



Biuro Audytora Energetycznego

75-525 Koszalin, ul. Piłsudskiego 56, tel.: 094 342 54 64 biurodeta@wp.pl

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

KOTŁOWNI GAZOWEJ Q=160 kW

CZĘŚĆ SANITARNA

**OBIEKT : SPECJALNY OŚRODEK SZKOLNO-WYCHOWAWCZY
W BOBROWIE**

**78-520 Złocieniec,
działka 7 obręb Bobrowo, gmina Złocieniec**

INWESTOR : POWIAT DRAWSKI

78-500 Drawsko Pomorskie, Pl. Elizy Orzeszkowej 3

Zespół projektowy	Imię i nazwisko - nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Henryk Golewski	
Projektował:	inż. Ewa Horków ZPNB-U/73427/22/98	
Sprawdził:	Jan Kozakiewicz GT-V-63/63/77	

Koszalin, styczeń 2009 r.

<u>I. OPIS TECHNICZNY</u>		
1.0. Przedmiot opracowania		
1.1.	Przedmiot opracowania	
1.2.	Podstawa opracowania	
1.3.	Zakres opracowania	
2.0. Opis stanu istniejącego		
3.0. Opis rozwiązań projektowych kotłowni gazowej		
3.1.	Technologia kotłowni	
3.2.	Przewody i armatura	
3.3.	Próby ciśnieniowe	
3.4.	Zabezpieczenie antykorozyjne	
3.5.	Izolacje termiczne	
3.6.	Instalacja gazowa	
4.0. Wytyczne branżowe		
4.1.	Branża budowlana - wytyczne	
4.2.	Branża elektryczna i akpia - wytyczne	
5.0. Informacje dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia		
6.0. Zestawienie urządzeń i armatury		
<u>II. OBLICZENIA - KOTŁOWNIA</u>		
<u>III. CZĘŚĆ GRAFICZNA</u>		
1.	Plan sytuacyjno-wysokościowy kotłowni	rys. 1/3
2.	Schemat technologiczny kotłowni o mocy $Q = 120 \text{ kW}$	rys. 2/3
3.	Rzut poziomy kotłowni gazowej o mocy $Q = 120 \text{ kW}$	rys. 3/3

I. OPIS TECHNICZNY.

1.0 CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy kotłowni wodnej, niskotemperaturowej o mocy 120 kW, opalanej gazem ziemnym wysokometanowym GZ-50, przygotowującej czynnik grzewczy dla potrzeb centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla potrzeb Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego w Bobrowie, Gm. Złocieniec.

1.2. Podstawa opracowania.

- Umowa o wykonanie prac projektowych zawarta z Inwestorem
- Dokumentacja archiwalna budynku
- Plan sytuacyjno-wysokościowy rozpatrywanego terenu
- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana obiektu
- Obowiązujące normy projektowe i przepisy eksploatacyjne
- Wizja lokalna i pomiary własne
- Obowiązujące normy i przepisy eksploatacyjne.

1.3. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlano-wykonawczy części technologicznej kotłowni gazowej kondensacyjnej z podaniem rozwiązań projektowych w zakresie doboru i rozmieszczenia urządzeń, armatury i automatyki, systemu zabezpieczeń oraz wentylacji, odprowadzenia spalin i uzdatniania wody kotłowej oraz wewnętrznej instalacji gazowej. W projekcie podano wytyczne branży budowlanej i elektrycznej.

2.0. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Specjalny Ośrodek Szkolno -Wychowawczy w Bobrowie zlokalizowany jest w w obrębie ewidencyjnym Bobrowo, na działce nr 7. Ośrodek jest obiektem całorocznym z ok. 50 miejscami dla wychowanków. Dostawa ciepła na potrzeby grzewcze i przygotowania ciepłej wody użytkowej realizowana jest z istniejącej kotłowni na paliwo stałe o mocy ok. 0,10 MW zlokalizowanej w przyziemiu budynku od strony elewacji północnej budynku.

Wyposażenie kotłowni stanowią dwa kotły grzewcze o parametrach 95/70°C produkcji rzezińskiej.

Kotły nawęglane ręcznie, w układzie dolnego zasypu, odpopielanie ręczne.

System zabezpieczeń

Zabezpieczenie kotłów rurami bezpieczeństwa z naczyniem zbiorczym otwartym, zlokalizowanym na poddaszu budynku.

Automatyka obiegów grzewczych

Brak regulacji pracy instalacji wewnętrznych oraz możliwości programowania dobowego i tygodniowego trybu pracy.

Węzeł ciepłej wody.

W celu zabezpieczenia potrzeb w zakresie ciepłej wody użytkowej zainstalowano wymiennik pojemnościowy typu WP.

Odprowadzenie spalin

Spaliny odprowadzane są za pomocą czopuchów do indywidualnych przewodów kominowych we wbudowanym kominie ceramicznym.

Urządzenia do uzdatniania wody kotłowej

Brak urządzeń do uzdatniania wody.

Z uwagi na zły stan techniczny urządzeń istniejącej kotłowni oraz ze względu na wysoką emisję zanieczyszczeń podjęto decyzję o modernizacji kotłowni z użyciem urządzeń zasilanych gazem ziemnym.

Pomieszczenie wyposażone jest w wentylację nawiewno wywiewną, instalację wod-kan i elektryczną.

3.0. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO

3.1 Technologia kotłowni.

Projektuje się kotłownię wodną, kondensacyjną Vitomoduł, o mocy zainstalowanej 120 kW, opalaną gazem ziemnym GZ50, wyposażoną w dwie wiszące jednostki kotłowe Vitodens 200 o mocy 60 kW każdy. Kotły zmontowane będą na wspólnej ramie, połączone ze sprzęgłem hydraulicznym, wyposażone w zestaw przyłączeniowy wraz z pompą obiegu kotła, zaworem gazowym oraz zaworem bezpieczeństwa, regulatorami, linią gazową wraz z zaworami, kolektorem kondensatu i stopami regulacyjnymi. Odprowadzenie spalin przy wykorzystaniu indywidualnych wkładów kominowych montowanych w istniejącym kominie. Lokalizacja kotłowni w pomieszczeniu po zdemontowanej kotłowni na paliwo stałe. Przyłącze gazu wybudowane zostało wcześniej przez dostawcę gazu.

Kotły wyposażone będą w regulatory kotłowe Vitotronic 100 i kaskadowym regulatorem Vitotronic 300-K z modułem UNIT 2KD – wielkość 200/120. Zabezpieczenie instalacji grzewczej w układzie zamkniętym z zabezpieczeniem naczyniem przeponowym wg normy PN-91/B-02414. Projektuje się zabezpieczenie zbiornikiem ciśnieniowym, przeponowym typ Reflex 200N, o pojemności 200 dm³, ciśnienie statyczne 0,16 MPa, przyłączonym do kotła rurą wzbiorniczą dn 20 mm. Zabezpieczenie kotłów przed wzrostem ciśnienia fabryczne przez producenta urządzeń zaworem bezpieczeństwa typu 1915 dn 20 mm, montowanym na przewodzie zasilającym.

Kotłownia zabezpieczać będzie potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Przewiduje się automatyczne sterowanie obiegiem grzewczym instalacji c.o. realizowane w funkcji temperatury zewnętrznej pogodowo przez regulator kaskadowy, obieg wyposażony w zawór mieszający i pompę obiegową z elektroniczną regulacją wydajności.

Zastosowane rozwiązania zapewnią pełną regulację pogodową pracy instalacji oraz możliwość programowania dobowego i tygodniowego trybu pracy z uwzględnieniem czasowego obniżania temperatury.

Automatyczne uzupełnienie zładu instalacji centralnego ogrzewania odbywać się będzie wodą uzdatnioną.

Dla zabezpieczenia instalacji przed przedostaniem się gazu do wnętrza kotłowni przewiduje się zainstalowanie Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej.

Wentylacja nawiewna kanałem zetowym 200x300 mm sprowadzonym 30 cm nad poziom podłogi. Wywiew kratką 200x150 mm do istniejącego przewodu wentylacyjnego.

Wyciąg spalin odbywać się będzie przez indywidualne przewody spalinowe dn 80 mm z czerpaniem powietrza do spalania z wewnątrz kotłowni. Wkłady kominowe umieszczone zostaną w istniejącym przewodzie dymowym.

Instalacja c.o. przystosowana zostanie do współpracy z nową kotłownią przez wymianę grzejników oraz rurociągów.

Ponadto planuje się modernizację węzła cwu z zastosowaniem dwóch pojemnościowych podgrzewaczy 300 dm³, wymianę przewodów, wykonanie izolacji termicznej przewodów cwu i cyrkulacji oraz montaż zaworów termostatycznych cwu w celu ograniczenia czasu pracy instalacji cyrkulacji. Zabezpieczenie podgrzewaczy stanowią będą zawory bezpieczeństwa typu 2115 dn 20/25, ciśnienie początku otwarcia 6,0 bara oraz naczynia przeponowe Refix DE 12. mocowane na przewodzie zimnej wody zasilającej podgrzewacz.

W pomieszczeniu zaprojektowano wewnętrzną instalację wod.-kan. elektryczną i wentylacji grawitacyjnej. Projektowane wpusty kanalizacyjne podłączyć do istniejącej studzienki schładzającej.

3.2 Przewody i armatura.

Montaż przewodów wykonać zgodnie ze schematem technologicznym.

Przewody instalacji technologicznej kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych typ S wg PN-80/M-74200, łączonych przez spawanie. Rurociągi układać ze spadkiem 3‰ w kierunku wskazanym w części graficznej opracowania. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki typu TACO ϕ 15, w najniższych punktach odwodnienie.

Jako armaturę instalacji grzewczej stosować zawory odcinające kulowe oraz zawory zwrotne o połączeniach gwintowanych PN 0,6 MPa, T 100°C.

Do pomiarów miejscowych ciśnienia w instalacji ciepłej i zimnej wody montować manometry tarczowe o zakresie 0-0,6 MPa i termometry w zakresie 0-100°C.

Instalację wodociagową wykonać z rur z polietylenu, łączonych przez zgrzewania.

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych, na ciśnienie robocze 1,0 MPa i temperaturę do 100°C.

Podczas montażu instalacji przestrzegać wymagań:

- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu i urządzenia od podłogi pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 0,3 m,
- przewody w miejscach przejścia (drogi komunikacyjne) należy prowadzić na wysokości minimum 1,9 m licząc od spodu izolacji cieplnej,
- armaturę należy instalować na wysokości do 1,7 m od podłogi, armaturę odcinającą i pomiarową należy instalować na wysokości 0,5-1,5 m nad posadzką pomieszczenia.

Całość robót wykonywać zgodnie z DTR urzędzeń, zaleceniami producenta oraz "Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II".

3.3 Próby ciśnieniowe.

Badanie szczelności na zimno.

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie, skutecznie przepłukać wodą. Na 24 h przed wykonywaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i odpowietrzona. W tym czasie należy dokonać przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, zaworów itp. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Następnie odłączyć naczynie wzbiorcze i podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację poddać próbie na ciśnienie 0,6 Mpa.

Instalację wodociągową poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa zgodnie z PN-B-10700.

Badanie szczelności na gorąco.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych badań zabezpieczenia instalacji.

3.4 Zabezpieczenia antykorozyjne.

Przed nałożeniem powłok malarskich powierzchnię rurociągów stalowych czarnych oczyścić do drugiego stopnia czystości szczotkami stalowymi. Oczyszczone powierzchnie malować dwukrotnie:

- pierwszy raz emalią podkładową czerwoną, tlenkową
- drugi raz emalią syntetyczną aluminiową.

3.5 Izolacje cieplochronne i kolorystyka przewodów.

Przewody poziome i pionowe c.o., cwu i cyrkulacji zaizolować termicznie izolacją ze spienionego polietylenu dla instalacji nadtykowych (materiał 0,035 W/(m*K) o grubości:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| - średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| - średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| - średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| - średnica wewnętrzna powyżej 100 mm | 100 mm |
| - przewody przechodzące przez ściany | ½ wymagań. |

Przewody wodociągowe wody zimnej zaizolować:

- woda zimna 9 mm

Przewody po wykonaniu izolacji powinny być trwale oznakowane opaskami w kolorach:

- zasilanie w kolorze cynober, powrót w kolorze ultramaryny
- woda zimna w kolorze zielonym
- woda ciepła w kolorze czerwonym.

3.6. Instalacja gazowa

Instalację gazową od punktu redukcyjno-pomiarowego do kotła wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie wg części graficznej opracowania. Punkt red.-pom. gazu wg odrębnego opracowania.

Dla zabezpieczenia instalacji przed przedostaniem się gazu do wnętrza kotłowni projektuje się zainstalowanie Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej GX-2 firmy GAZEX, składającego się z :

- detektora stężenia gazu DEX 1 - montaż w kotłowni
- modułu sterująco-alarmowego MD-2 - montaż w kotłowni
- sygnalizatora optyczno-akustycznego, montaż na ścianie zewnętrznej kotłowni,
- kurka kulowego z głowicą MAG-3 Dn 50 mm - zainstalowanego w punkcie red.-pom.

Ponadto zestaw wyposażony w zasilacz systemowy PS3 i akumulator 12V.

W/w elementy są kompletne i dostarczane przez PIW GAZEX, Warszawa.

4.0 WYTYCZNE BRANŻOWE.

4.1 Wytyczne branży budowlanej.

Pomieszczenie kotłowni:

- pomieszczenie wydzielić ścianami o odporności ogniowej 60 min.
- drzwi wejściowe do kotłowni wykonać o odporności ogniowej 30 min.
- wszystkie przejścia przewodów i kanałów przez przegrody budowlane uszczelnić materiałem o odporności ogniowej min. 60 minut.
- w pomieszczeniu kotłowni i węzła cwu na ścianach do wysokości 2 m od posadzki ułożyć glazurę, pozostałe ściany oraz strop pomalować na biało farbą emulsyjną
- ułożyć posadzkę z płytek terakota antypoślizgowych ze spadkami w kierunku wpustów kanalizacji
- wykonać fundament pod dwa podgrzewacze cwu pojemności 300 dm³ i parametrach:
 - długość fundamentu 1470 mm
 - szerokość fundamentu 800 mm
 - masa zbiorników 151 kg
- przewidzieć przebiega w ścianach dla przewodów c.o., c.w.u. i wentylacji.

4.2 Wytyczne branży elektrycznej.

Zasilanie rozdzielnic elektrycznej.

W istniejącej rozdzielniczy kotłowej RK należy wydzielić jeden 1-fazowy odpyw do zasilania układu solarnego RS z zabezpieczeniem różnicowo-prądowym typu P302B6. Rozdzielnicę RS zasilć przewodem YDY 3x1,5 mm².

Układanie przewodów.

Przewody prowadzić w rurkach lub listwach elektroinstalacyjnych zachowując rozdzielność przewodów zasilających od sygnałowych, Podejścia pod urządzenia wykonać rurką karbowaną typu Peschel mocowaną do urządzeń lub wsporników opaskami.

Przekroje i rodzaje przewodów:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| - zasilanie pomp i elektrozaworów | - OWYżo 3x1,5 mm ² , |
| - zasilanie czujników temperatury | - YKSLYekw 2x1,5 mm ² , |

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać pomiary rezystancji izolacji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Badania udokumentować odpowiednimi protokołami.

5.0 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

I. Nazwa i adres obiektu budowlanego :

Nazwa i adres: Budowa kotłowni gazowej Specjalnym Ośrodkiem Szkolno-Wychowawczym w Bobrowie.

Inwestor : Powiat Drawski
78-500 Drawsko, Plac E. Orzeszkowej 3

Dane projektanta sporządzającego informację :
inż. Ewa Horków
75-347 Koszalin ul. Władysława IV 58c/9

II. Opis zamierzenia budowlanego.

1.1. Zakres robót dla całego zamierzenia oraz kolejność realizacji poszczególnych elementów :

- montaż urządzeń kotłowni gazowej w pomieszczeniu istniejącej kotłowni na paliwo stałe
- montaż armatury i rurociągów oraz instalacji gazowej w pomieszczeniu kotłowni
- montaż izolacji termicznej rurociągów i zbiorników
- montaż instalacji elektrycznej zasilającej i sterowniczej
- roboty budowlane: zamurowania otworów, montaż drzwi p.poż., ułożenie płytek na posadzce i ścianach pomieszczenia węzła ciepłej wody.

1.2. Wykaz istniejących budynków podlegających adaptacji lub rozbiórce :

- nie przewiduje się adaptacji i rozbiórki istniejących budynków.

1.3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- roboty montażowe prowadzone będą na terenie czynnego obiektu na terenie której znajduje się istniejące uzbrojenie nadziemne i podziemne
- żaden z elementów zagospodarowania działki nie stwarza zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i ludzi.

1.4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsc ich występowania.

- montaż urządzeń kotłowni gazowej wymaga zachowania szczególnej ostrożności oraz dostosowania się do wymagań dot. Wykonywania instalacji gazowej.
- prace budowlane i montażowe muszą być prowadzone po odłączeniu dopływu czynników energetycznych,
- osoby zatrudnione przy w/w pracach winny być przeszkolone w zakresie eksploatacji urządzeń elektrycznych do 1 kV oraz ciepłych urządzeń energetycznych i posiadać stosowne uprawnienia,
- szczególną ostrożność zachować przy stosowaniu topników do lutowania, które są toksyczne. Stosować przewietrzanie pomieszczeń, podczas kontaktu z topnikami nie spożywać posiłków i palić papierosów, a po skończonej pracy niezwłocznie umyć ręce,

- transport ręczny materiałów instalacyjnych przewidzianych do wbudowania wykonywać w rękawicach ochronnych, w odpowiedniej obsadzie osobowej, zapewniającej dźwiganie zgodnie z normami i z zachowaniem zasad bezpieczeństwa pracy,
- materiały do wbudowania muszą być składowane w wyznaczonych miejscach,
- niedopuszczalne jest składowanie materiałów w przejściach, dojściach i drogach ewakuacyjnych.

1.5. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych stosownie do rodzaju zagrożenia.

- przed przystąpieniem do pracy każdy pracownik zatrudniony na budowie musi obowiązkowo odbyć szkolenie wstępne na stanowisku pracy. Fakt przeszkolenia należy odnotować w rejestrze szkoleń stanowiskowych. Rejestr przechowywany jest u kierownika budowy,
- podczas wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy określa szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy,
- teren budowy należy zabezpieczyć w znaki informujące o zagrożeniach,
- strefy niebezpieczne i przejścia należy oświetlić i oznakować znakami ostrzegawczymi
- stanowiska pracy zabezpieczyć w sprzęt i środki zabezpieczające.

1.6. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Instruktaż pracowników, przed przystąpieniem do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych obejmuje imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań, wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.

Wymagane jest szczegółowe zapoznanie się z niniejszym projektem oraz DTR zastosowanych urządzeń.

W trakcie realizacji przestrzegać należy następujących zasad:

- zastosować właściwe materiały i urządzenia, posiadające atesty dopuszczające do stosowania
- sprawdzić prawidłowość wykonanych połączeń, w tym szczelność instalacji wodnej i solarnej
- kontrolować poprawność funkcjonowania przewodów wentylacyjnych
- zachowywać wymagane odległości od innych instalacji i przegród budowlanych.

1.7. Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.

- armatura i urządzenia dostarczane są jako gotowe na miejsce budowy i przechowywane w jednym miejscu do momentu zabudowy,
- materiały budowlane składowane są na terenie budowy w miejscach do tego wyznaczonych.

1.8. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zabezpieczające bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- stanowiska pracy należy wyposażyć w środki ochrony osobistej,
- opisać na tablicy informacyjnej w widocznym i ogólnodostępnym miejscu numery telefonów potrzebne na wypadek pojawienia się pożaru, awarii i innych zagrożeń związanych między innymi z budową kotłowni gazowej,
- pracowników przeszkolić w zakresie bhp.

1.9. Miejsce przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych

- dokumentacja związana z realizacją danego zadania budowlanego winna być przechowywana u kierownika budowy.

6.0. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
URZĄDZENIA KOTŁOWNI			
1	Kotłownia kondensacyjna Vitomoduł 200-2KD-P o mocy 120 kW wyposażona w : - kocioł Vitodens 200-WB2 szt. 2 - sprzęgło hydrauliczne wraz z rozdzielaczami i izolacją cieplną - zestaw przyłączeniowy z pompą obiegu kotła, zaworem gazowym oraz zaworem bezpieczeństwa szt. 2 - regulator kotłowy Vitotronic 100 szt. 2 - regulator kaskadowy Vitotronic 300-K wraz z modułem Unit 2KD – wielkość 200/120 - linię gazową z zaworami szt. 2 - kolektor kondensatu - stopy regulacyjne	1	Viessmann
2	Podgrzewacz pojemnościowy cwu typ Vitocell - V100 o pojemności 300 dm ³	2	Viessmann
3	Zawór bezpieczeństwa typ 2115 dn 20/25, ciśnienie początku otwarcia 6,0 bara	2	Syr
4	Naczynie wzbiorcze przeponowe o poj. 12 dm ³ Refix DE12, d=0,28 m, h=0,31 m	2	Reflex
5	Czujnik temperatury wody w podgrzewaczu	1	Viessmann
6	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex N200 o poj. 200 dm ³ d=0,63 m, h=0,76m	1	Reflex
7	Pompa obiegowa c.o. obiegu grzewczego typu Magna 32-120F 230 V, P= 0,146 kW	1	Grundfos
8	Zawór trójdrogowy mieszający gwintowany obiegu grzewczego dn 40 z siłownikiem i kompletem czujników	1	Viessmann
9	Pompa ładująca c.w.u. UPS 32-60F Grundfos 230V, P=146 W	1	Grundfos
10	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. UPS 25-60 (B) 180 Grundfos 230V, P=81,7 W	1	Grundfos
11	Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej	1	Gazex
	14a Moduł sterujący MD-2		Gazex
	14b Zasilacz systemowy PS-3 z akumulatorem		
	14c Sygnalizator optyczno-akustyczny SL-21		
	14d Detektor gazu DEX		
12	Punkt redukcyjno-pomiarowy gazu V=25 m ³ /h wyposażony w: • gazomierz rotorowy G16 • dwustopniowy reduktor ciśnienia R/25 • filtr gazu FAG • zawór kołnierzowy gazu dn 32 • zawór kołnierzowy gazu dn 50 z głowicą samozamykającą MAG-3 • manometr ciśnienia wyjściowego	1	Redgaz
13	Filtr mechaniczny I 25-50	1	EPURO
14	Zmiękcacz jonowymienny AQUASET 500 ze sterowaniem objętościowym regeneracji złoża	1	EPURO
15	Wodomierz wody uzupełniającej JS 1 dn 15 mm	1	POWOGAZ
16	Regulator przepływu Hydromat Q dn 25, V=1,0 dm ³ /h	1	Oventrop
17	Zawór do napełniania instalacji automatyczny SYR, typ 2128 dn 20 mm	2	SYR
19	Mieszacz termostatyczny ciepłej wody serii 523080 Dn 40 mm	1	Caleffi
Z1	Zawór kulowy Dn 50, PN 0,6 MPa, T 100 °C	6	Caleffi
Z2	Zawór kulowy Dn 25, PN 0,6 MPa, T 100 °C	3	Caleffi
Z3	Zawór kulowy Dn 15, PN 0,6 MPa, T 100 °C	2	Caleffi
ZZ1	Zawór zwrotny Dn 50, PN 0,6 MPa, T 100 °C	2	Caleffi
Z4	Zawór kulowy Dn 40, PN 1,0 MPa, T 75 °C	3	Caleffi
Z5	Zawór kulowy Dn 25, PN 1,0 MPa, T 75 °C	8	Caleffi
Z6	Zawór kulowy Dn 20, PN 1,0 MPa, T 75 °C	1	Caleffi

Z7	Zawór kulowy Dn 15, PN 1,0 MPa, T 75 °C	1	Caleffi
ZZ2	Zawór zwrotny Dn 25, PN 1,0 MPa, T 75°C	3	Caleffi
ZZ3	Zawór zwrotny Dn 20, PN 1,0 MPa, T 75°C	1	Caleffi
ZZA	Zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA-RV 280 PN 1,0 Dn 40, T 0-75 °C	1	Honeywell
ZŁ	Zawór ze złączką do węży dn 15	1	Caleffi
M	Manometr (0-1,00) MPa	7	KFM Włocławek
T	Termometr o zakresie 0-100 °C	4	KFM Włocławek
Wentylacja i wyciąg spalin			
KN	Kanał wentylacyjny nawiewny z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,6 mm o wym. 300x200 mm z czerpnią ścienną 30x20 cm.	1	indywidualny
KW	Kratka wywiewna typ A o wymiarach 200/150 mm	1	Klima
K	Wkład kominowy o średnicy dn 80 mm wykonany z blachy stalowej kwasoodpornej, do pracy na mokro.	1	Jeremias

II. OBLICZENIA.

1.0. BILANS CIEPŁA

- **Zapotrzebowanie na moc cieplną do celów centralnego ogrzewania.**

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania pomieszczeń wg audytu energetycznego budynku wynosi: $q_{co} = 77,5 \text{ kW}$

- **Zapotrzebowanie na moc cieplną do celów ciepłej wody użytkowej**

Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej wg audytu energetycznego budynku wynosi: $q_{cwu} = 55,7 \text{ kW}$

- **Łączne zapotrzebowanie na moc cieplną dla potrzeb projektowanej kotłowni:**

$q_k = 133,2 \text{ kW}$

2.0. DOBÓR KOTŁÓW

Z uwagi na pracę kotłowni w priorytecie podgrzewania wody dobrano kotłownię kondensacyjną Vitomoduł, w skład której wchodzi:

- wiszące kotły gazowych typu VITODENS 200 produkcji Viessmann o mocy 60 kW, szt. 2
- regulatory kotłowe Vitotronic 100 HC1, szt. 2
- regulator kaskadowy Vitotronic 300-K MW2 z modułem kaskadowym,
- zestaw przyłączeniowy zawierający pompę obiegową, trójnik z zaworem odcinającym, zawór zwrotny, armaturę do napełniania/opróżniania kotła, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający gazu i izolację termiczną
- linię gazową wraz z zaworami
- zestaw amortyzatorów, 1 kpl.
- ogranicznik temperatury(STB), 2 szt.
- ogranicznik poziomu wody, 2 szt.

3.0. DOBÓR PODGRZEWACZY CWU

$$q_{\text{CWU}} = 55,7 \text{ kW}$$

Dla istniejącego zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby cwu dobrano pojemnościowe podgrzewacze cwu typu Vitocell V-100 o pojemności 300 l szt.2. Do ładowania podgrzewaczy projektuje się pompę typu UPS 32-60F 160 W, do cyrkulacji cwu pompę typu UP 20-80 B 150 produkcji Grundfos.

Sterowanie temperatury wody w podgrzewaczu za pomocą regulatora kotłowego Vitotronic 300.

Dobór pompy ładującej podgrzewacze c.w.u.

$$V_p = 6000 \times 1,05 = 6300 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$H = 3,5 \text{ m H}_2\text{O}$$

W oparciu o program komputerowy firmy Grundfos dobrano pompę typu UPS 32-60 F,

$$P = 160 \text{ W}, V = 230 \text{ V}.$$

Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

$$V_p = 1000 \times 1,05 = 1050 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$H = 4,5 \text{ m H}_2\text{O}$$

W oparciu o program komputerowy firmy Grundfos dobrano pompę typu UPS 25-60 B 180,

$$P = 81,7 \text{ W}, V = 230 \text{ V}.$$

4.0. OBLICZENIE KOMINA

$$q_k = 120000 \text{ W}$$

Na podstawie wytycznych producenta zaprojektowano indywidualne systemy odprowadzenia spalin czerpaniem powietrza przez króciec kotła z pomieszczenia kotłowni. Dobrano wkłady kominowe o średnicy ϕ 80 mm wykonane z blachy stalowej kwasoodpornej, do pracy na mokro w nadciśnieniu montowane na istniejącym przewodzie kominowym wg części graficznej opracowania.

5.0. OBLICZENIE POWIERZCHNI OTWORÓW DEKOMPRESYJNYCH

Powierzchnia okien w pomieszczeniu, w którym zainstalowany będzie kocioł nie powinna być mniejsza niż 1/15 powierzchni podłogi.

$$f_p = 36,2 \text{ m}^2$$

$$F_{od} = f_p / 15 = 2,41$$

Powierzchnia istniejących okien o wymiarach 0,60 x 2,15 cm szt. 2 i powierzchni 2,58 m² jest wystarczająca. 50% powierzchni okna powinna mieć możliwość otwierania.

Wymagana kubatura kotłowni:

$$V = 120000 / 4650 = 25,8 \text{ m}^3$$

Kubatura kotłowni wynosi 184,6 m³ > 25,8 m³ co spełnia obowiązujące wymagania.

6.0. OBLICZENIE WENTYLACJI KOTŁOWNI

6.1. Nawiew

$$F_n = 5 \text{ cm}^2 / \text{kW} \times 120 \text{ kW} = 600 \text{ cm}^2$$

Dobrano obustronnie osiatkowany kanał wentylacji nawiewnej o wymiarach 200 x 300 mm i powierzchni 600 cm². Kanał zamontować w pomieszczeniu kotłowni, przy ścianie zewnętrznej i sprowadzić do poziomu 30 cm od posadzki kotłowni zgodnie z częścią graficzną opracowania.

6.2. Wywiew

$$F_w = 0,5 F_N = 300 \text{ cm}^2$$

Przyjęto otwór wentylacyjny wywiewny o wymiarach 20 x 15 cm i przekroju 300 cm², usytuowany w istniejącym kanale wentylacyjnym kotłowni zgodnie z częścią graficzną opracowania.

7.0. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. wg PN-91/B-02414**7.1. Pojemność naczynia**

$$q_k = 120\,000 \text{ W}$$

$$\Delta t = 70 - 55^\circ\text{C}$$

$$V = 1800 \text{ dm}^3$$

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

$$\xi = 0,9996 \text{ kg/dm}^3$$

– pojemność użytkowa naczynia :

$$V_u = 1,1 \times V \times \Delta V \times \xi \quad \text{dm}^3$$

$$V_u = 56,8 \text{ dm}^3$$

– pojemność całkowita naczynia :

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

$$p_{\max} = 0,30 \text{ MPa}$$

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p} \quad \text{dm}^3$$

$$V_n = 151,4 \text{ dm}^3$$

– średnica rury wzbiorczej

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_n} = 8,6 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiorczą o średnicy ϕ 20 mm.

Przyjęto ciśnieniowe naczynie wzbiorcze typu Reflex 200 N o średnicy $D = 0,63 \text{ m}$ i wysokości $H = 758 \text{ mm}$.

7.2. Zawór bezpieczeństwa**7.2.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa kotła o mocy 80 kW wg PN-82/M-74101**

α_c - współczynnik wpływu $0,9 \times \alpha_{rz}$

$$\alpha_{rz} = 0,25$$

$$G = q_m / 1,163 \times 20 \times 3600 \text{ kg/s}$$

- średnica zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4G}{1414,5 \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho \times \pi \times \alpha_c}}} \quad [\text{m}]$$

$$\alpha_c = 0,225$$

$$p_1 = 0,3 \text{ MPa}$$

$$p_2 = 0 \text{ MPa}$$

$$\rho = 972 \text{ kg/m}^3$$

$$G = 60000 / 1,163 \times 10 \times 3600 = 1,43 \text{ kg/s}$$

$$d = 0,009 \text{ m}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy firmy SYR typu 1915 o średnicy ϕ 20 mm, ciśnienie początku otwarcia 3,0 bar. Zawór w zestawie przyłączeniowym kotła.

7.2.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa podgrzewacza cwu

- średnica zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1p_1 - p_2) \times \gamma}}} \quad [\text{mm}]$$

gdzie : $G = 0,16 \times 300 = 48 \text{ kg/s}$

$$\alpha_c = 0,35 \times 0,25 = 0,09$$

$$p_1 = 6 \text{ bar}$$

$$p_2 = 0 \text{ bar}$$

$$\gamma = 983 \text{ kg/m}^3$$

$$d = 2,30 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 2115 o średnicy ϕ 20/25 mm, ciśnienie początku otwarcia 0,6 MPa. Zawór montowany na rurociągu dolotowym zimnej wody do każdego zasobnika.

7.2.3 Zabezpieczenie podgrzewacza cwu naczyniem przeponowym - wg PN-91/B-02414

Pojemność naczynia wzbiórczego:

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

$$V = 300 \text{ dm}^3$$

$$\Delta V = 0,0076 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$\gamma = 0,9832 \text{ kg/dm}^3$$

-pojemność użytkowa naczynia :

$$V_u = 1,1 \times V \times \Delta V \times \gamma \text{ dm}^3$$

$$V_u = 2,47 \text{ dm}^3$$

-pojemność całkowita naczynia :

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

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

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p}$$

$$V_n = 2,88 \text{ dm}^3$$

-średnica rury wzbiórczej

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_n} = 1,19 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiórczą o średnicy dn 20 mm.

Przyjęto ciśnieniowe naczynie wzbiórcze typu Refix DE 12 o średnicy D = 0,28 m i wysokości H = 0,31 m.

8.0. OBLICZENIE I DOBÓR URZĄDZEŃ DO UZDATNIANIA WODY KOTŁOWEJ

Wydajność urządzenia zmiękczającego :

$$G = 0,015 \times 120\,000 / 1,163 \times 20 = 31 \text{ l/h}$$

Przyjęto stację uzdatniania wody kotłowej :

1. zmiękczacz jonitowy jednokolumnowy Aquaset 500 o maksymalnym natężeniu przepływu $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$, wyposażony w wielofunkcyjny zawór sterujący, napędzany silnikiem elektromechanicznym:

- objętość złoża 18 dm^3
 - max natężenie przepływu $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
 - pojemność jonowymienna $70 \text{ m}^3 \times \text{° f}$
 - zużycie soli na regenerację $3,0 \text{ kg}$
 - tryb pracy : regeneracja złoża sterowana automatycznie w cyklu objętościowym.
2. filtr mechaniczny I-25-50 o średnicy przyłączy 25 mm, montowany przed dopływem do kolumny jonowymiennej,
 3. zawór do napełniania instalacji SYR typ 2128 o średnicy 20 mm.

9.0 DOBÓR POMPY OBIEGU GRZEW CZEGO

Moc wydzielonego obiegu grzewczego wynosi 79,3 kW.

$$V_p = 4546 \times 1,15 = 5\,228 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$H = 3,5 \text{ m H}_2\text{O}$$

W oparciu o program komputerowy firmy Grundfos dobrano pompę typu Magna UPE 30-120 F
 $P = 146 \text{ W}$, $V = 230 \text{ V}$.

Na podstawie wytycznych producenta dobrano mieszacz 3-drogowy dn 25 Viessmann z napędem elektrycznym. Ponadto do sterowania obiegami grzewczymi zastosowano dodatkowo 5 szt regulatorów Vitotronic 50 z osprzętem mocowane bezpośrednio na zaworze mieszającym (dwa obiegi grzewcze sterowane będą za pomocą regulatora kaskadowego).

10.0 DOBÓR ZAWORU MIESZAJĄCEGO OBIEGU GRZEW CZEGO

Moc wydzielonego obiegu grzewczego wynosi 79,3 kW.

$$V_o = \frac{77500}{1,163 \times 1000 \times (70 - 55)} = 4\,442 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$H = 3,5 \text{ m H}_2\text{O}$$

Na podstawie wytycznych producenta dobrano mieszacz 3-drogowy dn 40 Viessmann z napędem elektrycznym sterowanym za pomocą regulatora kaskadowego.