

SPIS ZAWARTOŚCI

I. Część opisowa	str. 2
1. Dane ogólne	str. 2
2. Opis stanu istniejącego	str. 3
3. Cel i zakres opracowania	str. 3
4. Technologia kotłowni gazowej	str. 5
5. Przewody	str. 5
6. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne	str. 5
7. Próby ciśnieniowe	str. 5
8. Armatura	str. 5
9. Opis wewnętrznej instalacji gazu	str. 6
10. Warunki techniczne pomieszczeń przeznaczonych do montażu urządzeń gazowych	str. 7
11. Opis aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazu	str. 8
12. Próby szczelności instalacji gazowej	str. 8
13. Warunki przeciwpożarowe i BHP	str. 8
14. Ochrona przed hałasem i drganiami	str. 10
15. Uwagi ogólne	str. 10
16. Badania i odbiór	str. 10
17. Wytyczne dla branż	str. 12
II. Obliczenia	str. 13
1. Bilans ciepła budynku i dobór kotła	str. 13
2. Dobór pompy obiegowej dla układu kotłowego	str. 14
3. Zabezpieczenie jednostki kotłowej	str. 14
4. Naczynie wzbiorcze	str. 16
5. Dobór filtroadmulnika	str. 17
6. Dobór zaworu trójdrogowego i pomp	str. 17
7. Dobór urządzeń do przygotowania c.w.u.	str. 18
8. Dobór sprzęgła hydraulicznego	str. 19
9. Wentylacja grawitacyjna kotłowni	str. 19
10. Dobór wielkości komina	str. 20
11. Stacja uzdatniania wody	str. 20
12. Zapotrzebowanie paliwa	str. 21
III. Lista części	str. 22-24
IV. Część rysunkowa	
1. Mapa sytuacyjna	1/S
2. Schemat technologii kotłowni	2/S
3. Rzut technologii kotłowni	3/S
4. Przekroje technologii kotłowni	4/S
5. Schemat ASBiG	5/S

OPIS TECHNICZNY TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ

1. Dane ogólne

Podstawa opracowania:

1. Zlecenie inwestora
2. Mapa sytuacyjno w skali 1:500
3. DTR urządzeń kotłowni
4. Uzgodnienia wstępne
5. Wizja lokalna obiektu
6. Obowiązujące normy i normatywy techniczne
7. Warunki techniczne przyłączenie odbiorcy do sieci gazowej

2. Opis stanu istniejącego

Budynek Przedszkola wyposażony jest w piec węglowy KZ-5 $F=12,5 \text{ m}^2$ z którego zasilana jest instalacja centralnego ogrzewania. Piec umieszczony jest w pomieszczeniu kotłowni na poziomie piwnic.

Instalacja c.o. zabezpieczona naczyniem wzbiornym otwartym zlokalizowanym na dachu budynku. Instalacja c.o. wykonana jako grawitacyjna z rozdziałem dolnym, o parametrach $90/70^{\circ}\text{C}$, wyposażona w grzejniki żeliwne nr 1 oraz stalowe płytowe.

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej na potrzeby bytowe służy piec węglowy o powierzchni grzewczej $F=1,0 \text{ m}^2$ zasilający podgrzewacz c.w.u. z własną węzownicą.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej na potrzeby kuchni znajdującej się na poziomie piwnic odbywa się poprzez przepływowy podgrzewacz gazowy firmy Termet.

Budynek wyposażony jest w wewnętrzną instalację gazu. Z instalacji zasilane są dwie kuchenki gazowe czteropalnikowe z piekarnikiem zlokalizowane na poziomie piwnic w pomieszczeniu przygotowania posiłków oraz w/w podgrzewacz wody.

Istniejące urządzenia do przygotowywania c.w.u. oraz pokrywające zapotrzebowanie na cele c.o. wymagają wymiany ze względu na ich zły stan techniczny oraz długi czas eksploatacji.

Instalacja centralnego ogrzewania oraz instalacja ciepłej wody użytkowej wymagają wymiany ze względu na ich znacznie posuniętą korozję i długi czas eksploatacji.

W budynku nie ma wykonanej instalacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej.

3. Cel i zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja techniczna dotyczy modernizacji istniejącej kotłowni węglowej na kotłownię gazową (gaz GZ-50) o mocy 100 kW, dostarczającej ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i wentylacji dla budynku Przedszkola Publicznego nr 3 w Brzegu przy ul. Zielonej 23 .

Kotłownia będzie zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym, adoptowanym z pomieszczenia kotłowni węglowej, na poziomie piwnic.

Ze względu na technologię kotłowni gazowej instalacja c.o. będzie zabezpieczona przeponowym naczyniem wzbiorczym zamkniętym (istniejące naczynie wzbiorcze zostanie zdemontowane). Instalacje należy wyposażyć w automatyczne miejscowe odpowietrzniki powietrza montowane na zakończeniach pionów.

Zakres dokumentacji nie obejmuje projektu instalacji c.o. oraz gazu.

4. Technologia kotłowni gazowej

Dokumentacja zakłada budowę kotłowni gazowej wykonanej w oparciu o kocioł firmy Hamworthy typu M 100 – 1 szt. o mocy 100 kW.

Parametry pracy kotłów: 95/80 °C.

Zabezpieczenie kotła, zawór bezpieczeństwa i czujnik poziomu wody w kotle włączone są przed zaworami odcinającymi.

Konstrukcja kotła oparta na wewnętrznych kolektorach wykonanych z miedzianych w postaci ożebrowanych radiatorów średnicy wymusza zastosowanie pompy kotłowej o odpowiedniej wydajności. Mała pojemność wody w kotle, duży wskaźnik wymiany ciepła dla miedzi pozwala na szybką reakcję na zmiany zapotrzebowania ciepła przez układ kotłowy. Pompa kotłowa musi zapewnić minimalny przepływ wody przez przekrój kotła ustalony przez producenta na 1,6 l/s dla mocy 100 kW przy $dt = 15^{\circ}\text{C}$. Zakłada się ciągłą pracę pompy kotłowej.

Radiatory z ożebrowaniem wykonane jako monolityczna odkuwka z miedzi charakteryzują się bardzo dużą przewodnością cieplną oraz odpornością na korozję.

Zastosowanie miedzi jako materiału na konstrukcję kotła pozwala osiągnąć tej jednostce niezwykle dużą moc przy bardzo małych rozmiarach i wadze.

Pozostałe elementy kotła stykające się z wodą i spalinami wykonane są z żeliwa i stali nierdzewnej, to jest materiałów bardzo odpornych na zniszczenie w warunkach panujących w kotle.

Od strony gazu i palnika kotłownia zabezpieczona jest szeregiem czujników powodujących brak zapłonu i odcięcie gazu w przypadku awarii jakiegoś elementu.

Przed podaniem gazu na palnik kontrolowane są następujące parametry:

- ciąg i przepustowość w przewodzie kominowym
- temperatura maksymalna wody w kotle STB i termostat manualny
- poziom wody w kotle i prawidłowość przebiegu spalania.

Są to czujniki manualne pracujące niezależnie od sterowania elektronicznego automatyki i wyłączające kocioł w razie nie spełnienia któregoś z ustawionych parametrów.

Elementem sterującym pracą kotłowni jest automatyka oparta o urządzenia i czujniki firmy Satchwell. Istnieje możliwość zdalnego monitorowania kotłowni poprzez modem włączony do szafy automatyki. Pozwala to na monitorowanie i zmianę parametrów grzewczych kotłowni przez autoryzowany serwis.

Z uwagi na użycie elementów o małych stałych czasowych i małej pojemności wodnej instalacji kotłowej zmiany parametrów zadanych i regulowanych następują bardzo szybko. Takie sterowanie pozwala na uzyskanie bardzo wysokiej sprawności ogólnej całej instalacji kotłowej.

Instalację łączącą kotły z instalacjami wewnętrznymi należy wykonać z materiałów i na warunkach obowiązujących dla tych instalacji.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innego producenta pod warunkiem zachowania podobnych parametrów technicznych oraz warunków pracy i za zgodą projektanta.

ZASTOSOWANE URZĄDZENIA:

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej zastosowano podgrzewacz z wężownicą firmy ELEKTROMET.

Do regulacji czynnika sieciowego zastosowano zawory trójdrogowe firmy DANFOSS wraz z siłownikami oraz pompy obiegowe firmy GRUNDFOS.

Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym dobrano dla obiegu pierwotnego i wtórno zgodnie z PN-B-02414.

W kotłowni przewidziano wentylację grawitacyjną zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do odprowadzenia spalin dobrano komin jednościenny stalowy firmy KOMINUS o średnicy 150 mm, montowany w kanale spalinowym po kotle węglowym. Wysokość całkowita komina około 12,6 m. Projektowany komin stalowy należy mocować zgodnie z wymaganiami producenta.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innego producenta pod warunkiem zachowania podobnych parametrów technicznych oraz warunków pracy i za zgodą projektanta.

5. Przewody.

Przewody po stronie wody grzewczej należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 i połączyć przez spawanie. Przewody ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji i wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych i połączyć przez gwintowanie.

6. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.

Przewody z rur czarnych należy oczyścić i pomalować dwukrotnie farbą miniową. Izolację termiczną należy wykonać z łupek poliuretanowych Steinonorm o grubości 20 mm. Przewody wody zimnej izolować przeciwwoszeniowo, a przewody wody ciepłej i cyrkulacji cieplnie zgodnie z normą.

7. Próby ciśnieniowe.

Po zakończeniu robót montażowych należy dokonać próby ciśnieniowej - bez naczyń wzbiorczego i przed założeniem izolacji na $P=6,0$ bara.

8. Armatura.

W kotłowni zastosowano zawory kulowe gwintowane. 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.

9. Opis wewnętrznej instalacji gazu.

Wewnętrzna instalacja gazowa oraz pomieszczenia, w których zaprojektowano odbiorniki gazowe powinny odpowiadać wymogom Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa (Dz. U. Nr 75 z dnia 12 kwietnia 2002r. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”).

W kotłowni przewiduje się doprowadzenie gazu do palnika gazowego kotła o mocy 100 kW oraz urządzeń gazowych w pomieszczeniu kuchni .

Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 i łączyć przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych do przyłączania armatury. Połączenia gwintowe rur uszczelniać przedziwem konopnym zamoczonym w pokoście. Zamiast włókien konopnych do uszczelniania gwintów można również używać specjalnych taśm uszczelniających. Zabrania się łączenia rur w grubości przegród budowlanych.

Jako armaturę odcinającą należy zamontować na sztywno zawór kulowy o połączeniach gwintowanych, montując przed nim dwuzłączkę (śrubunek) w celu możliwości ewentualnego demontażu.

Przewody gazowe będą prowadzone w obrębie pomieszczeń kotłowni, pomieszczeniach piwnicznych i kuchni.

Przewody wewnątrz budynku prowadzić natynkowo w odległości 2 cm od lica przegród budowlanych. Przewody natynkowe mocować do ścian lub stropów typowymi uchwytami instalacyjnymi co około 1,75 m. Przewody obowiązkowo mocować w miejscach instalowania armatury oraz w miejscach rozgałęzień przewodów i zmianie kierunku rur (poniżej kolan).

Przewody poziome rozprowadzające należy prowadzić 2 do 20 cm pod stropem. Przewody instalacji gazowej nie mogą krzyżować się i nie mogą być prowadzone wzdłuż przewodów instalacji elektrycznej bez dodatkowych zabezpieczeń, oraz mogą być prowadzone:

- minimum 15 cm pod poziomymi przewodami centralnego ogrzewania,
- minimum 15 cm nad poziomymi przewodami wodociągowymi i kanalizacyjnymi
- 10 cm od pionowych przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych,
- 10 cm nad nie uszczelnionymi puszkami rozgałęźnymi instalacji elektrycznej,
- 60 cm od urządzeń iskrzących
- 20 cm od prowadzonych równolegle przewodów telekomunikacyjnych

Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne należy wykonać w tulejach ochronnych o średnicach większych o 20 mm od średnicy zewnętrznej przewodu gazowego, a wolną przestrzeń wypełnić szczeliwem nie powodującym korozji. Tuleje osadzić w zaprawie cementowej.

Miejsce prowadzenia przewodów gazowych oraz ich średnice pokazano na rysunkach.

Kurek główny zamontowany jest w szafie gazowej zlokalizowanej na zewnątrz budynku razem z układem pomiarowym i zaworami elektromagnetycznymi MAG-3.

Po odbiorze przewody gazowe należy pomalować dwukrotnie farbą olejną żółtą.

Wewnętrzną instalację gazową należy zabezpieczyć przed prądami błędzącymi w przypadku gdy odbiorca posiada stalowy dopływ podłączony do sieci gazowej wykonanej z rur stalowych.

Instalację gazową może wykonać tylko Wykonawca posiadający odpowiednie uprawnienia.

Projekt wewnętrznej instalacji gazu stanowi odrębne opracowanie.

10. Warunki techniczne pomieszczeń przeznaczonych do montażu urządzeń gazowych

10.1 Warunek wysokościowy:

Minimalna wysokość pomieszczenia w którym jest zamontowane urządzenie gazowe powinna wynosić 2,2 m

– warunek spełniony (wysokość kotłowni 2,20 m)

10.2 Wentylacja i odprowadzenie spalin:

- wentylacja nawiewna – zaprojektowano kanał o wymiarach 200 x 300 mm, prowadzony od ściany zewnętrznej budynku do pomieszczenia kotłowni, kratkę wylotową w kotłowni należy zamontować 0,3 m nad posadzką kotłowni
- wentylacja wywiewna – przyjęto istniejący kanał wentylacyjny grawitacyjny o wymiarach 140 x 200 mm
- odprowadzenie spalin – zaprojektowano komin jednościenny ze stali szlachetnej o wymiarach dn 150. Wysokość całkowita komina około 12,6 m.

11. Opis aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazu

Z uwagi na bezpieczeństwo użytkowników budynku projektuje się montaż Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej prod. GAZEX.

Planowany ASBIG składałby się z zaworu kołnierзовego typu MAG-3 o średnicy dn 40 z głowicą samozamykającą, modułu alarmowego MD 2-Z oraz jednego detektora gazu DG-1.2 montowanego pod stropem kotłowni.

ASBIG jest to zespół urządzeń, które powodują automatyczne odcięcie dopływu gazu do kotłowni, uruchamiane pojawieniem się śladowych ilości gazu w pomieszczeniu. Odcięcie dopływu gazu realizowane będzie poprzez zawór elektromagnetyczny MAG-3 – ponowne otwarcie zaworu jest możliwe tylko ręcznie po uprzednim usunięciu powodu, który uruchomił działanie systemu. Wykrycie obecności gazu realizowane będzie poprzez czujkę-detektor gazu DG-1.2. Sterowanie i zasilanie układu następuje poprzez moduł alarmowy MD 2-Z.

Dodatkowo do modułu sterującego należy podłączyć na zewnątrz kotłowni sygnalizator akustyczny typ S-3 oraz sygnalizator optyczny typ LB-1.

Detektory gazu należy umieścić pod stropem pomieszczenia kotłowni, zawsze powyżej górnej krawędzi drzwi i okien, z dala od otworów wentylacyjnych i okien oraz nie bezpośrednio nad palnikiem na wysokości 30 cm od sufitu.

12. Próby szczelności instalacji gazowej.

Należy przeprowadzić według następujących warunków :

1. próba szczelności powietrzem lub gazem obojętnym o ciśnieniu 50 kPa przez 30 minut.
2. próbę należy przeprowadzić w obecności przedstawiciela dostawcy gazu
3. z próby sporządzić protokół.

13. Warunki przeciwpożarowe i BHP .

Pomieszczenie kotłowni stanowi wydzieloną strefę przeciwpożarową.

Ściany i strop wydzielające pomieszczenie kotłowni mają odporność ogniową 60 minut, zamknięcie otworów w ścianach 30 minut.

Przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy wykonać jako ognioszczelne i z materiałów niepalnych.

Dostęp do kotłowni zapewniony jest poprzez drzwi o szerokości 90 cm i wysokości 200 cm. Drzwi otwierają się zgodnie z kierunkiem drogi ewakuacyjnej na zewnątrz pomieszczenia. Drzwipowinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem. Klasa odporności ogniowej 30 min.

Kotłownię wyposażono w detektor awaryjnego wypływu gazu DG 1.2 powodujący samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu elektromagnetycznego MAG-3. Czujnik awaryjnego wypływu gazu umieścić pod stropem nie bezpośrednio nad kotłem, w miejscach prawdopodobnego gromadzenia się gazu. Zaprojektowano 1 czujnik obecności gazu z modułem alarmowym MD2.Z wraz z sygnalizacją świetlną i syreną alarmową produkcji Gazex .

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

Komin i kanały wywiewne podłączyć do instalacji odgromowej.

Kotłownia musi być wyposażona w podręczny sprzęt gaśniczy. Sprzęt umieścić w miejscach łatwo dostępnych i widocznych. Do sprzętu zapewnić dostęp o szerokości co najmniej 1 m. Sprzęt należy umieszczać w miejscach nie narażonych na uszkodzenie mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła.

Roboty budowlane należy realizować przy uwzględnieniu wymogów zawartych w przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności zgodnie z:

- 1.Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U.2002/91/811
- 2.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz.U. 2003/47/401
- 3.Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych – Dz.U.1999/80/912
- 4.Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych – Dz.U.2000/40/470
- 5.Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych – Dz.U.2001/118/1263
- 6.Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze przenośników – Dz.U.1954/13/51

7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych – Dz.U.2000/82/930

14. Ochrona przed hałasem i drganiami.

W pomieszczeniu kotłowni oraz w pomieszczeniach sąsiadujących zachowane zostały wymogi ochrony akustycznej wg PN-87/B-02151.

Zastosowany kocioł typu WESSEX M-100 jest zaprojektowany na ochronę akustyczną w bezpośrednim sąsiedztwie źródła dźwięku dzięki wyposażeniu w obudowę palnika z izolacją akustyczną oraz obudowę kotła również izolowaną akustycznie.

Poziom ciśnienia akustycznego wynosi:

- 75 dB(A) w odległości 1 m
- 60 dB(A) w odległości 4 m od pracującego kotła.

Wymogi ochrony akustycznej są spełnione również przez:

- odpowiednio ciche pompy obiegowe
- prawidłowe mocowanie rurociągów-uchwyty z izolacją
- prawidłowe wykonanie przejść rurociągów przez przegrody budowlane-zastosowanie materiałów elastycznych pochłaniających dźwięk
- zachowanie odpowiednich prędkości przepływu w przewodach zasilających c.o., paliwowych przewodzie spalinowym
- zachowanie starannej regulacji i konserwacji zastosowanych urządzeń.

15. 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 Hamworthy.

16. 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 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.

17. Wytyczne dla branż:

- branża sanitarna

- wykonać doprowadzenie wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji do pomieszczenia kotłów
- przed uruchomieniem kotłowni przepłukać instalację c.o. oraz c.w.u

- branża elektryczna

- wykonać doprowadzenie energii elektrycznej do szafy sterowniczej w kotłowni
- wykonać podłączenia wszystkich urządzeń zasilanych energią elektryczną do szafy sterowniczej
- wykonać połączenia wyrównawcze urządzeń i rurociągów

- branża budowlana

- wykonać otwory pod przejścia przewodów przez przegrody budowlane oraz komina i kanałów wentylacyjnych
- ściany do wysokości 1,5 m od posadzki pomalować farbą do lamperii lub wyłożyć płytkami ceramicznymi
- zamontować kratę wywiewną i nawiewną zgodnie z rysunkiem oraz opisem
- wymienić istniejące drzwi wejściowe do kotłowni na drzwi o wymiarach 90 x 200 cm o klasie odporności ogniowej 30 min, z zamkiem antypanicznym

OBLICZENIA

1. Bilans ciepła budynku i dobór kotłów.

1.1 Ilość ciepła na potrzeby rozpatrywanego budynku.

Łączne zapotrzebowanie ciepła dla rozpatrywanego budynku wynosi:

- centralne ogrzewanie:

$$Q_{co} = 67 \text{ kW}$$

- ciepła woda użytkowa

$$G = 259 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$Q = 15,1 \text{ kW}$$

- wentylacja

$$Q_{went} = 17 \text{ kW}$$

Do pokrycia powyższego zapotrzebowania dobrano kocioł typu M 100 o mocy 100 kW.

Parametry techniczne kotła :

DANE	Kocioł M-100
Moc [kW]	100
Wymagany przepływ [l/s]	1,6
Straty ciśnienia wody [mbar]	480
Zawartość wody [l]	5
Max ciśn. wody [bar]	6
Nominalne ciśn. gazu GZ-50 [mbar]	20
Maksymalne ciśn. gazu GZ-50 [mbar]	25
Temp. spalin netto [°C]	130
Przepływ spalin [m ³ /h]	135
Średnica przewodu spalin. [mm]	100
Zużycie energii elektrycznej [W]	150; 230V, AC, 50 Hz
Przyłącza kotła:	
-gaz	32 mm
-zasilanie/powrót wody (dla modułu)	40 / 40 mm

2. Dobór pompy obiegowej dla układu kotłowego.

Wg danych producenta kotłów minimalny przepływ przez kocioł wynosi 1,6 l/s.

$$Q = 1,6 \text{ l/s} = 5,76 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

-straty ciśnienia:

-w instalacji	15 kPa
-w urządzeniach	10 kPa
-w kotle	27 kPa
Razem	52 kPa

$$H_p = 1,1 \times 52 = 57 \text{ kPa} = 5,7 \text{ m H}_2\text{O}$$

Przyjęto pompę Grundfoss typu UPS 32-120F, 1-fazowa – dane na karcie katalogowej. Praca na II biegu.

3. Zabezpieczenie jednostki kotłowej.

Zawór bezpieczeństwa na kotle dobrano zgodnie z wymogami Dozoru Technicznego i według normy PN-91/M-74101, posługując się kartą katalogową membranowych zaworów bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915:

-Przepustowość zaworu bezpieczeństwa określa zależność:

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

N= 100 kW - największa trwała moc cieplna kotła

r= 2164 kJ/kg - ciepło parowania

m= 199,6 kg/h

-Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = A_p + A_w$$

$$A_p = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)}$$

$$A_w = \frac{m}{5,03 \alpha \sqrt{(p_1 - p_2) \rho_1}}$$

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

$p_1 = 0,3$ MPa – maksymalne nadciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa

$p_2 = 0$ – wypływ do atmosfery

$K_1 = f(p_1) = 0,54$ – wg rys.1 w DT-UC-90/WO

K_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem

$K_2 = 1$ – wg rys.3 w DT-UC-90/WO

$\alpha = 0,53$ - współczynnik wypływu dla zaworu membranowego dla par i gazów

$\alpha_c = 0,2$ - współczynnik wypływu dla zaworu membranowego dla cieczy

$\rho_1 = 962$ kg/m³

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary wynosi:

$$A_p \geq 101,2 \text{ mm}^2$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia wody wynosi:

$$A_w \geq 3,67 \text{ mm}^2$$

Sumaryczna powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$A = A_p + A_w = 101,2 + 3,67 = 104,9 \text{ mm}^2$$

Najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$d \geq 11,55 \text{ mm}$$

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 – 3/4” o średnicy siedliska dn 14 mm, ciśnieniu otwarcia 3 bary – 1 szt. Wg tabel producenta zawór zabezpiecza źródło ciepła do mocy cieplnej do 100 kW. Zawór umieszczono na rurze zasilającej od kotła przed zaworem odcinającym.

4. Naczynie zbiorcze.

Obliczenia wykonano zgodnie z PN-B-02414.

Pojemność układu:

$$V_{\text{inst}} = 100 \times 12 = 1200 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V * \rho_1 * \Delta v$$

$$V = 1,2 \text{ m}^3$$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg} / \text{m}^3$$

$$\Delta v = 0,0393 \text{ dm}^3 / \text{h}$$

$$V_u = 1,2 * 999,7 * 0,0393 = 47,1 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

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

$$p_{\text{max}} = 3 \text{ bar}$$

$$p = 1,0 \text{ bar}$$

$$V_n = 47,1 * \frac{3+1}{3-1} = 94,2 \text{ dm}^3$$

Rura zbiorcza:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} = 6,4 \text{ mm}$$

Wymagana średnica rury zbiorczej min. 20 mm. Ze względu na średnice przyłącza naczynia zbiorczego przyjęto dn 25.

Przyjęto naczynie zbiorcze firmy Reflex N-100:

-pojemność całkowita 100 litrów

-max ciśnienie pracy 6 bar

-średnica zbiornika 512 mm

-wysokość 680 mm

-przyłącze 1"

5. Dobór filtroomulnika.

$$G = (100 \times 3600) / (20 \times 1000 \times 4,2) = 4,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano FOM 50:

- pojemność całkowita 5,4 litry
- ciśnienie robocze 0,6-1,6 MPa
- temp. do 130 °C
- wysokość do króćca 250 mm
- wysokość całkowita 405 mm
- średnica zbiornika 159 mm
- szerokość z króćcami 295 mm
- spadek ciśnienia 2,0 kPa

6. Dobór zaworu trójdrogowego i pomp

6.a Obieg centralnego ogrzewania

Strumień wody instalacyjnej:

$$G = 75 \times 3600 / (4,2 \times 20 \times 1000) = 3,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór gwintowany z przelotem prostym typu HRE 3 dn 32 z siłownikiem sterowanym sygnałem ciągłym typ AMB 182 firmy DANFOSS.

Spadek ciśnienia na zaworze $\Delta p = 4,1 \text{ kPa}$, $K_v = 18$.

Dla powyższego przepływu dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS typu UPE 32-80, zasilanie 220 V – dane na karcie katalogowej.

Wysokość podnoszenia pompy wynosi 5,0 m H₂O.

6.b Obieg zasilania podgrzewacza c.w.u

Strumień wody instalacyjnej:

$$G = 36 \times 3600 / (4,2 \times 15 \times 1000) = 2,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla powyższego przepływu dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS typu UPS 25-60, zasilanie 220 V – dane na karcie katalogowej.

Wysokość podnoszenia pompy wynosi 3,55 m H₂O.

6.c Pompa cyrkulacyjna

Strumień wody :

$$G = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla powyższego przepływu dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS typu UPS 25-40 B 180, zasilanie 230 V – dane na karcie katalogowej. Praca na II biegu.

Wysokość podnoszenia pompy wynosi 2,98 m H₂O.

6.b Obieg zasilania nagrzewnicy wentylacyjnej

Strumień wody instalacyjnej:

$$G = 17 \times 3600 / (4,2 \times 20 \times 1000) = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla powyższego przepływu dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS typu UPS 25-60, zasilanie 220 V – dane na karcie katalogowej. Praca na II biegu.

Wysokość podnoszenia pompy wynosi 3,65 m H₂O.

7. Dobór urządzeń do przygotowania ciepłej wody użytkowej

Ilość przedszkolaków :

- 100

Ilość personelu :

- 15 osób

Przyjęto zużycie dzienne ciepłej wody : $q = 20 \text{ l/osoba}$

Stolówka przedszkola :

- ilość wydawanych posiłków 115

Przyjęto zużycie dzienne ciepłej wody : $q = 2,5 \text{ l/posiłek}$

Średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę :

$$G_d^{\text{śr}} = 20 \times 115 + 2,5 \times 115 = 2300 + 288 = 2588 \text{ dm}^3/\text{dobę}$$

Średnie godzinowe zużycie wody wynosi:

$$G_h^{\text{śr}} = 2588 / 10 = 259 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Średnia moc cieplna wymiennika c.w.u. wynosi:

$$Q_{\text{c.w.u.}}^{\text{śr}} = G_{\text{h}}^{\text{śr}} \times c_{\text{w}} \times \Delta T = (259 \times 4,2 \times 50) : 3600 = 15,1 \text{ kW}$$

Dobrano podgrzewacz ciepłej wody z węzownicą firmy Elektromet typu WGJ-S 300 z węzownicą o powierzchni $1,4 \text{ m}^2$ – dane na karcie katalogowej. Dobrany podgrzewacz pozwoli na magazynowanie c.w.u. dla celów technologicznych kuchni oraz sanitarnych przedszkola. Moc węzownicy przy parametrach 80/10/45 wynosi 36 kW.

Parametry: $90/70 \Leftrightarrow 5/55^\circ\text{C}$ dla zimy i $75/60 \Leftrightarrow 5/55^\circ\text{C}$ dla lata.

8. Dobór sprzęgła hydraulicznego .

Dla przepływu:

$$G = 5,76 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano sprzęgło hydrauliczne firmy TERMEN typu SPP 65/200:

-średnica $D = 219 \text{ mm}$

-wysokość $H = 820 \text{ mm}$

-średnica przyłączy $\text{dn } 65$

-odległość pomiędzy przyłączami $h = 225 \text{ mm}$.

9. Wentylacja grawitacyjna kotłowni.

Zaprojektowano wentylację grawitacyjną przyjmując:

9.1. Nawiew:

$$F_n = 5 \times 100 = 500 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał zetowy z kratą nawiewną o wymiarach $200 \times 300 \text{ mm}$; $F_n = 600 \text{ cm}^2$.

Uwaga: dolna krawędź kratki nawiewnej powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem posadzki pomieszczenia kotłowni.

9.2. Wywiew:

$$F_w = 0,5 \times F_n = 0,5 \times 500 = 250 \text{ cm}^2$$

Przyjęto istniejący kanał wywiewny murowany o wymiarach $140 \times 200 \text{ mm}$ z kratką umieszczoną pod stropem pomieszczenia kotłowni, wyprowadzony ponad dach budynku; $F_w = 280 \text{ cm}^2$

10. Dobór wielkości komina.

Dobrano komin jednościenny ze stali szlachetnej o średnicy 150 mm, firmy Kominus, mocowany wg zaleceń producenta. Doboru średnicy i wysokości komina dokonano na podstawie nomogramów i obliczeń sprawdzających uwzględniających pracę kotłów Wessex M-100.

Dane komina:

- średnica zewnętrzna 150 mm
- grubość ścianki 0,4 mm
- wysokość całkowita komina: około 12,6 m
- maksymalna temperatura pracy 540°C
- elementy komina nasadzone są jeden na drugi i zabezpieczone taśmą zaciskową

11. Stacja uzdatniania wody.

Dobrano stację uzdatniania wody EPURO 56 typu 0022 CF:

- $Q_{\max} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- objętość żywicy w kolumnie 22 litrów
- średnica przyłącza 1"
- średnia pojemność jonowymienna $132 \text{ m}^3 \times \text{°fr}$
- objętość zbiornika solanki 100 litrów
- zużycie soli na regenerację 4,5 kg
- materiał polietylen
- zasilanie 230/50/25
- temperatura wody 4-30°C
- temperatura otoczenia 4-40°C
- a= 208 mm
- b= 560 mm
- H= 1324 mm
- h= 630 mm
- $\Delta p = 0,4 \text{ bar}$

12. Obliczeniowe zapotrzebowanie na paliwo – gaz GZ-50.

12.1. Maksymalne godzinowe zużycie gazu przez kocioł o mocy 100 kW:

$$Q_{\max}^h = 100 \text{ kW} : (9,54 \text{ kWh/m}^3 \times 0,9) = 11,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

12.2. Minimalne godzinowe zużycie gazu przez 1 stopień palnika 50 kW:

$$Q_{\min}^h = 50 \text{ kW} : (9,54 \text{ kWh/m}^3 \times 0,9) = 5,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

12.3. Roczne maksymalne zapotrzebowanie na gaz:

$$Q_{\max}^r = (100 \times 24 \times 3800) : (9,54 \times 0,9 \times 40) = 26555 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Nominalne ciśnienie gazu: 20 mbar

Maksymalne ciśnienie gazu: 25 mbar

LISTA CZĘŚCI

Lp.	Nazwa części	Ilość	Dostawca
1	2	3	4
		Szt.	
1.	Kocioł gazowy typu Wessex M-100 o mocy max. 100 kW składający się z: - palnika dwustopniowego - wymaganych zabezpieczeń - ogranicznika temperatury bezpieczeństwa - odprowadzenia spalin	1	HAMWORTHY
2.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR 1915 o wielkości przyłącza 3/4" i przelocie siedliska d = 14 mm, ciśnienie otwarcia 3 bary	1	HUSTY s.c. ul.Radzikowskiego 182 Kraków
3.	Zabezpieczenie przed brakiem wody SYR 933.1	1	HUSTY
4.	Pompa obiegu kotłowego typu UPS 32-120 F , zasilanie 220 V	1	GRUNDFOS
5.	Filtroodmulnik FOM -50	1	TERMEN
6.	Naczynie wzbiornicze typu N-100, max ciśnienie pracy 6 bar	1	REFLEX
7.	Zawór trójdrogowy typu HRE 3 dn 32 z siłownikiem AMB-182 , 24V, 0-10 sygnał sterujący– obieg c.o.	1	DANFOSS
8.	Pompa obiegu c.o. typu UPE 32-80, zas. 220 V z osprzętem sterowania pompy	1	GRUNDFOS
9.	Pompa ładująca podgrzewacz c.w.u typu UPS 25-60 zasilanie 220 V	1	GRUNDFOS
10.	Sprzęgło hydrauliczne SPP 65/200	1	TERMEN
11.	Podgrzewacz WGJ-S 300 z węzownicą	1	ELEKTROMET
12.	Filtr siatkowy skośny dn 20	2	ZAWGAZ
13.	Zawór bezpieczeństwa na podgrzewaczu c.w.u typu SYR 2115 o wielkości przyłącza 3/4" i przelocie siedliska d = 14 mm, ciśnienie zadziałania 4 bary	1	HUSTY
14.	Pompa cyrkulacyjna typu UPS 25-40 B 180, zasilanie 230 V	1	GRUNDFOS
15.	Zawór ze złączką do węża dn=25 mm	2	ZAWGAZ
16.	Reduktor ciśnienia typu SYR 315 o średnicy dn 25 mm	1	HUSTY
17.	Zawór bezpieczeństwa na wodzie zimnej typu SYR 2115 o wielkości przyłącza 1/2" i przelocie siedliska 12 mm	1	HUSTY
18.	Stacja uzdatniania wody typu Epuro 56- 0022CF	1	EPURO
19.	Wodomierz do wody zimnej typu JS-2,5-G1 "	1	POWOGAZ
20.	Filtr siatkowy skośny dn 40	1	ZAWGAZ
21.	Filtr siatkowy skośny dn 32	2	ZAWGAZ
22.	Wodomierz do wody zimnej typu JS-6-G1 1/2"	1	POWOGAZ
23.	Manometr tarczowy o średnicy tarczy Dn 160 mm	12	KFM- Włocławek
24.	Termometr tarczowy o średnicy tarczy 110 mm i długości bagnetu 60 mm	9	KFM- Włocławek
25.	Naczynie wzbiornicze D12, max ciśnienie pracy 10 bar	1	REFLEX

26.	Detektor gazu DG-1.2	1	GAZEX-Warszawa
27.	Aktywny system zabezpieczenia instalacji gazowej MD-2.Z wraz z sygnalizatorem optycznym LD-1 i akustycznym S-3	1	GAZEX-Warszawa
28.	Zawór elektromagnetyczny MAG 3 o średnicy zaworu 40 mm	1	GAZEX-Warszawa
29.	Zawór odcinający gazowy dn 32	1	ZAWGAZ
30.	Czujnik temperatury zewnętrznej DOT001	1	SATCHWEL
31.	Filtr wody NW 32 Centrifuges	1	EPURO
32.	Regulator MNN 44-100 z wyświetlaczem MNN LCD -100	1	SATCHWEL
33.	Czujnik temp. zanurzeniowy DWT001	5	SATCHWEL
34.	Pompa obiegu wentylacji typu UPS 25-60 zasilanie 220 V	1	GRUNDFOS
Z1.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 15$	2	ZAWGAZ
Z2.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 20$	7	ZAWGAZ
Z3.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 25$	5	ZAWGAZ
Z4.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 32$	5	ZAWGAZ
Z5.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 40$	4	ZAWGAZ
Z6.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 50$	2	ZAWGAZ
Z7.	Zawór kulowy gwintowany $\phi 65$	2	ZAWGAZ
Zz1.	Zawór zwrotny gwintowany $\phi 15$		ZAWGAZ
Zz2.	Zawór zwrotny gwintowany $\phi 20$	2	ZAWGAZ
Zz3.	Zawór zwrotny gwintowany $\phi 25$	-	ZAWGAZ
Zz4.	Zawór zwrotny gwintowany $\phi 32$	2	ZAWGAZ
Zz5.	Zawór zwrotny gwintowany $\phi 40$	1	ZAWGAZ
Zz6.	Zawór zwrotny kołnierzowy typ 402 $\phi 40$	1	Danfoss
Zz7.	Zawór zwrotny antyskażeniowy typ CA 296 dn 20	1	Danfoss

	Zestawienie elementów komina jednościennego o średnicy Dn 150 mm	Szt.	
K-1	Kolano 90 dn 100	1	Kominus
K-2	Redukcja dn 100/150	1	Kominus
K-3	Element długościowy dn 150 , L=500 mm	1	Kominus
K-4	Kolano 90 dn 150	1	Kominus
K-5	Element długościowy nastawny dn 150 , L=600-1000 mm	1	Kominus
K-6	Trójnik 90 dn 150	1	Kominus
K-7	Wyczystka z odskraplaczem dn 150	1	Kominus
K-8	Element długościowy dn 150 , L=1000 mm	12	Kominus
K-9	Zakończenie komina dn 150	1	Kominus
K-10	Płyta dachowa zabezpieczająca komin z otworami do przewietrzania komina	1	Kominus
K-11	Obejmy dystansowe dn 150	4	Kominus
K-12	Obejma rury dn 150	18	Kominus

	Zestawienie elementów kanału nawiewnego-kotłownia	Szt.	
N-1	Czerpnia ścienna 200 x 300 mm montowana w ścianie zewnętrznej z żaluzjami poziomymi	1	Wyk. warsztatowe
N-2	Prostka 200 x 300 mm L = 470 mm - bl. ocynk.	1	Wyk. Warsztatowe
N-3	Kołano 90 st. 200 x 300 mm – bl. ocynk.	1	Wyk. Warsztatowe
N-4	Prostka 200 x 300 mm L = 1420 mm - bl. ocynk. z zamontowaną u dołu kratą nawiewną o wymiarach 200x300 mm	1	Wyk. Warsztatowe

	Zestawienie elementów wywiewu- kotłownia	Szt.	
W-1	Kratka wywiewna 140 x 200 mm montowana na ścianie kotłowni	1	Wyk. warsztatowe

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innego producenta pod warunkiem zachowania podobnych parametrów technicznych oraz warunków pracy i za zgodą projektanta.

Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową oraz wytycznymi i normami.
Jest kompletna dla celu, któremu służy.

Opracował :

mgr inż. Paweł Aniśkiewicz

Projektowała :

mgr inż. Ewa Pietrzak - Chojnicka