja ciepłej wody - 31.4 KW

czynnik grzejny : woda o parametrach - 85/65 °C  
ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji c.o. = 15 KPa

### 2. Obliczenie zapotrzebowania gazu ziemnego.

#### 2.1. Zapotrzebowanie godzinowe gazu ziemnego.

$$Q_h = \frac{Q_{c.o.}}{W_g \times \eta} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$W_g$  - wartość opałowa gazu ziemnego = 9,54 KWxh/m<sup>3</sup>.

$\eta$  - sprawność kotła = 0,90

$Q_{c.o.}$  - 175,0 KW

$$Q_h = \frac{175,0}{9,54 \times 0,90} = 20,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 2.2. Roczne zapotrzebowanie gazu ziemnego.

$$Q_r = \frac{Q_{sr}}{W_g \times \eta} \times b$$

$Q_{sr}$  - średnie zapotrzebowanie na moc cieplną - (0.5-0.55)x $Q_h$

$b$  - roczna liczba godzin pracy palnika, zależna od sposobu regulacji układu centralnego ogrzewania, która przy instalacji z wyposażeniem podstawowym wynosi - 2 100 h,  
z regulacją centralną pogodową - 1 700h.

$$Q_r = \frac{0,55 \times 175,0 \times 1700}{9,54 \times 0,9} = 19057 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 3. Dobór kotła i palnika gazowego.

Dobrano żeliwny kocioł gazowy firmy BUDERUS typ Logano G 434 wielkość 175 z palnikiem atmosferycznym, sterowany regulatorem Logomatic HS 4311 z modułem FM441.

### 4. Dobór podgrzewacza ciepłej wody.

Założenia :

- Maksymalna temperatura 37° C.
- Zapotrzebowanie na osobę 40 l.
- Liczba użytkowników sali lub części treningowej - 25 osób .

Temperatura magazynowanej wody 55°C  
Czas używania natrysku przez 1 osobę - 4 minuty.  
Ilość wody wypływającej przez jeden natrysk 10 l/min.

Jednostkowe zużycie ciepła na osobę :

$$q_m = 40 \times 1,163 (37 - 10) = 1256 \text{ W/osoba}$$

Pojemność cieplna zasobnika :

$$Q_{sp} = 1256 \times 25 = 31400 \text{ W}$$

Pojemność zasobnika :

$$m_{sp} = \frac{31400 / 1,163}{(55 - 10)} = 599,98 \text{ kg}$$

Dobrano dwa zasobnikowe podgrzewacze wody użytkowej jeden istniejący 300 l i projektowany ST 300 połączone równolegle .

Moc istniejącego kotła na potrzeby c.w. - 52 kW.

Czas podgrzania

$$T_A = \frac{31400}{52000 \times 0,8} = 0,75 \text{ h} = 45 \text{ min .}$$

Ilość wody grzewczej dla jednego zasobnika i mocy 26 000 W.

- temperatura zasilania 80 °C
- temperatura wody w zasobniku 55 °C
- $\Delta t$  wody grzewczej odczytana z wykresu 28 °C
- temperatura powrotu wody grzewczej 52 °C

$$m_h = \frac{26000 / 1,163}{28} = 798,41 / \text{h} = 0,8 \text{ m}^3 / \text{h}$$

dla dwóch podgrzewaczy i mocy 52 kW 1,6 m<sup>3</sup>/h

5. Dobór naczynia przeponowego. wg PN-91/B - 02414 .

5.1 zabezpieczenie instalacji c.o.

- pojemność użytkowa naczynia przeponowego

$$V_u = 1,1 \times V \times \rho_1 \times \Delta v \text{ [dm}^3\text{]}$$

V - pojemność wodna instalacji w [m<sup>3</sup>]

$$V = 1,3 \text{ m}^3.$$

$\rho_1$  - gęstość wody przy temperaturze = 10°C

$$\rho_1 = 999,6 \text{ kg/m}^3$$

$\Delta v$  - przyrost objętości wody od temp. = 10°C do temperatury  $t_m = (90+70) \times 0,5 = 80,0^\circ\text{C}$

$$\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 1,1 \times 1,3 \times 999,6 \times 0,0287 = 41,02 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita naczynia wzbiorczego :

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 0,1 / p_{\max} - p)$$

$p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji instalacji, przy średniej temperaturze wody instalacyjnej  $t_m$ , a w instalacji nie zostanie przekroczone ciśnienie robocze [MPa].

$p$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego przeponowego przy temperaturze wody  $t_1=10^\circ\text{C}$  i braku jej krążenia w instalacji =  $p_{\text{stat}}$  w miejscu przyłączenia naczynia wzbiórczego [MPa].

$$p = 0,15 \text{ MPa}$$

$$p_{\max} = 0,25 \text{ MPa} : 1,1 = 0,227 \text{ MPa}$$

$$V_n = 41,02 \times (0,227 + 0,10 / 0,227 - 0,15) = 174,2 \text{ dm}^3$$

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiórcze **Reflex** typu **N** wielkość **200** pojemności całkowitej **200 l** przy ciśnieniu poduszki gazowej = **0.15 MPa**.

## 5.2 - zabezpieczenie instalacji c.w.

-pojemność użytkowa naczynia przeponowego

$$V_u = 1,1 \times V \times \zeta_1 \times \Delta v \text{ [dm}^3\text{]}$$

$V$  - pojemność wodna instalacji w [m<sup>3</sup>]

$$V = 0,65 \text{ m}^3.$$

$\zeta_1$  - gęstość wody przy temperaturze =  $10^\circ\text{C}$

$$\zeta_1 = 999,6 \text{ kg/m}^3$$

$\Delta v$  - przyrost objętości wody od temp. =  $10^\circ\text{C}$  do temperatury  $55,0^\circ\text{C}$

$$\Delta v = 0,0142 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 1,1 \times 0,65 \times 999,6 \times 0,0142 = 10,15 \text{ dm}^3$$

-pojemność całkowita naczynia wzbiórczego :

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 0,1 / p_{\max} - p)$$

$p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji instalacji, przy średniej temperaturze wody instalacyjnej  $t_m$ , a w instalacji nie zostanie przekroczone ciśnienie robocze [MPa].

$p$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego przeponowego przy temperaturze wody  $t_1=10^\circ\text{C}$  i braku jej krążenia w instalacji =  $p_{\text{stat}}$  w miejscu przyłączenia naczynia wzbiórczego [MPa].

$$p = 0,40 \text{ MPa}$$

$$p_{\max} = 0,60 \text{ MPa} : 1,1 = 0,55 \text{ MPa}$$

$$V_n = 10,15 \times (0,55 + 0,10 / 0,55 - 0,40) = 43,98 \text{ dm}^3$$

Dobrano dwa ciśnieniowe naczynia wzbiórcze **Reflex** typu **D** wielkość **25** pojemności całkowitej **25 l** przy ciśnieniu poduszki gazowej = **0.40 MPa**. Po jednym na każdy zasobnik ciepłej wody .

## 6. Dobór zaworów bezpieczeństwa .

### 6.1 - zabezpieczenie instalacji c.o.

Zawór bezpieczeństwa na kotle dobrano zgodnie z wymaganiami Dozoru Technicznego WO-A/01 pkt. 9.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla pary wodnej :

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$$

$m$  (kg/h) - przepustowość zaworu bezpieczeństwa,

$\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu,

$A$  (mm<sup>2</sup>) - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu,

$$A = \pi d^2 / 4$$

$d$  (mm<sup>2</sup>) - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu,

$p_1$  (MPa) - ciśnienie zrzutowe,

- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem,
- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem,

$$m = Q / r$$

- największa trwała moc jednostki kotłowej = 175 KW,
- ciepło parowania odczytane z tablic = 513,4 kcal/kg

$$m = \frac{Q}{r} = \frac{175 \text{ KW} \times 3600}{513,4 \times 4,18 \text{ KJ / kg}} = 293,6 \text{ kg/h}$$

$$p_1 = 0,25 \text{ MPa},$$

$$K_1 = f(p_1, t_1) = 0,54 \text{ - wg wykresu,}$$

$$K_2 = f(\beta, \chi) = 1,0 \text{ - wg wykresu dla } \beta = p_2 + 0,1 / p_1 + 0,1 = 0 + 0,1 / 0,25 + 0,1 = 0,29$$

$$\alpha = 0,9 \times 0,6 = 0,54$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego wynosi :

$$A = \frac{293,6}{10 \times 0,54 \times 1,0 \times 0,54 \times (0,25 + 0,1)} = 287,7 \text{ mm}^2$$

$$d = 19,14 \text{ mm.}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 o średnicy 1" , d = 20 mm  
i nastawie 2,5 bara.

#### 6.2 - zabezpieczenie instalacji c.w.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla wody:

$$m = 5,03 \times \alpha_c \times A \times \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \zeta_1$$

m (kg/h) - przepustowość zaworu bezpieczeństwa;

$\alpha_c$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu ;

$$\alpha_c = 0,9 \times 0,20 = 0,405$$

A (mm<sup>2</sup>) - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu,

$$A = \pi d^2 / 4$$

d (mm) - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu,

$p_1$  (MPa) - ciśnienie zrzutowe,

$p_2$  (MPa) - ciśnienie odpływowe,

$\zeta_1$  (kg/m<sup>3</sup>) - gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa, przy ciśnieniu  $p_1$  i temperaturze  $t_1$ .

$$\zeta_1 = 999,6 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Dla jednego podgrzewacza 300 l} \quad m = 26 \text{ 000} / 1,163 \times (55 - 10) = 496,8 \text{ kg/h}$$

$$A = \frac{m}{5,03 \times \alpha_c \times \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \zeta_1}$$

$$A = \frac{496,8}{5,03 \times 0,405 \times \sqrt{(0,6 - 0)} \times 999,6} = 9,96 \text{ mm}^2$$

$$d = 3,56 \text{ mm}$$

Dobrano dwa zawory bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115 o średnicy 1/2" , d = 12 mm  
i nastawie 6,0 bara.

#### 7.0. Dobór pomp.

#### 7.1. Dobór pomp obiegowych dla instalacji c.o.

- wydajność pompy :

$$V_p = \frac{Q_{c.o.}}{1000 \times \Delta t} \times 1,15 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$V_p = \frac{1,15 \times 89200}{1000 \times 1,163 \times (90 - 70)} = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

- wysokość podnoszenia pompy :

$$H_p = (\Delta p_{\text{inst}} + \Delta p_{\text{kotłowni}}) \times 1,10$$

$$\Delta p_{\text{inst}} = 1,5 \text{ m.s.w.}$$

$$\Delta p_{\text{kotłowni}} = 1,65 \text{ m.s.w.}$$

$$\text{kocioł} = 0,1 \text{ m.sł.w.}$$

$$\text{rurociągi i armatura} = 0,6 \text{ m.sł.w.}$$

$$\text{rurociągi w kanale} = 0,7 \text{ m.sł.w.}$$

$$\text{zawór trójdrogowy } \phi 50, k_{vs} = 40 \text{ m}^3/\text{h} = 0,25 \text{ m.sł.w.}$$

$$H_p = (1,5 + 1,65) \times 1,1$$

$$H_p = 3,46 \text{ m.s.w.}$$

Dobrano pompę obiegową typu UPE 25-80 180 firmy Grundfos, zasilanie 1 x 230 V,  
 o parametrach :  $V_p = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p = 3,5 \text{ m.sł.w.}$

### 7.2 Dobór pompy obiegowej dla ciepła technologicznego. odgałęzienie do nagrzewnicy.

- wydajność pompy :

$$V_p = \frac{1,15 \times 80000}{1000 \times 1,163 \times (90 - 70)} = 3,95 \text{ m}^3/\text{h}$$

- wysokość podnoszenia pompy :

$$\Delta p_{\text{inst. i nagrzewnicy}} = 1,3 \text{ m.s.w.}$$

$$\Delta p_{\text{kotła + kotłowni}} = (0,1 + 0,6) \text{ m.sł.w.} = 0,7 \text{ m.sł.w.}$$

$$\Delta p_{\text{rurociągów w kanale}} = 0,7 \text{ m.sł.w.}$$

$$H_p = (1,3 + 0,7 + 0,7) \times 1,1$$

$$H_p = 3,0 \text{ m.s.w.}$$

Dobrano pompę obiegową typu UPE 25-80 180 firmy Grundfos, zasilanie 1 x 230 V,  
 o parametrach :  $V_p = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p = 3,0 \text{ m.sł.w.}$

### 7.3 Dobór pompy ładującej zasobnik c.w.

- wydajność pompy :

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

- wysokość podnoszenia pompy :

$$\Delta p_{\text{wezownicy}} = 0,2 \text{ m.s.w.}$$

$$\Delta p_{\text{kotłowni}} = 0,6 \text{ m.s.w.}$$

$$\text{kocioł} = 0,1 \text{ m.sł.w.}$$

$$\text{rurociągi} = 0,4 \text{ m.sł.w.}$$

$$H_p = (0,2 + 0,6 + 0,1 + 0,4) \times 1,1$$

$H_p = 1,43$  m s.w.

Dobrano pompę ładującą zasobnik typu UPS 25-25 180 firmy Grundfos, zasilanie 1 x 230 V,  
o parametrach:  $V_p = 1,6$  m<sup>3</sup>/h,  $H_p = 1,5$  m s.w. - praca na drugim stopniu.

#### 7.4 Dobór pompy cyrkulacyjnej dla instalacji cw.

wydajność pompy:

$$V_p = 1,2 \times (0,2-0,4) \times G$$

$$V_p = 1,2 \times 0,3 \times 700 \text{ kg/h} = 250 \text{ kg/h} = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = 1,2 \times \sum \Delta H$$

$\Delta H$  - strata ciśnienia w obiegu cyrkulacyjnym - 1,7 m

$$H_p = 1,2 \times 1,7 \text{ m. s.w.} = 2,0 \text{ m. s.w.}$$

Dla zapewnienia obiegu wody cyrkulacyjnej w instalacji dobrano pompę typu UP 20-30 N firmy Grundfos, zasilanie 1x230 V, o parametrach:  $V_p = 0,6$  m<sup>3</sup>/h,  $H_p = 2,5$  m s.w.

#### 8. Dobór przekroju kominu spalinowego.

Dla w/w kotła zaprojektowano komin zewnętrzny o średnicy 400/300 mm i wysokości całkowitej = 13,0 m.

#### 9. Sprawdzenie przekroju istniejącego kanału nawiewnego.

Zainstalowane kotły ATEST - GAZ o mocach 115 KW i 52 KW = 167 KW.

Projektowany kocioł BUDERUS typ Logano G 434 wielkość 175 KW, łącznie 342 KW.

Istniejący kanał nawiewny 25cmx60cm = 1500cm<sup>2</sup>

Czynna powierzchnia otworów nawiewnych = 4.3 cm<sup>2</sup>/1 KW x 342 KW = 1470,6 cm<sup>2</sup>.

Istniejący kanał nawiewny 25 cm x 60 cm jest wystarczający.

#### 10. Sprawdzenie przekroju kanału wywiewnego.

Czynna powierzchnia otworów wywiewnych = 50%  $F_n = 0,5 \times 1470,6 = 735,3 \text{ cm}^2$ .

Istniejący kanał wywiewny o wymiarach 28x28, cm = 784 cm<sup>2</sup> jest wystarczający.

mgr inż. Marta Jedliczka

Upr. w zakresie Inż. Sanitarnych  
pr. nr 70/9 Wyk. nr 5/20/92

SPECYFIKACJA ARMATURY I URZĄDZEŃ

Lp.	Nazwa urządzenia	jedn. miary	ilość
1.	Kocioł gazowy firmy Buderus typ Logano G 434 wielkość 175 z palnikiem atmosferycznym .	kpl.	1
2.	Istniejący kocioł gazowy ATEST GAZ 115 kW – pracujący na potrzeby c.o. budynku szkoły	kpl.	1
3.	Istniejący kocioł gazowy ATEST GAZ 52 kW – pracujący na potrzeby ciepłej wody użytkowej .	kpl.	1
4.	Projektowany podgrzewacz ciepłej wody Loganux ST300 o pojemności 300 l firmy Buderus	szt.	1
5.	Istniejący podgrzewacz ciepłej wody o pojemności 300 l .	szt.	1
6.	Sterownik Logomatic HS 4311– z modułem 441, czujnikiem temperatury	kpl.	1
7.	Zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 $\phi$ 1” – nastawa 2,5 bara	szt.	1
8.	Cisnieniowe naczynie wyrównawcze typu Reflex N wielkość 200 l , ciśnienie wstępne = 1,5 bara.	szt.	1
9.	Filtr siatkowy typu FS-1 DN 65 mm	szt.	2
10.	Filtr siatkowy typu FS-1 DN 50 mm	szt.	1
11.	Pompa obiegowa c.o. firmy Grundfos typu UPE 25-80 180 , zasilanie 1 x 230 V, o parametrach : $V_p = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 3,5 \text{ m}$ sł.– charakterystyka proporcjonalna	szt.	1
12.	Pompa obiegowa dla ciepła technologicznego UPS 25-80 180, zasilanie 1 x 230 V, o parametrach : $V_p = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 3,0 \text{ m}$ sł.w.	szt.	1
13.	Rozdzielacz zasilania c.o. fi 80 L= 700	szt.	1
14.	Rozdzielacz powrotu c.o. fi 80 L= 500	szt.	1
15.	Rozdzielacz zasilania c.t. fi 65 L= 700	szt.	1
16.	Rozdzielacz powrotu c.t. fi 65 L= 700	szt.	1
17.	Zawór trójdrogowy firmy Honeywell typ DR.50GFLA o średnicy 50 mm i $K_{vs} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem VMM20.	kpl.	1
18.	Nagrzewnica Nr 1 CV-A3LNW w.g. projektu wentylacji	szt.	1
19.	Nagrzewnica Nr 2 CV-P2L w.g. projektu wentylacji	szt.	1
20.	Nagrzewnica Nr 3 CV-P1P w.g. projektu wentylacji	szt.	1
21.	Rozdzielnia elektryczna RZS-3	szt.	1

22.	Termomanometr 0-4 bar	szt	7
23.	Manometr tarczowy fi 160 0-4at z rurką syfonową i kurkiem	szt	5
24.	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	szt	3
25.	Szybkozłącze fi 25 REFLEX	szt	1
26.	Kolnierze fi 80	kpl	2
27.	Zwór spustowy fi 20	szt	1
28.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 65 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	5
29.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 50 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	10
30.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 40 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	2
31.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 32 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	6
32.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 20 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	4
33.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 15 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	7
34.	Zawór zwrotny Socla typ 601 DN 50 mm	szt.	2
35.	Czujnik temperatury zewnętrznej firmy BUDERUS - montowany na ścianie zewnętrznej od strony północnej – w komplecie regulatora	szt.	1

### Wykaz materiałów do ciepłej wody użytkowej w.g. rys nr. 3

1.	Istniejący podgrzewacz ciepłej wody o pojemności 300 l.	szt.	1
2.	Projektowany podgrzewacz ciepłej wody Loganux ST300 o pojemności 300 l firmy Buderus	szt.	1
3.	Pompa ładująca zasobnik typu UPS 25-25.180, zasilanie 1 x 230 V, o parametrach: $V_p = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 2,5 \text{ m s.t.w.}$ - praca na drugim stopniu.	szt	1
4.	Pompa cyrkulacyjna typu UP 20-30 N, zasilanie 1x230 V, o parametrach: $V_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 2,5 \text{ m s.t.w.}$	szt	1
5.	Naczynia wzbiorcze Reflex typu D wielkość 25 o pojemności całkowitej $V_n = 25$ przy ciśnieniu wody zimnej 4 bary	szt	2
6.	Zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115 o średnicy 1/2", nastawie 6,0 bara.	szt	2
7.	Istniejący filtr osadnikowy fi 50	szt	1
8.	Istniejący filtr osadnikowy fi 20	szt	1
9.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 50 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	3
10.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 40 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	4

11.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 32 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	4
12.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 20 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	2
13.	Zawór kulowy (wykonanie ciężkie) DN 15 mm – Jordanowska Fabryka Armatury Valvex S.A.	szt.	9
14.	Zawór zwrotny fi 50 – istniejący	szt.	1
15.	Zawór zwrotny Socla typ 601 DN 32 mm	szt.	2
16.	Zawór zwrotny Socla typ 601 DN 20 mm	szt.	1
17.	Automatyczny odpowietrznik z zaworem stopowym	szt.	1
18.	Śrubunek grzejnikowy lub wod. fi 15	szt.	2
19.	Śrubunek grzejnikowy lub wod. fi 20	szt.	2
20.	Śrubunek grzejnikowy lub wod. fi 32	szt.	4
21.	Śrubunek wodociagowy fi 40	szt.	4
22.	Manometr fi 160 0-10 at z rurką syfonową i kurkiem	szt.	4
23.	Manometr fi 160 0-4 at z rurką syfonową i kurkiem	szt.	2
24.	Termomanometr - 0-4 bar 0-100st C	szt.	4
25.	Termomanometr - 0-6 bar 0-100st C	szt.	2

mgr inż. Marta Jedliczka

Upr. w zakresie instalacji sanitarnych  
pzdj. nr S-70/91 wyk. nr S-20/92