



Akapit

BIURO PROJEKTOWE

Adres firmy:
49-300 Brzeg
ul. Westerplatte 32/10
tel.(077) 11-13-14

Adres biura:
49-300 Brzeg
ul. Chrobrego 18
tel/fax. 16-54-78

NIP: 747-100-14-45

Konto:
PKO BP o/Brzeg
52615-60642-136

Zakres usług:

- projektowanie instalacji centralnego ogrzewania, wodno-kanalizacyjnych i gazowych

- projektowanie wentylacji i klimatyzacji

- kosztorysowanie robót instalacyjnych

- doradztwo techniczne

METRYKA PROJEKTU

TEMAT PROJEKTU: Projekt techniczny kotłowni olejowej wbudowanej dostarczającej ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla Szkoły Podstawowej w Domaniowie.

LOKALIZACJA: Domaniów

INWESTOR: Dyrekcja Inwestycji Miejskich we Wrocławiu

OPRACOWAŁ: mgr inż. Ewa Pietrzak - Chojnicka

PROJEKTOWAŁ: inż. Leszek Preisnar

październik 1997r.

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora
- studium ochrony powietrza atmosferycznego zezwalające na budowę kotłowni opalanej olejem
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące normy normatywy i przepisy projektowania
- katalogi firmy BUDERUS

2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt techniczny technologii kotłowni wodnej niskoparametrowej z kotłami opalnymi olejem, wentylacji grawitacyjnej kotłowni oraz kominów do odprowadzania spalin dla budynku Szkoły Podstawowej w Domaniowie. *Kotłownia znajduje się w wydzielonej części jednokondygnacyjnego budynku.*

Kotłownia przewidziana jest do dostarczania energii cieplnej na cele grzewcze i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Całkowita moc kotłowni wynosi 330 kW.

320

3. Opis technologiczny projektowanej kotłowni.

3.1. Opis źródła ciepła.

Jako źródło ciepła zaprojektowano dwa kotły żeliwne firmy BUDERUS G 405 o mocy 160 kW każdy wraz z dwustopniowymi palnikami olejowymi M.A.N. DZ 2.1 -2130 o mocy 150-170 kW każdy.

Czterostopniowy sposób pracy tego typoszeregu daje zaletę najkorzystniejszego dopasowania wydajności kotła do aktualnego zapotrzebowania energii cieplnej.

Kotły należy posadowić na fundamentach. W fundamentach należy zamontować podstawy fundamentowe dobrane do danego typu kotła.

3.2.Opis systemu regulacji

Zaprojektowano automatykę kotłów pozwalających na pracę kaskadową obu kotłów. Na kotłach zamontowane są układy HS 3321 standard wraz podstawowymi czujnikami zabezpieczającymi dany kocioł.

Obie tablice HS 3321 połączone są do tablicy naściennej HW 3302 Ecomatic.

Kotły pracują w trybie automatyki pogodowej.

Projektuje się jeden obieg centralnego ogrzewania. Na zasilaniu obiegu centralnego ogrzewania zamontowany jest zawór trójdrogowy oraz pompa.

Każdy człon nastawczy na danym obiegu sterowny jest z tablicy HW 3302 za pomocą modułu M 005.

Na obiegach kotłów zamontowane są pompy obiegowe i zawory mieszające, które sterowane są za pomocą modułów M 023.

W celu regulacji temperatury na powrocie moduł 023ysterowuje nadrzędnie człony nastawcze obwodów grzewczych i dławii przepływ do hydraulicznego przewodu wyrównawczego tak długo, aż zostanie osiągnięta zadana temperatura na powrocie dzięki dodawaniu części strumienia, kierowanego do obwodu grzewczego, do wody w przewodzie wyrównawczym. Potem znowu włącza się regulacja obwodów grzewczych przez przyporządkowany moduł M 005.

Kotły grzewcze są sterowane w funkcji obciążenia i czasu za pomocą układu nadążnego. Kocioł pracujący jest podłączony do hydraulicznego przewodu wyrównawczego a nie pracujący kocioł grzewczy jest odcięty hydraulicznie. Pompa obwodu pracującego kotła przepompowuje wodę przez kocioł. Woda nie odebrana przez odbiorniki przepływa przewodem wyrównawczym z powrotem do kotła.

Czas wybiegu pomp obwodu kotła:

- kocioł nadążny....5 minut po wyłączeniu palnika
- kocioł prowadzący....30-60 minut po wyłączeniu palnika

Regulator HW 3302 montuje się na ścianie.

Regulator HS 3321 montuje się na kotle.

Zalety regulacji:

- Kotły grzewcze są regulowane w funkcji temperatury zewnętrznej. Możliwość czterostopniowej regulacji instalacji kotłowej w funkcji obciążenia z możliwością przełączania kolejności pracy kotłów

- Możliwe automatyczne ograniczenie obciążenia np. podgrzewanie c.w.u. latem przy użyciu kotła prowadzącego
- Stała regulacja temperatury na powrocie za pomocą członów nastawczych obwodów grzewczych i pomp obwodu kotła
- Wyłączanie pomp obwodu kotła w funkcji czasu. Hydrauliczne odcięcie drugiego kotła grzewczego za pomocą klapowego zaworu zwrotnego
- Elektroniczny układ regulacji temperatury wody użytkowej

3.3. Opis wyposażenia kotłowni.

Do podgrzewu wody na cele centralnego ogrzewania i przygotowania c.w.u. zastosowano dwa kotły żeliwne BUDERUS G 405 o mocy 165 kW każdy wraz z dwustopniowymi palnikami olejowymi M.A.N. DZ 2.1 -2130 o mocy 150-170 kW każdy.

Do przygotowania ciepłej wody zastosowano układ z zasobnikiem typu ST 301 firmy BUDERUS. Pompę ładującą zasobniki dobrano typu UPC 32-60, natomiast pompę cyrkulacyjną typu UP 20-45B firmy GRUNDFOS.

Do regulacji obiegami centralnego ogrzewania zastosowano regulator typu HW 3302 z układem do sterowania pompą obiegową typu UPC 50-120 firmy GRUNDFOS i zaworem trójdrogowym typu DR 80 GFLA z siłownikiem VMM-30/40 firmy HONEYWELL.

Zastosowano pompy obiegów kotłowych typu UMC 50-30 firmy GRUNDFOS oraz zawory mieszające typu DR 65 GFLA z siłownikiem VMM-20 firmy HONEYWELL.

Do odsprężania hydraulicznego i jako punkt pomiarowy układu regulacji kotła w funkcji zapotrzebowania zastosowano hydrauliczny przewód kompensacyjny. Zalety sprzęgła:

- ochrona kotła przed korozją przez utrzymanie minimalnej temperatury kotła i poprzez zwiększenie temperatury wody powrotnej.

Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniem wzbiórczym przeponowym zgodnie z PN-91/B-02414. Wielkość naczynia typu Reflex dobrano 35N jako zabezpieczenie dla każdego kotła.

Jako zabezpieczenie instalacji zastosowano naczynie wzbiórcze firmy Reflex typu AS 180.

W kotłowni przewidziano wentylację grawitacyjną zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do odprowadzenia spalin dobrano kominy dwuscienne o wysokości 13 m i średnicy 200/260 mm, firmy MK-Systemy Kominowe osobno dla każdego kotła.

Do napełniania instalacji wodą należy zamontować układ ze stacją uzdatniania wody o wydajności 1,6 m³/h firmy Global Group wraz z filtrem BB 20/1”.

Na przewodzie powrotnym do kotła należy zamontować filtrodmulnik FOM 65.

Olej opałowy doprowadzony jest do palnika instalacją dwuprzewodową z miedzi o średnicy głównej 8 mm i średnicach doprowadzających olej do palników 6 mm. Na przewodach należy zamontować zawory odcinające o średnicy dn 6 mm zgodnie ze schematem oraz filtry olejowe z wkładem wymiennym OVENTROP. Odcinki łączące filtr i palnik mogą być wykonane z przewodów elastycznych.

4. Przewody.

Przewody po stronie wody grzewczej należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 i połączyć przez spawanie.

5. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.

Przewody z rur czarnych należy oczyścić i pomalować dwukrotnie farbą miniową.

Izolację termiczną należy wykonać z łupków z pianki poliuretanowej firmy Korff.

Grubość izolacji Coz - 50mm

Cop - 40mm

Dla średnic mniejszych niż 50mm grubość izolacji 40mm.

6. Armatura.

W kotłowni zastosowano zawory kulowe mufowe. Przed zamontowaniem armatury każdy egzemplarz należy sprawdzić na szczelność oraz dokonać próby otwarcia i zamknięcia.

Przy łączeniu armatury z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu oraz dogodny dostęp dla obsługi.

Rura na wylocie z zaworu bezpieczeństwa (na kotle) nie powinna stwarzać zagrożenia poparzenia.

7. Wymagania dla instalacji oleju opałowego.

W pomieszczeniach magazynowych w budynku dopuszcza się wyłącznie składowanie oleju opałowego w naziemnych zbiornikach bezciśnieniowych. Pomieszczenia te muszą spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 19.12.1994 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U. Nr 10 z dnia 8.02.1995 poz. 46.

Pomieszczenie magazynowe stanowi wydzieloną strefę pożarową i jest oddzielone od sąsiednich pomieszczeń przegrodami budowlanymi o odporności ogniowej co najmniej 60 min dla ścian i stropów.

Drzwi do pomieszczenia otwierają się na zewnątrz pomieszczenia, muszą być samozamykające się i mieć odporność ogniową 30 min.

Pomieszczenie magazynowe wykonano w sposób umożliwiający zatrzymanie w razie awarii 60% objętości. Przestrzeń wychwytującą stanowi całe pomieszczenie magazynowe.

W pomieszczeniu magazynowym przewidziano wentylację zapewniającą 3 wymiany na godzinę.

Przewód odpowietrzający ^{jest} ~~może być~~ umieszczony tylko w najwyższej części zbiornika i nie może sięgać poniżej wewnętrznej ściany zbiornika. Wylot tego przewodu powinien ^{jest} ~~być~~ wyprowadzony co najmniej 2 m nad powierzchnię ziemi. Wyprowadzony przewód ^{jest} ~~powinien być~~ usytuowany w odległości min. 0,5 m oraz 0,5 m powyżej okna i 0,5 m powyżej króćca do napełniania zbiorników.

Przewód do napełniania zbiornika powinien mieć króciec do napełniania na zewnątrz budynku.

Instalacja do rozładunku paliwa olejowego i napełniania zbiorników powinna mieć szczelne połączenie od cysterny do zbiornika i być skutecznie uziemiona linką miedzianą o przekroju 16 mm do króćca uziemiającego.

Zbiorniki usytuowano w pomieszczeniu magazynowym na olej opałowy. Przyjęto 5 zbiorników po 2000 dm³ każdy firmy ROTH.

8. Próby szczelności instalacji olejowej.

Należy przeprowadzić według następujących warunków :

- a) próba szczelności powietrzem - ciśnienie próby $1,1 \times p_{\text{rob}}$
- b) próba szczelności wodą - ciśnienie próby $1,3 \times p_{\text{rob}}$.

Minimalne ciśnienie podczas przeprowadzania próby szczelności nie może być niższe niż 0,5 MPa.

9. Warunki przeciwpożarowe i BHP.

Pomieszczenie kotłowni stanowi wydzieloną strefę przeciwpożarową.

Wymaganiem minimalnym jest aby ściany wydzielające pomieszczenie magazynowania oleju miały odporność ogniową co najmniej 60 min., a zamknięcie otworów w ścianach co najmniej 30 min.

Istniejące warunki budowlane zapewniają te wymagania.

Przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy powinny zapewniać ognioszczelność, być wykonane z materiałów niepalnych.

Podłoga w kotłowni powinna być wykonana z materiałów niepalnych.

Dostęp do kotłowni zapewniony z wewnątrz i zewnątrz budynku położone przeciwległe. Drzwi i luki powinny otwierać się zgodnie z kierunkiem drogi ewakuacyjnej i być samozamykające się, bezzamkowe, oraz łatwe do otwarcia, o szerokości w świetle min 90 cm.

Kotłownia ma zapewnione oświetlenie naturalne. Powierzchnia okien nie powinna być mniejsza niż 1:15 w stosunku do powierzchni podłogi.

50% powierzchni okien powinno mieć możliwość otwierania.

Wysokość kotłowni w świetle wynosi 3,20 m.

Konstrukcja układu zabezpieczającego palnika na paliwo olejowe powinna spowodować jego wygaszenie w czasie nie dłuższym niż 2s od chwili zamknięcia przewodu spalinowego.

Zastosowane paliwo posiada temperaturę zapłonu powyżej 55 st C.

Pomieszczenie kotłowni powinno mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną oraz powinno być wyposażone w dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu w kotłowni. Ponowne uruchomienie kotła tym wyłącznikiem powinno być możliwe tylko wtedy, jeżeli nie spowoduje zagrożenia bezpieczeństwa ruchu palnika oraz instalacji paliwowej.

Przez pomieszczenie kotłowni nie powinny przebiegać kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone dla kotłowni.

Do zbiorników należy doprowadzić instalację uziemiającą.

Kominy i kanały wywiewne podłączyć do instalacji odgromowej.

Dojazd pożarowy i dojazd do rozładunku oleju od ulicy na plac utwardzony, asfaltowy przy budynku kotłowni.

Kotłownia i magazyn oleju muszą być wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy i agregaty. Sprzęt powinien być umieszczony w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach i klatkach schodowych, przy przejściach i korytarzach, przy wejściach na zewnątrz pomieszczeń. Do sprzętu powinien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1m. Sprzęt należy umieszczać w miejscach nie narażonych na uszkodzenie mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła.

10. Wytoczne dla branż.

1. branża budowlana:

- wykonać wannę w pomieszczeniu zbiorników

- wymurować ściany w pomieszczeniu zbiorników jako ściany oporowe do wanny
- wykonać otwory pod czopuchy
- wykonać wannę pod kominem na kondensat oraz wypełnić ją żwirem filtrującym
- dla ułatwienia montażu kocioł należy zamontować na fundamencie wystającym ponad poziom podłogi nie mniej niż 0,05m i okrawędziowanym stalowym kątownikiem. Szczególną uwagę należy zwrócić na wypoziomowanie i dokładne wykonanie podstawy w momencie montowania niwelatora drgań.
- zaleca się wyłożenie podłogi i ścian do pewnej wysokości kafelkami w celu utrzymania czystości, a tym samym mniejszej awaryjności pracy palnika.

2. branża sanitarna:

- kratkę ściekową w pomieszczeniu kotłowni uzbroić w urządzenie nie przepuszczające oleju. Odpływ połączyć z istniejącą kanalizacją.

3. branża elektryczna:

- wykonać podłączenie wszystkich urządzeń zasilanych elektrycznie.

11. Uwagi ogólne.

Montaż i próby wykonać należy zgodnie z „WTW i ORBM” część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz instrukcjami ustawienia i uruchomienia urządzeń firmy BUDERUS.

12. Badania i odbiór.

Po wykonaniu montażu urządzeń w kotłowni należy dokonać ich badania, sprawdzając:

- usytuowanie urządzeń i zgodności wykonania instalacji z dokumentacją techniczną, indywidualnymi wymogami producentów urządzeń oraz wpisami do dziennika budowy
- świadectw urządzeń, atestów i wymaganych certyfikatów
- wyposażenia urządzeń w tabliczki znamionowe
- stanu podparć i podwieszeń urządzeń, armatury i rurociągów

- szczelności połączeń
- natężenia przepływu wody przez poszczególne gałęzie instalacji
- prawidłowości zamontowania i działania urządzeń zabezpieczających
- nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania elementów automatyki
- prawidłowości montażu i pracy urządzeń w zakresie BHP i poziomu hałasu w kotłowni

Sposób przeprowadzenia badań:

-sprawdzenie szczelności połączeń należy wykonać poprzez napełnienie instalacji w obrębie kotłowni wodą zimną o ciśnieniu wyższym o 50% od maksymalnego ciśnienia roboczego. Próbę przeprowadzić przed przyłączeniem ciśnieniowego naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa. Czas trwania próby - min. 30 minut. Ze sprawdzenia szczelności należy sporządzić protokół.

-sprawdzenie zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10% w stosunku do ciśnień początku otwarcia zaworów.

-do pomiaru przepływającej wody należy wykorzystać zamontowane urządzenia

-działanie elementów automatyki przeprowadzić należy dla parametrów granicznych (przy osiągnięciu maksymalnej temp. wody w zasobniku, sprawdzić czy zawory regulacyjne zaczynają się zamykać lub następuje wyłączenie pomp, sprawdzenie działania elementów automatyki pracującej w instalacji c.o. powinno odbywać się w trakcie sezonu grzewczego)

-w zakresie urządzeń w kotłowni, służących do przygotowania wody dla celów centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej odbiorowi podlegają:

- fundamenty i wsporniki pod zasobniki, naczynia ciśnieniowe, odmulacze, filtry, rozdzielacze i rurociągi
- przejścia rurociągów przez przegrody budowlane
- odległości urządzeń od przegród budowlanych, względem siebie i innych elementów instalacji

Z wykonania badań należy sporządzić odpowiednie protokoły. Protokoły te należy przedstawić podczas odbiorów częściowych i odbioru końcowego.

OBLICZENIA

1. Bilans ciepła budynków.

Segment Z.S.	60,69 kW
Segment ZDS	101,55 kW
Segment ZDM	51,61 kW
Segment ZAK	40,07 kW
Segment ZKO	40,13 kW

RAZEM : 294,065 kW $\approx$ 295 kW

1.2. Ilość ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej :

$Q = 30 \text{ kW}$

2. Dobór kotła.

Całkowite zapotrzebowanie ciepła dla rozpatrywanego kompleksu budynków wynosi:

$$Q_{\text{całk}} = 330 \text{ kW}$$

Dobrano dwa kotły BUDERUS G 405 o mocy 165 kW każdy wraz z palnikami olejowymi dwustopniowymi D.Z. 2.1.-2130 o mocy 150-170 kW każdy

Dane kotła:

- długość kotła 1125 mm,
- szerokość 885 mm
- wysokość 1075 mm
- ilość członów 8
- ciężar 1145 kg
- ilość wody w kotle 187 litrów
- wysokość fundamentu 50-70 mm
- temperatura spalin 140-178° C
- zapotrzebowanie ciągu 0 Pa
- strumień spalin 0,0443-0,0764 kg/s
- CO₂ 13%

- dopuszczalne nadciśnienie eksploatacyjne 6 bar
- dopuszczalna temperatura zasilania 120 C

3. Dobór pomp i zaworów trójdrogowych obiegów kotłowych.

Wydajność jednej jednostki kotłowej wynosi:

$$Q = 165 \text{ kW}$$

3.1. Wydajność pomp:

$$G = Q \times 3600 / (\Delta T \times \gamma \times c_p) \quad \text{m}^3/\text{h}$$

założenie:

$\Delta T = 15\text{K}$ - pompa obiegu kotła w obiegu pierwotnym

$$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$$

zatem:

$$G_1 = 9,43 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_2 = 9,43 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pomp obiegów kotłowych:

$$H = H_{\text{kotła}} + H_{\text{sprzęgła}} + H_{\text{armatury i orurowania.}}$$

Przyjęto wysokość podnoszenia pomp 2,2 mH₂O

Dobrano pompę Grundfoss typu UMC 50-30 , 3 x 380V, P=75-115W, I=0,25A, 1030obr/min.

3.2. Zawory trójdrogowe:

-strumień wody $G = 9,43 \text{ m}^3/\text{h} = 157,14 \text{ l/min}$

Z wykresu dla zaworów typu DR 65 GFLA firmy HONEYWELL odczytano średnicę zaworu DN 65, Kvs=63, spadek ciśnienia 2,1 kPa

Siłownik VMM 20, sterowanie trójstawne, charakterystyka stałoprocentowa.

4. Dobór sprzęgła hydraulicznego.

Całkowity przepływ przez sprzęgło:

$$G_{sp} = G_1 + G_2 = 18,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla powyższego przepływu dobrano sprzęgło hydrauliczne o średnicy $D_z = 200 \text{ mm}$ i wysokości $H = 1100 \text{ mm}$ ($h = 700 \text{ mm}$), średnica przyłączy 100 mm .

Maksymalny opór hydrauliczny sprzęgła:

$$\Delta p = 1,7 \text{ kPa} = 17 \text{ mbar} = 170 \text{ mm sw}$$

Hydrauliczny przewód kompensacyjny służy do odsprężania hydraulicznego i jako punkt pomiarowy układu regulacji kotła w funkcji zapotrzebowania.

Zalety sprzęgła:

-ochrona kotła przed korozją przez utrzymanie minimalnej temperatury kotła i poprzez zwiększenie temperatury wody powrotnej.

5. Zabezpieczenie kotła.

Zawór bezpieczeństwa na kotle dobrano zgodnie z wymogami Dozoru Technicznego i według normy PN-91/M-74101:

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa określa zależność:

$$m = A \times 10 \times k_1 \times k_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)$$

$$m = 3600 \times N / r$$

$N = 165 \text{ kW}$ - największa trwała moc cieplna kotła

$r = 2200 \text{ kJ/kg}$ - ciepło parowania

$$m = 270,0 \text{ kg/h}$$

k_1 - współczynnik poprawkowy właściwości czynnika roboczego

$p_1 = 0,6 \text{ MPa}$ - ciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa

$$k_1 = f(p_1) = 0,53$$

k_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem

dla $p_1 = 0,6$ $p_2 = 0,05$ $k_2 = 1,0$

$\alpha = 0,9 \times \alpha_{rz}$ - współczynnik wypływu

$\alpha_{rz} = 0,55$ - dla zaworu membranowego SVW o średnicy $d = 1''$

$\alpha = 0,495$

Minimalna powierzchnia przewodu odpływowego wynosi:

$$A > m / (10 \times k_1 \times k_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1))$$

$$A > 147,02 \text{ mm}^2$$

$$d > 13,68 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typu SVW 6- $\frac{1}{2}''$

$d = 15 \text{ mm}$

6. Naczynie wzbiornicze dla każdego kotła.

Doboru naczynia wzbiorniczego przeponowego dokonano zgodnie z normą PN-91/B-02414, korzystając z programu komputerowego do doboru naczyń typu Reflex.

Przyjęto naczynie przeponowe typu Reflex o wielkości 35N jako naczynie zabezpieczające kocioł.

ciśnienie robocze 3 bary

średnica zbiornika 380 mm

wysokość zbiornika 435 mm

przyłącze $\frac{3}{4}''$

7. Naczynie wzbiornicze dla instalacji.

Dobrano naczynie wzbiornicze Reflex AS 180 jako naczynie zabezpieczające instalację.

średnica zbiornika 640 mm

wysokość zbiornika 840 mm

przyłącze $1''$

8. Dobór zaworu trójdrogowego i pompy obiegowej.

-strumień wody instalacyjnej

$$G = 295 / (0,961 \times 20 \times 1,163) = 13,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z wykresu dla zaworów typu DR firmy HONEYWELL odczytano średnicę zaworu DN 80 mm i $K_{vs}=100$

Dobrano zawór kołnierzowy trójdrogowy typu DR 80 GFLA z siłownikiem sterowanym sygnałem trójstawnym typ VMM-30/40 (zasilanie 220V).

Spadek ciśnienia na zaworze $\Delta p = 1,7 \text{ kPa}$

Wysokość podnoszenia pompy obiegowej:

$$H = 4 \text{ m sw}$$

Dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS typu UPC 50-120, 3 x 380V, $P=380-590\text{W}$, $I=1,07\text{A}$, 2100obr/min.

9. Dobór pomp przy zasobnikach c.w.u.

9.1. Dobór pompy ładującej zasobnik :

Wydajność $G=5 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia $H=2,5 \text{ m sw}$

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu UPC 32-60, 3 x 380V, $P=100-155\text{W}$, $I=0,30\text{A}$, 2180obr/min.

9.2. Dobór pompy cyrkulacyjnej :

$$G_{\text{cyrk}} = 0,2 \times G_{\text{cwu}} = 0,2 \times 1355 = 271 \text{ l/h}$$

Wydajność $G=1,2 \times G_{\text{cyrk}} = 325 \text{ l/h}$

Wysokość podnoszenia $H=2,2 \text{ m sw}$

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu UP 20-45 B , 1 x 220V, $P=105\text{W}$, $I=0,48\text{A}$, 2700 obr/min.

10. Dobór filtroadmulnika.

$$V = (330 \times 3600) / (20 \times 1000 \times 4,2) = 14,14 \text{ m}^3/\text{h} = 3,92 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobrano FOM 65

- spadek ciśnienia 1,4 kPa
- $D_n = 65 \text{ mm}$
- $B = 805 \text{ mm}$
- $H = 612 \text{ mm}$
- $D = 324 \text{ mm}$
- $K_v = 147 \text{ m}^3/\text{h}$
- pojemność $0,035 \text{ m}^3$
- masa 52 kg

11. Wentylacja grawitacyjna kotłowni.

Zgodnie z COW nr 1/95 zaprojektowano wentylację grawitacyjną przyjmując:

-pole przekroju otworu nawiewnego przyjęto 5 cm^2 na każdy 1kW nominalnej mocy cieplnej kotła

$$F_n = 330 \times 5 = 1650 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał nawiewny o wymiarach 400 x 400 mm, zetowy sprowadzony 0,5 m nad podłogę i zakończony kratką nawiewną o wymiarach 400 x 500.

-pole przekroju otworu wywiewnego równe 0,5 pola powierzchni wentylacji nawiewnej

$$F_w = 0,5 \times F_n = 825 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanały wywiewne o wymiarach 200 x 200 mm - 3 szt.

12. Zapotrzebowanie na paliwo.

Wartość opałowa oleju : 10030 kWh/m^3

$$B = 330 \text{ kW} / 0,9 \times 10030 \text{ kWh/m}^3 = 0,0366 \text{ m}^3/\text{h} - \text{max. pobór oleju} = 36,6 \text{ l/h}$$

$$B^{\text{śr c.o.}}_{\text{roczne}} = (0,55 \times 330 \times 2100) / (10030 \times 0,89) = 42,70 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Przyjęto 5 zbiorników o pojemności 2000 l każdy połączonych w baterię firmy ROTH.

13. Pomieszczenie magazynowe oleju:

Wymiary pomieszczenia $4,65 \times 2,70 = 12,56 \text{ m}^2$

Dobór wysokości wanny $h_w = 0,66 \times 10 \text{ m}^3 / 12,56 \text{ m}^2 = 0,55 \text{ m}$

Krotność wymian powietrza dla pomieszczeń magazynowych oleju wynosi 2-4 w/h. Przyjęto 3 w/h.

$V_{\text{pom}} = 12,56 \times 3,2 = 40,19 \text{ m}^3$

Ilość powietrza:

$V = 3 \times 40,19 = 120,58 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto kanał wywiewny o wymiarach 200 x 200 mm.

Do nawiewu przyjęto kanał nawiewny 200 x 200 zetowy sprowadzony 1m nad posadzkę.

14. Dobór instalacji olejowej.

$V_p = Q_k / n \times H_u = 165 \text{ kW} / (0,92 \times 10030 \text{ kWh/m}^3) = 0,0179 \text{ m}^3/\text{h} = 4,97 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$
 $H_u = 10,03 \text{ kWh/m}^3 \times 10^3$

Założono prędkość w przewodzie ssawnym $v = 0,3 \text{ m/s}$

$F = 1,66 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ to $d = 4,6 \text{ mm}$

Przyjęto przewód przy kotle miedziany dn 6 mm

Przewód zbiorczy :

$d = 6,5 \text{ mm}$

Przyjęto $d = 8 \text{ mm}$

Dobrano dla każdego z kotłów filtr olejowy firmy OVENTROP $3/8''$ z wkładem z brązu spiekanego Sika.

15. Dobór wielkości komina.

Dla każdego kotła dobrano komin dwuścienny ze stali szlachetnej o średnicy 200/260 mm o wysokości 13 m firmy Systemy Kominowe MKD - Żary.

Średnica wewnętrzna - 200 mm

Średnica zewnętrzna - 260 mm

Grubość ścianek - rura wewnętrzna 0,4mm

- rura zewnętrzna 0,4mm

Izolacja - wełna mineralna

Całkowita wysokość komina wynosi 13,0 m.

Lista części

Lp.	Nazwa części	ilość	Dostawca
1	2	3	4
		szt	
1.	Kocioł gazowy niskotemperaturowy G 405 o mocy 165 kW wraz z : -termostatem -ogranicznikiem temp. bezpieczeństwa -bezpiecznikiem braku wody z układem sterującym -podstawą z izolacją akustyczną	2	BUDERUS Technika Grzewcza Sosnowiec ul. Plonów 24
2.	Palnik olejowy DZ 2.1 -2130 o mocy 150-170 kW M.A.N.	2	BUDERUS
3.	Tablica nakotłowa HS 3321 STANDARD	2	BUDERUS
4.	Tablica ścienna Ecomatik 3000 HW 3302 wraz z modułami: M 005 1 szt. M 023 2 szt. M 174 1 szt. M 006 1 szt. M 065 2 szt.	1	BUDERUS
5.	Zawór bezpieczeństwa membranowy SVW 6-1/2"	2	HONEYWELL
6.	Zawór trójdrogowy DR 65 GFLA Kv=63 z siłownikiem VMM 20	2	
7.	Pompa obiegu kotła typu UMC 50-30 3 x 380V 2-bieg	2	GRUNDFOS
8.	Naczynie wzbiornicze Reflex typu 35N	2	REFLEX
9.	Manometr tarczowy o średnicy nom. tarczy dn = 160 mm	7	KFM-Włocławek
10.	Sprzęgło hydrauliczne $\phi 200$ mm H=1100 mm dn = 100 mm h=700 mm	1	BUDERUS
11.	Filtroodmulnik typu FOM 65	1	THERMO Poznań ul. Szmarzewskiego 43
12.	Rozdzielacz zasilania $\phi 150$ L=600 mm	1	
13.	Termometr techniczny rtęciowy prosty dn = 20 mm do 150 C	1	
14.	Rozdzielacz powrotu $\phi 150$ L=600 mm	1	

15.	Naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego dla instalacji Reflex AS 180	1	REFLEX
16.			
17.			
18.			
19.	Zawór trójdrogowy typu DR 80 GFLA $K_v=100$ z siłownikiem VMM-30/40	1	HONEYWELL
20.			
21.	Pompa obiegowa c.o. typu UPC 50-120 3-fazowa 2-bieg	1	GRUNDFOS
22.	Filtr oleju OVENTROP 3/8"	2	OVENTROP
23.	Zbiornik odpowietrzający o pojemności 5 litrów	6	
24.	Zawór bezpieczeństwa membranowo-upustowy typu SVW 4-1/2"	1	HONEYWELL
25.			
26.			
27.			
28.	Stacja uzdatniania wody 1-zbiornikowa ze złożem jonowymiennym półautomatyczna ze sterowaniem objętościowym wydajność $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ wraz z filtrem BB 20/1"	1	GLOBAL GROUP
29.	Wodomierz do wody zimnej skrzydełkowy	1	
30.	Termometry przylgowe do 150 st C	2	
31.	Zasobnik ciepłej wody typu ST 301 z węzownicą	1	BUDERUS
32.	Zawór bezpieczeństwa membranowy dn=20 mm	1	
33.	Zawór bezpieczeństwa membranowy na zasobniku dn=20 mm	1	
34.	Pompa ładująca zasobnik UPC 32-60 3-fazowa 2-bieg	1	GRUNDFOS
35.	Pompa cyrkulacyjna UP 20-45B 1-fazowa	1	GRUNDFOS
36.			
37.			
38.	Zbiornik oleju 2000 litrów	5	ROTH
39.	Przewód odpowietrzający do zbiornika paliwa	1	
40.	Przewód do napełniania zbiornika	1	
41.	Przewód sygnalizacyjny	1	
42.	Czujnik temperatury zewnętrznej	1	BUDERUS
43.	Czujnik temperatury wody powrotnej	2	BUDERUS
44.	Czujnik temperatury wody na zasilaniu	1	BUDERUS
45.	Czujnik temperatury wody kotłowej	1	BUDERUS

46.	Czujnik temperatury wody w zasobniku	1	BUDERUS
47.			
48.			
49.			
50.			
51.	Zawór kulowy gwintowany ϕ 6	4	ZAWGAZ Suchy Las k/ Poznania
52.	Zawór kulowy gwintowany ϕ 15	9	ZAWGAZ
53.	Zawór kulowy gwintowany ϕ 20	9	ZAWGAZ
54.	Zawór kulowy gwintowany ϕ 25	5	ZAWGAZ
55.	Zawór kulowy gwintowany ϕ 32	3	ZAWGAZ
56.	Zawór kulowy gwintowany ϕ 40	2	ZAWGAZ
57.	Zawór kulowy gwintowany ϕ 50	5	ZAWGAZ
58.	Zawór kulowy kołnierzowy ϕ 65	5	ZAWGAZ
59.	Zawór kulowy kołnierzowy ϕ 80	3	ZAWGAZ
60.	Zawór kulowy kołnierzowy ϕ 100	5	ZAWGAZ
61.	Zawór kulowy kołnierzowy ϕ 125	0	ZAWGAZ
62.	Zawór kulowy kołnierzowy ϕ 150	0	ZAWGAZ
63.	Zawór zwrotny gwintowany ϕ 10	0	ZAWGAZ Suchy Las k/ Poznania
64.	Zawór zwrotny gwintowany ϕ 15	0	ZAWGAZ
65.	Zawór zwrotny gwintowany ϕ 20	1	ZAWGAZ
66.	Zawór zwrotny gwintowany ϕ 25	0	ZAWGAZ
67.	Zawór zwrotny gwintowany ϕ 32	1	ZAWGAZ
68.	Zawór zwrotny gwintowany ϕ 40	1	ZAWGAZ
69.	Zawór zwrotny gwintowany ϕ 50	2	ZAWGAZ
70.	Zawór zwrotny kołnierzowy ϕ 65	0	ZAWGAZ
71.	Zawór zwrotny kołnierzowy ϕ 80	1	ZAWGAZ
72.	Zawór zwrotny kołnierzowy ϕ 100	0	ZAWGAZ
73.	Zawór zwrotny kołnierzowy ϕ 125	0	ZAWGAZ

	<i>Zestawienie elementów wentylacji nawiewnej do pomieszczeń kotłowni</i>		
1.	Czerpnia ścienna 400 x 400 mm	1	wyk. Warsztatowe
2.	Prostka 400 x 400 L=800 mm	2	
3.	Kolano 400 x 400	2	
4.	Kartka nawiewna 500 x 400 mm	1	

	<i>Zestawienie elementów wentylacji wywiewnej z kotłowni</i>		
1.	Kratka wywiewna 200 x 200 mm	3	wyk. Warsztatowe

	<i>Zestawienie elementów wentylacji nawiewnej do pomieszczenia zbiorników</i>		
1.	Czerpnia ścienna 200 x 200 mm	1	wyk. Warsztatowe
2.	Prostka 200 x 200 L=800 mm	2	
3.	Kolano 200 x 200	2	
4.	Kartka nawiewna 200 x 200 mm	1	

	<i>Zestawienie elementów wentylacji wywiewnej z pomieszczenia zbiorników</i>		
1.	Kratka wywiewna 200 x 200 mm	1	
2.	Prostka 200 x 200 L=600 mm	1	
3.	Kolano 200 x 200 mm	1	
4.	Prostka 200 x 200 mm L=2000 mm	1	
5.	Wyrzutnia kanałowa 200 x 200 mm	1	