

Zawartość opracowania

| | | |
|--------|---|----|
| I | Opis techniczny..... | 3 |
| 1. | Podstawa opracowania | 3 |
| 2. | Zakres opracowania | 3 |
| 3. | Kotłownia..... | 3 |
| 3.1. | Pomieszczenie kotłowni..... | 3 |
| 3.2. | Źródło ciepła – kocioł „pelet”..... | 3 |
| 3.3. | Wentylacja kotłowni..... | 5 |
| 3.3.1. | Wentylacja nawiewna kotłowni..... | 5 |
| 3.3.2. | Wentylacja wywiewna kotłowni | 5 |
| 3.4. | Odwodnienia | 5 |
| 4. | Regulacja instalacji grzewczej..... | 5 |
| 5. | Zabezpieczenie systemu grzewczego | 6 |
| 5.1. | Zabezpieczenie – strona pierwotna kotła | 6 |
| 5.1.1. | Dobór naczynia wzbiorczego otwartego (wg PN-91/B-02413) | 6 |
| 5.2. | Zabezpieczenie – strona wtórna kotła | 7 |
| 5.2.1. | Dobór zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika typu LC110-80-2" | 8 |
| 6. | Uzupełnienie zładu | 8 |
| 7. | Przygotowanie ciepłej wody użytkowej..... | 9 |
| 8. | Dobór pompy obiegowej instalacji – strona pierwotna (wymiennik - kocioł nr 1)..... | 9 |
| 8.1. | Charakterystyka pompy obiegowej instalacji – strona pierwotna (wymiennik - kocioł nr 1) | 10 |
| 9. | Dobór wymiennika ciepła na potrzeby instalacji grzewczej..... | 11 |
| 10. | Zakres prac związanych z przebudową istniejącego źródła ciepła | 12 |
| 11. | Próby hydrauliczne..... | 12 |
| 12. | Zabezpieczenie antykorozyjne | 12 |
| 13. | Izolacje | 13 |
| 14. | Wytyczne w sprawie ochrony P.poż. i bhp. | 13 |
| 15. | Uwagi końcowe. | 14 |
| II | Zestawienie urządzeń kotłowni | 15 |
| III | Rysunki..... | 16 |
| 1. | Schemat technologiczny kotłowni (Rys nr 1) | 16 |
| 2. | Rzut pomieszczenia kotłowni (Rys nr 2) | 17 |
| 3. | Przekrój A-A (Rys nr 3) | 18 |
| IV | Załączniki formalno - prawne | 19 |
| 1. | Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektanta | 19 |
| 2. | Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego sprawdzającego | 21 |
| 3. | Zaświadczenie o przynależności projektanta do WOIIB..... | 23 |
| 4. | Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do WOIIB | 24 |

I Opis techniczny

1. Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- wizja lokalna na obiekcie,
- dokumentacja techniczna istniejącej kotłowni olejowej,
- normy i przepisy projektowania.

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje stadium dokumentacji wykonawczej dla przebudowy istniejącej kotłowni olejowej zlokalizowanej na terenie Zespołu Szkół w Marzeninie w miejscowości Marzenin gmina Września. Kotłownia stanowi źródło ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budynków Zespołu Szkół (Podstawowej i Gimnazjum).

W skład istniejącego źródła ciepła wchodzi dwa niskotemperaturowe kotły grzewcze firmy VISSMANN wyprodukowane w 2000 roku zasilane lekkim olejem opałowym.

Dwa kotły o mocy 225kW każdy produkują ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Istniejąca kotłownia olejowa jest jedynym scentralizowanym źródłem ciepła zasilającym kompleks obiektów Zespołu Szkół w Marzeninie.

Modernizacja kotłowni polega na zamianie palnika kotła nr 1 olejowego na zasilany peletem drzewnym.

W skład przebudowanego źródła ciepła zasilanego biomasą wchodzić będzie istniejący niskoparametrowy kocioł grzewczy typu PAROMAT SIMPLEX o mocy 225kW wyposażony w nowy palnik o mocy modulowanej 16-250kW firmy .

Niskoparametrowy system grzewczy podzielono na dwa źródła ciepła:

- podstawowe (zasilane biomasą);
- rezerwowe (zasilane olejem opałowym).

3. Kotłownia

3.1. Pomieszczenie kotłowni.

Kocioł pracujący na potrzeby budynków Zespołu Szkół w Marzeninie zasilany paliwem stałym „biomasą” zlokalizowany w pomieszczeniu istniejącej kotłowni olejowej.

Kubatura przebudowywanej kotłowni wynosi $V = 170 \text{ m}^3$, wysokość pomieszczenia kotłowni wynosi $h = 4,46 \text{ m}$

Powierzchnia okien w pomieszczeniu kotłowni powinna być w proporcji do powierzchni pomieszczenia jak 1/15. Powierzchnia okien istniejących spełnia w/w wymagania.

3.2. Źródło ciepła – kocioł „pelet”.

Dane techniczne kotła istniejącego

- Znamionowa moc cieplna 225kW;
- Znamionowe obciążenie cieplne 247kW
- Opór przepływu gazów grzewczych 120Pa;
- Średnica komory spalania 552mm;
- Pojemność wodna kotła 275litrów;
- Max temperatura wyjściowa: 110°C (temperatura progowa);
- Max ciśnienie dopuszczalne (PS): 4 bar (nastawa zaworu bezpieczeństwa);

- Minimalna temperatura powrotu: 70°C;
- Zasilanie i powrót kotła Dn80;
- Króciec spalin Dn200;
- Objętość części spalinowej 0,406m³.

Dane techniczne palnika

Przebudowywany kocioł grzewczy typu PAROMAT SIMPLEX o mocy grzewczej 225kW zasilany będzie biomasą poprzez zaprojektowany palnik na pelet o mocy modulowanej 16-250kW . Sprawność 94%, spalanie nadciśnieniowe, zabezpieczenie przed cofaniem się płomienia, mechanizm rusztowania komory spalania palnika, sterownik LCD, moc 120W, 230V. W przypadku nie osiągnięcia nominalnych parametrów grzewczych kotła na czopuchu należy zamontować wentylator wspomagający odprowadzenie spalin.

Zasobnik paliwa

Jako magazyn biomasy do przebudowywanej kotłowni stanowiąc będą dwa zbiorniki.:

- Zewnętrzny o pojemności 13,5m³;
- Wewnętrzny o pojemności 1,4m³.

Usuwanie popiołu

Popioły z kotła należy usuwać ręcznie poprzez otwór montażowy palnika.

Odprowadzenie spalin

Zastosowanie kotła wytwarzającego spaliny o niskiej temperaturze, które nie są w stanie nagrzać szybko komina ceramicznego powyżej punktu rosy powoduje konieczność użycia do odprowadzenia spalin systemu rur i kształtek ze stali szlachetnej.

Stal mając małą pojemność cieplną szybko nagrzewa się powodując szybkie nagrzanie komina na całej długości do temperatury wyższej od temperatury punktu rosy, dzięki czemu następuje znaczne zmniejszenie wytrącającego się kondensatu.

Konieczne jest zastosowanie stali nierdzewnej o małej zawartości węgla (0,03 %) i dużej zawartości molibdenu oraz tytanu, dzięki czemu nastąpi skuteczne zabezpieczenia przed korozją.

Należy wykorzystać istniejący przewód spalinowy wykonany ze stali nierdzewnej dwupłaszczowy izolowany wełną mineralną o średnicy wewnętrznej fi 200/300.

Spaliny wyprowadzone będą ponad dach budynku. Komin wykonany jest z elementów systemowych mocowanych do ściany budynku.

Parametry paliwa

Przebudowany kocioł będzie zasilana biomasą – peletem drzewnym. Paliwo do kotła dostarczane będzie mechanicznie za pomocą przenośników ślimakowych. Ślimak składa się ze wstęgi spawanej z wałem stalowym, całość umieszczona w okrągłym korycie stalowym w całości szczelnym.

Parametry paliwa

- Typ Pelet drzewny;
- Średnia wilgotność na masę brutto: 5 - 10 %;
- Wartość opałowa: 0,018GJ/kg;
- PCI średnia na masę brutto: 5200 - 5000 kWh/t;
- Masa objętościowa: 650 kg/m³

- Średnia zawartość siarki: $< \text{ou} = 0,04\%$;
- Średnia zawartość azotu: $< = 0,3\%$;
- Średnia zawartość chloru: $< = 0,02\%$.

3.3. Wentylacja kotłowni

Pomieszczenie kotłowni wyposażone jest w istniejący układ wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewnej służącej do:

- utrzymania świeżości powietrza w pomieszczeniu,
- zapobieganiu powstania zagrożenia wybuchem.

3.3.1. Wentylacja nawiewna kotłowni

Zgodnie z PN-87-B-02411 kotłownia powinna mieć kanały nawiewne znajdujące się w tylnej części kotłowni za kotłami. Wentylacja nawiewna w kotłowni powinna mieć kanał nawiewny o przekroju minimum 400cm^2 (co najmniej 50 % przekroju komina) z otworem wylotowym o przekroju równym przekrojowi kanału umieszczonym nie wyżej niż 1,0 m nad podłogą.

Pole powierzchni przekroju komina dla kotła „nr 1” $225\text{kW} = 0,0314\text{m}^2$

- pole powierzchni przekroju komina dla kotła „nr 2” $225\text{kW} = 0,0314\text{m}^2$
- 50 % powierzchni przekroju komina $= 0,0157\text{m}^2$
- istniejący kanał nawiewny o przekroju $0,5\text{m} \times 0,4\text{m} = 0,2\text{m}^2$

Należy wykorzystać istniejący kanał nawiewny o przekroju $50\text{cm} \times 40\text{cm}$.

3.3.2. Wentylacja wywiewna kotłowni

Zgodnie z PN-87-B-02411 kotłownia powinna mieć kanały wywiewne o przekroju co najmniej 25 % przekroju komina, z niezamykanym otworem wlotowym o tym samym przekroju, umieszczony pod sufitem.

- pole powierzchni przekroju komina dla kotła $225\text{kW} = 0,0314\text{m}^2$
Razem $= 0,0314\text{m}^2$

- 25 % powierzchni przekroju komina $= 0,0078\text{m}^2$
- istniejące dwa otwory dachowe o powierzchni przekroju $= 0,176\text{m}^2$
 $0,176\text{m}^2 \times 2\text{szt.} = 0,353\text{m}^2$

Wykorzystano istniejące otwory dachowe wywiewne o łącznej powierzchni przekroju $0,353\text{m}^2$.

3.4. Odwodnienia

Istniejące pomieszczenie kotłowni posiada kanalizację sanitarną (wpusty) podłogowe. Należy sprawdzić drożność istniejącej kanalizacji i w razie potrzeby dokonać naprawy.

4. Regulacja instalacji grzewczej

Istniejąca kotłownia wyposażona jest w regulatory Dekamatik-M1, Dekamatik-M2, i Dekamatik-HK1 regulujące pracę kotłów w zależności od temperatury zewnętrznej.

W związku z rozdzieleniem kotłowni na stronę wtórną i pierwotną należy do sterownika Dekamatik –M1 dołożyć zasilanie pompy obiegowej Magna 50-60F. Sterowanie istniejących kotłów pracujących w kaskadzie umożliwi skonfigurowanie systemu pracy „kotła nr 1 jako pracującego” natomiast „kotła nr 2 jako rezerwowego ewentualnie wspomagającego”.

Układ grzewczy kotła nr 1 podzielono na stronę pierwotną i wtórną instalacji kotłowni zgodnie z schematem technologicznym i zestawieniem urządzeń. Granicą strony pierwotnej i wtórnej instalacji kotłowni jest wysokosprawny wymiennik ciepła typu LC110-80-2" firmy SeCeSPol. W wymienniku ciepła nastąpi zmiana parametrów czynnika grzewczego wysyłanego z kotłów węglowych o parametrach 90/70°C na parametry instalacji c.o. 80/60°C o mocy obliczeniowej 227kW. Przy doborze wymiennika ciepła przyjęto bardzo małe opory zarówno po stronie pierwotnej jak i wtórnej wymiennika.

5. Zabezpieczenie systemu grzewczego

Układ grzewczy kotła nr 1 podzielono na stronę pierwotną i wtórną instalacji kotłowni.

5.1. Zabezpieczenie – strona pierwotna kotła

Stronę pierwotną kotłowni stanowi kocioł nr 1, pompa obiegowa Magna 50-60F, oraz istniejąca pompa kotłowa UPS32-25 utrzymująca stałą wymaganą temperaturę powrotu wody grzewczej do kotła. Instalację grzewczą po stronie pierwotnej zabezpieczono w układzie grzewczym otwartym zgodnie z normą nr PN-91/B-02413 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego”

5.1.1. Dobór naczynia wzbiorczego otwartego (wg PN-91/B-02413)

Pojemność użytkowa naczynia :

$$V_u = 1.1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie :

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej przy temperaturze $t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

Δv - przyrost objętości wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej do średniej temperatury obliczeniowej,

$$t_m = 0,5 (t_z + t_p)$$

t_z - obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu,

t_p - obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie,

$$t_z = \quad 90 \quad \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_p = \quad 70 \quad \text{ }^\circ\text{C}$$

stąd :

$$t_m = 80 \quad ^\circ\text{C}$$

dla $t_m = 80 \text{ } ^\circ\text{C}$ i $t_1 = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$\Delta v = 0,0356 \quad \text{dm}^3/\text{kg}$$

$$\rho_1 = 999,73 \quad \text{kg/m}^3$$

Szacunkowa pojemność zładu :

$$V = 1625 \quad \text{dm}^3 = 1,625 \quad \text{m}^3$$

Stąd pojemność użytkowa naczynia zbiorczego :

$$V_u = 64 \quad \text{dm}^3$$

Rura bezpieczeństwa :

$$d_{RB} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{Q}$$

$$Q = 225 \quad \text{kW}$$

stąd średnica rury bezpieczeństwa :

$$d_{RB} = 49,1 \quad \text{mm}$$

Dobrano rurę bezpieczeństwa Dn65

- średnica wewnętrzna rury bezpieczeństwa wynosi 70,3mm

Rura zbiorcza :

$$d_{RW} = 5,23 \cdot \sqrt[3]{Q}$$

$$Q = 225 \quad \text{kW}$$

stąd średnica rury zbiorczej :

$$d_{RW} = 31,8 \quad \text{mm}$$

Dobrano rurę zbiorczą Dn40

- średnica wewnętrzna rury zbiorczej wynosi 43,1mm

Rura przelewowa

Rura bezpieczeństwa Dn65

- średnica wewnętrzna rury bezpieczeństwa wynosi 70,3mm

- powierzchnia przekroju poprzecznego rury wynosi 3 881,5 mm²

Ilość rur 1 szt.

Stąd łączna powierzchnia przekroju poprzecznego rur wynosi:

$$A = 3 881,5 \text{ mm}^2$$

Dobrano rurę przelewową:

Rura przelewowa Dn65

- średnica wewnętrzna rury wynosi 70,3mm

- powierzchnia przekroju poprzecznego rury wynosi 3 881,5 mm²

5.2. Zabezpieczenie – strona wtórna kotła

Stronę wtórną kotłowni stanowi istniejący układ zamknięty zabezpieczony zgodnie z normą PN-B-02414:1999 SYR1915 zaworem bezpieczeństwa Dn32 o ciśnieniu początku otwarcia 3bary oraz istniejącym naczyniem zbiorczym Reflex typu E500.

5.2.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika typu LC110-80-2"

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa wg zaleceń UDT
(WUDT-UC-WO-A/01, WUDT-UC-ZS/E, WUTD-UC-KW/04)

- instalacja grzewcza wymiennik płytowy typu LC110-80-2"

Do obliczeń przyjęto zabezpieczenie zaworem typu:
SYR 1915 - 1 1/4" - wykonanie 3 bar
w ilości: n = 1 szt.

Sprawdzenie przyjętych urządzeń zabezpieczających zgodnie z zaleceniami
UDT (sprawdzenie przepustowości przy max. mocy grzewczej wymiennika)

Wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa:

$$m = 3600 \cdot \frac{N}{r}$$

gdzie :

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa.

N - największa trwała moc wymiennika

$$N = 225,0 \text{ kW}$$

$$r = 2133,4 \text{ kJ/kg}$$

$$m = 3600 \cdot \frac{225,0}{2133,4}$$

stąd :

$$m = 379,7 \text{ kg/h - wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa}$$

$$n = 1,0 \text{ - ilość zaworów bezpieczeństwa}$$

$$m = 379,7 \text{ kg/h - wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa}$$

Obliczeniowa powierzchnia kanałów dopływowych zaworu bezpieczeństwa
niezbędna do odprowadzenia pary:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego
roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą zabezpieczającą

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stunku ciśnienia przed i za zaworem
lub głowicą zabezpieczającą

p_1 - ciśnienie zrzutowe

α - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów

Sprawdzenie przepustowości urządzenia zabezpieczającego:

$$K_1 = 0,532 \text{ - dla pary nasyconej przy ciśnieniu 0,33 MPa}$$

$$K_2 = 1$$

$$p_1 = 0,33 \text{ MPa - dla } b1 = 10\% \text{ (skuteczność działania zaworu)}$$

$$\alpha = 0,51$$

$$d = 27 \text{ mm - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 27^2}{4}$$

$$A = 572,6 \text{ mm}^2$$

stąd przepustowość sprawdzanego zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,51 \cdot 572,6 \cdot (0,33 + 0,1)$$

$$m = 668,0 \text{ kg/h}$$

$$n = 1 \text{ - ilość zaworów bezpieczeństwa}$$

Stąd łączna przepustowość urządzeń bezpieczeństwa wynosi:

$$m = 668 \text{ kg/h} > 379,7 \text{ kg/h}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

6. Uzupelnienie zładu

Instalacja kotłowni po stronie pierwotnej i wtórnej napełniana będzie wodą uzdatnioną z istniejącej stacji uzdatnia wody.

7. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w istniejącym podgrzewaczu pojemnościowym 500 litrów typu VertiCell.

8. Dobór pompy obiegowej instalacji – strona pierwotna (wymiennik - kocioł nr 1)

Wydajność pompy:

$$v = \frac{Q}{c_p \cdot \Delta t \cdot \rho} \cdot 3600$$

gdzie:

$$Q_{k1} = 225 \text{ kW}$$

$$c_p = 4,19 \text{ kJ/(kg K)}$$

$$\Delta t = 20 \text{ K}$$

$$\rho = 965,25 \text{ kg/m}^3$$

stąd:

$$v = 10 \text{ m}^3/\text{h}$$


wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$H = 4,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

dobrano pompę firmy Grudnfos

MAGNA 50-60F 230-240V; Moc P1=0,189kW

8.1. Charakterystyka pompy obiegowej instalacji – strona pierwotna (wymiennik - kocioł nr 1)



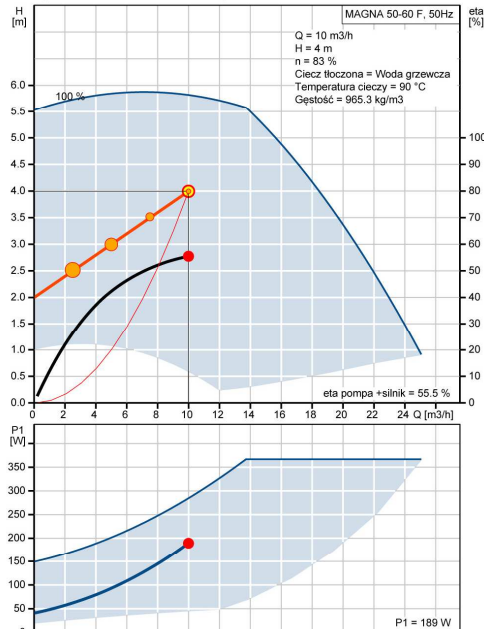
Nazwa firmy: -
 Autor: -
 Telefon: -
 Fax: -
 Dane: -

96513627 MAGNA 50-60 F 50 Hz

| Dane wejściowe | | Wynik doboru | |
|---|--------------------------|------------------------|--|
| Wybierz Zastosowanie | Tak | Typ | MAGNA 50-60 F |
| Tryb widoku | Ciepłownictwo | Ilość | 1 |
| Przegląd danych: | | Silniki | |
| Typ instalacji | Cyrkulacja | Wydajność | 10 m ³ /h |
| Zamiana | Nie | Wysokość | 4 m |
| Wydajność (Q) | 10 m ³ /h | Min. ciśnienie wlotowe | 0.72 bar (90 °C, w stosunku do ciśnienia atmosferycznego) |
| Wys. podnoszenia (H) | 4 m | Moc P1 | 0.189 kW |
| Więcej | Tak | Eta pompa+silnik | 55.5 % =Eta pompy*Eta silnika |
| Ciecz tłoczona | Woda grzewcza | Eta całkowita | 55.5 % =Eta w pkt pracy |
| Min. temperatura cieczy | 20 °C | Zużycie energii | 626 kWh/Rok |
| Temperatura cieczy podczas pracy | 90 °C | Emisja CO2 | 357 kg/Rok |
| Max. temperatura cieczy | 90 °C | Cena | Na życzenie |
| Temperatura otoczenia | 20 °C | Koszty całkowite | Na życzenie /15Lata |
| Min. ciśnienie wlotowe | 1.5 bar | | |
| Dopuszczalne niedowymiarowanie wydajności | 2 % | | |
| Max. ciśnienie pracy | Wszystko bar | | |
| Rodzaj regulacji | Ciśnienie proporcjonalne | | |
| Zmniejszenie przy małym przepływie | 50 % | | |
| Stopień ochrony | IP20 | | |
| Częstotliwość maksymalna | 105 % | | |
| Wybierz typ hydrauliki | Pojedyncza | | |
| Sezon grzewczy | 285 days | | |
| Cena energii | 0.15 PLN/kWh | | |
| Podwyżka cen energii | 6 % | | |
| Czas obliczeń | 15 years | | |
| Kryterium oceny | Wskaźnik preferencji | | |
| Max. liczba pomp wg grupy produktu | 2 | | |
| Max. liczba wyników | 8 | | |
| Częstotliwość | 50 Hz | | |
| Faza | 1 lub 3 | | |
| Min. granica mocy dla rozruchu gwiazda/trójkąt | 5.5 kW | | |
| Napięcie | 1 x 230 lub 3 x 400 V | | |
| Inline z mokrym wirnikiem silnika | Tak | | |
| Wielostopniowa in-line | Nie | | |
| Jednostopniowa inline | Nie | | |
| Znormalizowana z wlotem osiowym | Nie | | |
| Monoblokowa z wlotem osiowym | Nie | | |
| Pozioma monoblokowa wielostopniowa z wlotem osiowym | Nie | | |
| Pozioma z korpusem dzielonym | Nie | | |

Załaduj profil

| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|------|
| Wydajność | 100 | 75 | 50 | 25 | % |
| Wysokość | 100 | 88 | 75 | 63 | % |
| P1 | 0.189 | 0.135 | 0.093 | 0.062 | |
| Eta całkowita | 55.5 | 50.9 | 42.3 | 26.4 | % |
| Czas | 410 | 1026 | 2394 | 3010 | |
| Zużycie energii | 78 | 139 | 223 | 187 | /Rok |
| Ilość | 1 | 1 | 1 | 1 | |



MAGNA 50-60 F, 50Hz
 Q = 10 m³/h
 H = 4 m
 η = 83 %
 Ciecz tłoczona = Woda grzewcza
 Temperatura cieczy = 90 °C
 Gęstość = 965.3 kg/m³
 eta pompa + silnik = 55.5 %
 P1 = 189 W

Wydrukowane z Grundfos CAPS [2013.06.034]



3/3

9. Dobór wymiennika ciepła na potrzeby instalacji grzewczej SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT: Bartosz Michalski



PROJEKT: BOK_3847_13_JC

NR OBLICZEŃ: 1

PRZYGOTOWAŁ: Jarosław Cygert

DATA: 2013-11-22

DANE WEJŚCIOWE

| | | | |
|------------------------|----------------------|--|---------------------|
| Moc | 225,00 kW | | |
| DeltaTLog | 10,00 deg.C | | |
| Min. przewymiarowanie | 0,00 % | | |
| | Strona gorąca | | Strona zimna |
| Płyn | Water | | Water |
| Temp. wejściowa | 90,00 deg.C | | 60,00 deg.C |
| Temp. wyjściowa | 70,00 deg.C | | 80,00 deg.C |
| Przepływ masowy | 2,69 kg/s | | 2,69 kg/s |
| Wejśc. przepływ objęt. | 10,03 m3/h | | 9,87 m3/h |
| Wyjśc. przepływ objęt. | 9,91 m3/h | | 9,98 m3/h |
| Max. spadek ciśnienia | 6,00 kPa | | 6,00 kPa |

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

| | | | |
|---------------------------------|---|--|---------------------|
| Typ wymiennika ciepła | LC110-80-2" (Numer katalogowy: 0206-0278) | | |
| Całk. ilość wymienników | 1 | | |
| Ilość w łącz. szereg./równoleg. | 1/1 | | |
| Pow. wymiany ciepła | 8,69 m2 | | |
| Współ. zanieczyszczenia | 0,14 m2K/kW | | |
| Współ. przenikania ciepła | | | |
| czysty | 4105,82 W/m2K | | |
| zanieczyszczony | 2589,18 W/m2K | | |
| Przewymiarowanie | 58,58 % | | |
| | Strona gorąca | | Strona zimna |
| Oblicz. spadek ciśnienia | 5,99 kPa | | 5,98 kPa |
| Wymiana ciepła | | | |
| NTU | 0,50 [-] | | 0,50 [-] |

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

| | | | |
|---------------------|----------------------|--|---------------------|
| | Strona gorąca | | Strona zimna |
| Płyn | Water | | Water |
| Ciśnienie | 100,00 kPa | | 100,00 kPa |
| Temp. referencyjna | 80,00 deg.C | | 70,00 deg.C |
| Gęstość | 971,0000 kg/m3 | | 977,0000 kg/m3 |
| Ciepło właściwe | 4,1850 kJ/kgK | | 4,1780 kJ/kgK |
| Przewodność cieplna | 0,6700 W/m K | | 0,6620 W/m K |
| Lepkość dynamiczna | 0,0004 Ns/m2 | | 0,0004 Ns/m2 |

10. Zakres prac związanych z przebudową istniejącego źródła ciepła

Przebudowę istniejącej instalacji grzewczej należy wykonać zgodnie z schematem technologicznym kotłowni (rys nr 1) oraz rzutem pomieszczenia kotłowni (rys nr 2 i 3).

Zakres prac:

- Demontaż w kotle nr 1 istniejącego palnika olejowego;
- Montaż palnika zasilanego biomasą (peletem) w kotle nr 1;
- Montaż zbiorników paliwa (zewnątrzny 13,5m³, wewnętrzny 1,4m³);
- Montaż instalacji paliwowej "transportu paliwa" z nowoposadowionych zbiorników do palnika zamontowanego w kotle nr 1 wraz z system zasilania i sterowania w/w układu;
- Na istniejącym czopuchu z kotła nr 1 przewidzieć miejsce na opcjonalny dobór i montaż wentylatora spalinowego w przypadku nie osiągnięcia nominalnych mocy grzewczych przez jednostki kotłowe.
- Montaż wspornika podtrzymującego nowoprojektowany wymiennik ciepła;
- Przebudowa istniejącej technologii kotłowni zgodnie z schematem technologicznym i rzutem pomieszczenia kotłowni;
- Sprawdzenie stanu istniejącej kanalizacji sanitarnej;
- Wpięcie nowoprojektowanej pompy obiegowej (Magna 50-60F) do istniejącego sterownika Dekamatic M-1.

Przed przystąpieniem do montażu należy wszystkie rury i kolana oczyścić z rdzy i innych zanieczyszczeń oraz przygotować do spawania.

Należy przestrzegać prawidłowości spadków w celu zachowania niezawodności odpowietrzenia i odwodnienia. Po zamontowaniu instalację należy kilkakrotnie przepłukać. Termometry i czujniki temperatury wody zamontować w tulejach termometrycznych.

Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień. Stosować łagodne kolana i zwięzki. W najwyższych punktach prowadzonych rurociągów instalacji grzewczej przewidzieć odpowietrzenia, w najniższych – odwodnienia. Mocowania rurociągów w kotłowni przeprowadzić stosując typowe podparcia i zawiesia. Rozmieszczenie podpór ruchomych i stałych wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Ewentualną kompensację wydłużeń termicznych przewodów połączeniowych zrealizować w sposób naturalny poprzez załamania tras rurociągów.

11. Próby hydrauliczne

Instalację przed malowaniem i położeniem izolacji należy poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco z obowiązującymi "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Uwaga!!!!

Podczas próby ciśnieniowej należy odciąć kotły, (sprawdzić max. ciśnienie robocze dla kotłów).

Rurociągi i elementy układu technologicznego należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno o następujących wartościach:

- 0,4MPa instalacja c.o. (maksymalne ciśnienie pracy instalacji c.o. 0,3 MPa);

Ciśnienie próbne należy utrzymać, przez co najmniej 30 min, dokonując oględzin wszystkich połączeń.

12. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN-70/H-97 050 i zabezpieczyć przez malowanie następującym zestawem farb:

- x farba ftalowa do gruntowania przeciwrzeczna miniowa 60% o symbolu SWA-3121-002-270,
- 1 x emalia ftalowa ogólnego stosowania o symbolu SWA-3161-000-114.

13. Izolacje

Izolację cieplną rurociągów poza węzłem cieplnym należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Tabela 1. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej |
|------|---|-------------------------------------|
| 1. | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2. | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3. | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4. | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5. | Przewody i armatura według poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 6. | Przewody ogrzewań centralnych według poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań z poz. 1-4 |

Powyższe grubości izolacji podano dla materiału o współczynniku 0,035 W/(m·K). Przy zastosowaniu materiału o izolacyjnego o innym współczynniku należy skorygować grubość izolacji.

| Średnica nominalna rurociągu | Grubość warstwy izolacji [mm] | | |
|------------------------------|-------------------------------|------|-------|
| | do 60°C | 95°C | 135°C |
| ≤ 20 | 15 | 20 | 30 |
| 25 | 15 | 20 | 30 |
| 32 | 15 | 25 | 35 |
| 40 | 15 | 25 | 40 |
| 50 | 20 | 25 | 40 |
| 65 | 20 | 30 | 45 |
| 80 | 25 | 35 | 50 |
| 100 | 25 | 40 | 55 |
| 125 | 30 | 45 | 60 |
| 150 | 35 | 45 | 65 |
| 200 | 40 | 50 | 70 |

Oznakowanie rurociągów i urządzeń wykonać należy zgodnie z Polską Normą PN-70/N-01270 i PN-93/N-01256. Na płaszcach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów oraz kierunki przepływu. Oznakowanie wykonać w postaci strzałek wg PN-70/01270/14.

14. Wytyczne w sprawie ochrony P.poż. i bhp.

W sprawie ochrony ppoż. i bhp mają zastosowanie przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Tekst jednolity Dz. U. Nr 15 poz. 140 z 1999r.) z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz.844);

- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” - (Dz.U. Nr 92, poz. 460) z późniejszymi zmianami.

Minimalne zaopatrzenie w sprzęt gaśniczy dla pomieszczenia kotłowni na biomasę i olej opałowy wynosi:

- jeden koc gaśniczy,
- gaśnica proszkowa 6 kg lub innego typu o równorzędnym działaniu gaśniczym.

Sprzęt gaśniczy umieścić w miejscu łatwo dostępnym na ścianie przy wejściu do pomieszczenia przy zapewnieniu dostępu o szerokości min. 1m.

Projektowana instalacja jest bezpieczna i przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia. Wentylacja grawitacyjna w pomieszczeniu kotłowni uniemożliwia powstanie stref zagrożenia wybuchem. Kotłownię winna obsługiwać załoga przeszkolona zarówno ze znajomości działania poszczególnych instalacji jak i zakresie bhp. Szkolenie należy przeprowadzić zgodnie z Kodeksem Pracy. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy znajdują się w Instrukcji Obsługi, która stanowi odrębne opracowanie.

15. Uwagi końcowe.

Całość robot wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe" (Arkady, Warszawa, 1988r.) oraz zgodnie z przepisami BHP i ppoż. Całość prac wykonać zgodnie z "Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych", "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" - tom V "Instalacje elektryczne" i PN.

II Zestawienie urządzeń kotłowni

Obiekt ZESPÓŁ SZKÓŁ W MARZENINIE - KOTŁOWNIA OLEJOWA
Zestawienie podstawowych elementów oferowanej kotłowni

| lp | Nazwa urządzenia | Typ | Producent | Ilość urządzeń |
|--|---|---|----------------------|----------------|
| Kotły | | | | |
| 1 | Kocioł wodny niskotemperaturowy sterowany elektronicznie (ISTNIEJACY) | Paromat Simplex 225kW | Viessmann | 1 |
| 2 | Kocioł wodny niskotemperaturowy sterowany elektronicznie (ISTNIEJACY) | Paromat Simplex 225kW | Viessmann | 1 |
| Automatyka - kocioł "pelet" | | | | |
| 3 | Sterownik kotła - regulator M1 | Dekamatic M1 | Viessmann | 1 |
| 4 | Czujnik temperatury cieczy na zasilaniu (ISTNIEJACY) | | Viessmann | 1 |
| 5 | Czujnik temperatury cieczy w kotle (ISTNIEJACY) | | Viessmann | 1 |
| 6 | Regulator temperatury cieczy powrót (ISTNIEJACY) | Termostat AMV-2 | Jumo/Viessmann | 1 |
| 7 | Kłapa zamykająca utrzymująca zadana temperaturę w kotle (ISTNIEJACA) | ME80 | Honeywell/Viessmann | 1 |
| 8 | Czujnik poziomu wody w kotle (ISTNIEJACY) | SYR 933.1 | SYR | 1 |
| 9 | Czujnik temperatury zewnętrznej (ISTNIEJACY) | | Viessmann | 1 |
| Automatyka - kocioł "olej" | | | | |
| 10 | Palnik olejowy | WEISHAUPT WL 30 Z-C | Weishaupt | 1 |
| 11 | Sterownik kotła - regulator M2 | Dekamatic M2 | Viessmann | 1 |
| 12 | Czujnik temperatury cieczy w kotle (ISTNIEJACY) | | Viessmann | 1 |
| 13 | Regulator temperatury cieczy powrót (ISTNIEJACY) | Termostat AMV-2 | Jumo/Viessmann | 1 |
| 14 | Kłapa zamykająca utrzymując zadana temperaturę w kotle (ISTNIEJACA) | ME80 | Honeywell/Viessmann | 1 |
| 15 | Czujnik poziomu wody w kotle (ISTNIEJACY) | SYR 933.1 | SYR | 1 |
| Pompy | | | | |
| 16 | Pompa utrzymująca właściwą temperaturę wody w kotle (ISTNIEJACA) | UPS32-25 | Grundfoss | 2 |
| 17 | Pompa kotłowa - do wymiennika | MAGNA 50-60F | Grundfoss | 1 |
| Manometry, termometry | | | | |
| 18 | Manometr - instalacja kotłowni - (strona pierwotna kotłowni) | M100-R(0.....600)mbars -1,6 | KFM | 4 |
| 19 | Manometr - instalacja kotłowni - (rura sygnalizacyjna) | M100-R(0.....600)mbars -1,6 | KFM | 1 |
| 20 | Manometr - instalacja kotłowni - (strona wtórna kotłowni) | M100-R(0.....0,4)MPa -1,6 | KFM | 2 |
| 21 | Manometr - instalacja kotłowni - (ISTNIEJACE) | M100-R(0.....0,4)MPa -1,6 | KFM | 1 |
| 22 | Termometr tarczowy - instalacja kotłowni | 1/2" (0...120stC) | KFM | 4 |
| Armatura odcinająca PN10, T=100°C | | | | |
| 23 | Zawór kołnierzykowy (ISTNIEJACY) | dn 80 | | 4 |
| 24 | Zawór kołnierzykowy (ISTNIEJACY) | dn 100 | | 2 |
| 25 | Zawór do wstawiania | dn 80 | Broen - Zawgaz | 3 |
| 26 | Zawór kulowy gwintowany - spust kotła (ISTNIEJACY) | dn 32 | Ferro | 2 |
| 27 | Zawór kulowy gwintowany - utrzymanie temp. powrotu (ISTNIEJACY) | dn 32 | Ferro | 2 |
| 28 | Zawór kulowy gwintowany - spusty | dn 20 | Ferro | 2 |
| 29 | Zawór kulowy gwintowany - rura sygnalizacyjna | dn 20 | Ferro | 1 |
| Zawory zwrotne kotłownia - PN10, T=100°C | | | | |
| 30 | Zawór zwrotny kołnierzykowy | dn 80 | Danfoss | 1 |
| 31 | Zawór odcinający - zwrotny gwintowany (ISTNIEJACY) | dn 32 | Danfoss | 2 |
| Filtr | | | | |
| 32 | Filtr siatkowy kołnierzykowy | FS-1 Dn 80 | Polna | 1 |
| Wymiennik | | | | |
| 33 | c.o. - płytowy lutowany miedzią izolacja wymiennika | LC110-80-2" (Numer katalogowy: 0206-0278) | SeCeSPol SeCeSPol | 1 1 |
| Zabezpieczenie układu strona wtórna | | | | |
| 34 | Zawór bezpieczeństwa - wymiennik | SYR 1915 1 1/4" (3 bary) | SYR | 1 |
| 35 | Zawór bezpieczeństwa - kocioł (ISTNIEJACY) | SYR 1915 1 1/4" (3 bary) | SYR | 2 |
| Zabezpieczenia instalacji układu otwartego - strona pierwotna - zgodnie z PN-91/B-02413 | | | | |
| 36 | Naczynie wzbiorcze systemu otwartego | Użytkowa 64 dm3, całkowita 88 dm3, typu B o wymiarach 40cm x 40cm, h=55cm | wyk warsztatowe | 1 |
| 37 | Rura bezpieczeństwa - kocioł | dn 65 | wyk warsztatowe | 1 |
| 38 | Rura wzbiorcza | dn 40 | wyk warsztatowe | 1 |
| 39 | Rura sygnalizacyjna | dn 20 | wyk warsztatowe | 2 |
| 40 | Rura przelewowa | dn 65 | wyk warsztatowe | 1 |
| Uzupełnienie zładu | | | | |
| 41 | zawór uzupełniania zładu ze złączką do weża | dn 15 | FERRO | 2 |
| 42 | zawór zwrotny | dn 15 | FERRO | 1 |
| 43 | zawór zwrotno - odcinający (ISTNIEJACY) | dn 25 | FERRO | 1 |
| 44 | zawór uzupełniania zładu ze złączką do weża (ISTNIEJACY) | dn 20 | FERRO | 1 |
| System paliwowy | | | | |
| 45 | Palnik na pelet | Palnik na pelet o mocy modulowanej 16-250kW . Sprawność 94%, spalanie nadciśnieniowe, zabezpieczenie przed cofaniem się płomienia, mechanizm rusztowania komory spalania palnika, sterownik LCD, moc 120W, 230V | KONESER | 1 |
| 46 | Zbiornik przykottowy | Zbiornik przykottowy wykonany z stali galwanizowanej o pojemności 1,4 m3 spawany z systemem podawania paliwa | wyk warsztatowe | 1 |
| 47 | Podajnik palnika | Spawany z zbiornikiem przykottowym | KONESER | 1 |
| 48 | System transportu peletu ze zbiornika zewnętrznego | KONESER od 1,5 do 6 m | KONESER | 1 |
| 49 | Silos modułowy zewnętrzny | Silos wykonany z stali galwanizowanej o pojemności 13,5 m3 | wyk warsztatowe | 1 |
| 50 | Sterowanie pojemnościowe zewnętrznego zbiornika z czujnikami poziomu peletu "Tmax i Tmin" | ST-67 | TECH Sp.j. | 1 |
| 51 | Sterownik palnika "DRAGON" | REG-03P | JUMAR | 1 |
| 52 | Czujnik temperatury instalacji | | | 1 |