**OPIS TECHNICZNY**

**1.Podstawa opracowania**

-zlecenie Inwestora

-inwentaryzacja dla celów projektowych

-przepisy bhp, p.poż. i inne.

**2.Zakres opracowania.**

Niniejsze opracowanie obejmuje:

-projekt technologiczny kotłowni wodnej opalanej gazem w zakresie:

a)wytwarzania i rozdziału ciepła,

b)elementów automatycznej regulacji,

c)wentylacji i odprowadzania spalin.

-projekt instalacji elektrycznych w kotłowni

-projekt wewnętrznej instalacji gazu

-wytyczne dla branż.

Projekt przyłącza gazowego opracowany zostanie w oddzielnym rozdziale.

**3.Bilans cieplny.**

Bilans cieplny dla potrzeb projektowanej kotłowni przedstawia się następująco:

-centralne ogrzewanie – 274 kW

-ciepła woda użytkowa - 86 kW

-razem – 360 kW

Dobrano dwa stojące, wodne, gazowe kotły kondensacyjne firmy De Dietrich typ C230 200Eco i C230 170Eco o mocach znamionowych 217 i 179 kW. Łączna moc kotłowni wynosić będzie 396 kW.

**4.Opis rozwiązania projektowego.**

Projektowana kotłownia zlokalizowana będzie w piwnicy, w miejscu obecnie istniejącej kotłowni opalanej węglem kamiennym. Istniejące kotły centralnego ogrzewania, pompy obiegowe, podgrzewacz cwu oraz istniejącą instalację technologiczną kotłowni należy zdemontować. Celem wydzielenia kotłowni gazowej od pozostałych pomieszczeń piwnicy należy pobudować ściankę działową z drzwiami ognioodpornymi EI30 o szerokości 90 cm.

Projektowana kotłownia ma zapewnić niezbędną ilość ciepła dla:

-instalacji centralnego ogrzewania budynku szkoły,

-podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Nominalna moc grzewcza projektowanej kotłowni wynosić będzie 396 kW.

Będzie to kotłownia gazowa, wodna z kotłami kondensacyjnymi opalana gazem ziemnym GZ-50.

**4.1.Kotły i palniki.**

Kotły typu C230 Eco zostaną zmontowane i przetestowane w fabryce. Wymienniki członowe tych kotłów wykonane zostaną ze stopu aluminiowo-krzemowego. Palniki kotłów ze wstępnym zmieszaniem modulować będą w zakresie od 18 do 100% mocy. Kocioł C230 200 Eco wyposażony będzie w konsolę sterowniczą Diematic-m3 natomiast C230 170Eco w konsolę K3.

**4.2.Układ regulacji automatycznej.**

Istotnym elementem prawidłowego funkcjonowania kotłowni gazowej będzie układ automatycznej regulacji. W opracowaniu na kotle głównym C230 200Eco zainstalowana zostanie konsola Diematic- m3. Konsola ta posiada elektroniczną pełno automatyczną regulację pogodową, zapewniającą regulację ogrzewania dzięki oddziaływaniu na modulowany palnik gazowy. Po wyposażeniu tej konsoli w płytkę elektroniczną i czujnik (pakiet FM48) sterować będzie pogodowo temperaturę w obiektach szkoły. Po wyposażeniu jej w czujnik cwu (pakiet AD212) utrzymywać będzie zadaną temperaturę cwu w podgrzewaczu na zasadzie priorytetu i według ustalonego przedziału czasowego. Aby konsola Diematic-m3 mogła sterować pracą drugiego kotła, kocioł ten należy wyposażyć w konsolę K3 i połączyć ją z konsolą Diematic-m3 kablem połączeniowym Bus dł. 12 m (pakiet AD134). Aby kotły mogły współpracować w kaskadzie konsolę K3 należy połączyć z czujnikiem zasilania kaskady (pakiet AD 218) zamontowanym w sprzęgle hydraulicznym.

Każdy z kotłów posiadał będzie oddzielne zasilanie elektryczne.

**4.3.Układ zabezpieczeń.**

Układ zabezpieczeń kotłowni oraz instalacji zaprojektowany został zgodnie z PN-92/02415 i obejmuje poniższe elementy:

-naczynie przeponowe Reflex typ N wielkość 500 – 1 szt.

-membranowe zawory bezpieczeństwa SYR 1915 dn-25 3 bary – 2 szt.

-membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 dn-15 3 bary – 1szt.

-membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 2115 dn-20 6 barów – 1 szt.

-naczynie przeponowe Refix DE25 10 barów – 1szt.

-zabezpieczenia minimalnego poziomu wody w kotłach SYR 933.1 – 2 szt.

-rury wzbiorcze 25 i 20 mm.

**4.4.Układ centralnego ogrzewania.**

W projekcie wykorzystano tzw. Koncepcję sprzęgła hydraulicznego. Zasada jego działania polega na wydzieleniu dwóch niezależnych obiegów:

-obiegu kotłowego,

-obiegu instalacyjnego.

Sprzęgło hydrauliczne zostało dobrane w taki sposób, aby prędkość przepływu czynnika w urządzeniu nie przekraczała v-0,2 m/sek.

Sprzęgło to pełnić będzie ponadto dwie istotne funkcje:

-odmulacza sieciowego i separatora powietrza,

-zabezpieczenie minimalnej temperatury wody powrotnej do kotłów.

Zaprojektowany obieg kotłowy składał się będzie z poniższych elementów wyposażenia technologicznego:

-pomp obiegu kotłowego 50Poe60A/B MEGA 230V – 2 szt.

-zwrotnicy hydraulicznej AULIN-ASH 100/250

-armatury odcinającej, zwrotnej i rurociągów.

Obieg instalacyjny przewidziany został jako bezpośredni węzeł zmieszania pompowego.

Obejmuje on następujące elementy:

-projektowane rozdzielacze o średnicy nominalnej 150 mm – 2szt.

-zawór 3 drogowy z siłownikiem,

-pompę obiegową c.o. Magna3 65-150F 230V,

-armaturę odcinającą, zwrotną i rurociągi.

W projekcie przewidziano jeden obieg grzejnikowy.

Przewody rozdzielcze tego obiegu prowadzone będą:

-część frontowa szkoły i w szatniach – na ścianach przy posadzce,

-część kuchenna – pod sufitem,

-hala sportowa : pod stropem w piwnicach obok kotłowni, na ścianach przy posadzce hali, na ścianach pod stropem w dobudowanych pomieszczeniach hali,

-szatnie, natryski oraz korytarz do hali sportowej – pod sufitem w piwnicach przyległych do kotłowni.

Przewody te należy wykonać z rur stalowych przewodowych ze szwem (wp.PN-79/H-74224).

Elementami grzejnymi w.w . instalacji będą grzejniki płytowe kompaktowe COSMO jedno, dwu i trzypłytowe z konwertorami o wysokościach 600 i 900mm. Każdy grzejnik winien być wyposażony w zawór termostatyczny z płynną regulacją przepływu, głowicę termostatyczną, zawory odcinające przygrzejnikowe i korki odpowietrzające.

Pozostałą część instalacji należy wykonać z rur i kształtek miedzianych półtwardych, bez szwu.

Na odgałęzieniach – pionach zamontować zawory regulacyjne podpionowe:

-na zasilaniach – zawory Kombi 3-Plus czerwone,

-na powrotach – zawory Kombi 3-Plus niebieskie.

Odpowietrzenie instalacji zapewnione będzie przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, zabudowanych w najwyższych punktach instalacji (głównie na pionach) 0raz poprzez korki odpowietrzające przy grzejnikach.

Na rozwinięciu instalacji podano obciążenie cieplne grzejników, rurociągów i gałęzi.

Całkowita moc cieplna instalacji wynosić będzie 274 kW. Parametry grzewcze instalacji 55/45 st.C.

Niezbędne ciśnienie zasilania na rozdzielaczach winno wynosić H – 46 kPa.

Rurociągi stalowe instalacji zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z wymogami Instrukcji KOR-3A.

Z powierzchni rur usunąć wszelkie zanieczyszczenia i wykonać dwukrotne malowanie podkładowe i nawierzchniowe. Jako pokrycie malarskie proponuje się emalię syntetyczną silikonową, termoodporną. Rurociągi prowadzone w piwnicach przyległych do piwnicy oraz prowadzonych w kanale między kotłownią a częścią frontową budynku zabezpieczyć ciepłochronnie przy pomocy otulin poliuretanowych w płaszczu z folii.

Dla zabezpieczenia pionów instalacji przed dowolną regulacją przez uczniów Szkoły, zawory podpionowe oraz piony instalacji należy w piwnicach : szatni, stołówki i sal dydaktycznych zabudować płytami z „nidy”. Dla zapewnienia możliwości regulacji przepływów w zabudowach tych zamontować drzwiczki z zamkami.

**4.5.Układ ciepłej wody użytkowej.**

Do podgrzewania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano centralny węzeł przygotowania c.w.u. Węzeł ten składał się będzie z poniższych elementów:

-podgrzewacza pojemnościowego typ BPB 500 o poj.550 litrów,

-pompy ładującej typ 32Poe60C MEGA 230V;

-pompy cyrkulacyjnej typ UPS 25-40N 230V

-armatury odcinającej, zwrotnej i rurociągów.

Zaprojektowany został priorytetowy układ c.w.u. W praktyce oznacza to, że część mocy grzewczej kotłowni podgrzewa najpierw c.w.u. Po osiągnięciu wymaganej temperatury c.w.u. moc grzewcza przekazywana jest do układu c.o.

Praca nadzorowana jest przez układ automatycznej regulacji.

**4.6.Stacja uzdatniania wody.**

W opracowaniu zgodnie z wymaganiami producenta kotłów przewidziano stację uzdatniania wody. Stacja ta obejmować będzie poniższe elementy:

-zawory kulowe mufowe dn-15 mm,

-zawór zwrotny uniwersalny dn-15 mm,

-filtr mechaniczny BWP Protector mini C/R dn-15 mm,

-zmiękczacz CosmoWATER Standard 15,

-węże przyłączeniowe do zmiękczacza CosmoWATER.

Instalacja c.o. napełniana będzie wodą zmiękczoną ze stacji uzdatniania wody poprzez połączenie elastyczne z projektowanym rozdzielaczem powrotu.

**4.7.Układ odprowadzania spalin.**

Spaliny z kotłów odprowadzane będą do dwóch kominów o średnicach po 150 mm wykonanych z rur jednościennych proponowanych przez f-mę Dietrich. Elementy tych kominów zamontowane będą w kanale dymowym obecnego komina ceramicznego o wys.17 m.

Powietrze do spalania zasysane będzie z kotłowni poprzez filtry zasysania powietrza – pakiet GR8.

**4.8.Wentylacja.**

Dla wentylacji kotłowni przewidziana jest wentylacja nawiewno-wywiewna, grawitacyjna.

Stąd przewidziano:

-kanał nawiewny o przekroju 1980 cm2 (55x36cm). Czerpnię powietrza usytuować na zewnątrz 1 m ponad poziomem terenu. Kanał ten prowadzić pod sufitem byłego składowiska opału. Dół kanału nawiewnego w kotłowni usytuować tak aby dół kratki nawiewnej był na wysokości nie wyższej niż 30cm od posadzki. Kanał nawiewny wykonać z blachy ocynkowanej.

-kanał wywiewny o przekroju 990 cm2 (33x30cm) prowadzić z kotłowni poprzez pomieszczenie projektowanych rozdzielaczy c.o. ,klatkę schodową miedzy kuchnią a dawnym magazynem opału i pomieszczenie szatni dziewcząt na zewnątrz. Po ścianie zewnętrznej wyprowadzić kanał 80cm powyżej pomieszczenia auli. W pomieszczeniu kotłowni kratka wywiewna winna być zlokalizowana możliwie blisko sufitu. Kanał wywiewny wykonać również z blachy ocynkowanej.

Kanały; nawiewny i wywiewny wewnątrz budynku obudować poczwórnie płytami Rigips (podwójne płyty gipsowo kartonowe Rigips Fire-Line Plus typ DF gr.15 mm oraz podwójne płyty gipsowo-kartonowe Rigips 4 Pro Fire-Line Plus typ DF gr.12,5 mm)na pojedyńczej konstrukcji z CW/UW – obudowa o klasie odporności ogniowej EI120.

**4.9.Armatura, rurociągi i izolacja.**

Jako armaturę dla układu centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej stosować zawory kulowe, zawory regulacyjne podpionowe, zawory zwrotne uniwersalne, zawory zwrotne płytkowe , przepustnice odcinające ręczne oraz zawór trójdrogowy kołnierzowy z siłownikiem.

Jako rurociągi grzewcze w sieci c.o. zaproponowano rurociągi stalowe instalacyjne ze szwem oraz rurociągi miedziane. Rurociągi stalowe należy prowadzić poziomo przy posadzkach w szatni , stołówce i salach zajęć dydaktycznych. Między rozdzielaczem a ścianą frontową budynku szkoły rurociąg o średnicy nominalnej 80 mm prowadzić w kanale.

Rurociągi miedziane prowadzić na ścianach. Na parterze każdego z tych rurociągów pod sufitem zamontować kompensatory mieszkowe do przewodów miedzianych. Piony przewodów miedzianych w piwnicy : w szatni, stołówce i salach dydaktycznych wraz z zaworami podpionowymi obudować płytami z „nidy”.

W kotłowni instalację technologiczną wykonać rurami czarnymi bez szwu.

Zimną wodę do podgrzewacza oraz ciepłą wodę od podgrzewacza do obecnego wyjścia c.w.u. z kotłowni wykonać rurami ocynkowanymi. Również rurami ocynkowanymi wykonać projektowaną cyrkulację ciepłej wody w Szkole.

Po wykonaniu montażu instalację poddać próbie szczelności na ciśnienie 6 barów. Wynik próby można uznać za pozytywny jeżeli wskazania manometru kontrolnego w ciągu 30 minut nie ulegną zmianie.

Po wykonaniu próby szczelności rurociągi z rur stalowych czarnych pomalować farbami antykorozyjnymi.

Rurociągi technologiczne, wody ciepłej i cyrkulacji w kotłowni i szkole izolować termicznie otulinami z pianki poliuretanowej. Minimalna grubość izolacji uzależniona od średnicy zewnętrznej przewodu winna wynosić:

-dla dn-20 – 50 mm - grubość izolacji 20 mm

-dla dn powyżej 57 mm do 159 mm –grubość izolacji 30 mm.

**5.Instalacja elektryczna w kotłowni.**

Dla potrzeb kotłowni zaprojektowano rozdzielnię elektryczną RK której schemat pokazany jest na załączonym rysunku. Z rozdzielni tej należy doprowadzić energię elektryczną przewodami kabelkowymi ułożonymi w listwach instalacyjnych PCV na tynku do: konsoli Diematic-m3, konsoli K3, pompy obiegowej c.o., pompy ładującej c.w.u., centralki aktywnego systemu bezpieczeństwa oraz obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych. Z konsoli Diematic-m3 wykonać zasilanie urządzeń technologicznych kotłowni tak jak pokazano to na załączonym rysunku.

W kotłowni wykonać instalację połączeń wyrównawczych. W tym celu na ścianie za urządzeniami technologicznymi zamontować bednarkę FeZn 25x4mm i połączyć ją z uziomem instalacji odgromowej budynku (przy kominie) oraz zaciskiem PEN rozdzielni RK. Do bednarki tej połączyć wszystkie większe masy metalowe urządzeń kotłowni jak: obudowy kotłów, podgrzewacza pojemnościowego, naczyń przeponowych, rozdzielaczy c.o., rurociągów c.o., zimnej i ciepłej wody użytkowej.

Przy wejściu do kotłowni zamontować przycisk p.poż. , którym w przypadku pożaru należy wyłączyć zasilanie w energię elektryczną urządzeń technologicznych kotłowni, oświetlenia i gniazd wtyczkowych.

Rozdzielnię RK w kotłowni zasilić przewodem YDY 5x4mm2 ułożonym w listwie instalacyjnej na tynku z rozdzielni głównej budynku. Obwód ten w rozdzielni głównej budynku zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym S303 B25A.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych w kotłowni wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji oraz sprawdzenie działania automatyki.

Wyniki tych pomiarów należy zamieścić w protokołach pomiarów.

**6.Instalacja wewnętrzna gazu, system detekcji.**

Z szafki gazowej na zewnątrz budynku poprzez ścianę zewnętrzną i nowo pobudowaną ściankę kotłowni poprowadzić rurociąg gazowy o średnicy nominalnej 65 mm. Na rurociągu w szafce gazowej zamontować zawór kulowy fi 65 i zawór ZB65 aktywnego systemu bezpieczeństwa.

W kotłowni na rurociągu 65 mm przed kotłami zamontować zawór kulowy 65 mm. Przed kotłami na rurociągach 40 mm zamontować zawory kulowe 1 ½”.

Po wykonaniu robót instalacyjnych przy instalacji gazowej należy wykonać niżej wymienione czynności sprawdzające:

-kontrolę wykonania instalacji gazowej zgodnie z projektem,

-kontrolę jakości wykonania, prób szczelności przewodów i podłączeń do kotłów,

-wykonać próbę szczelności – ciśnienie próby 50 Pa, czas trwania próby 30 min., medium powietrze, spadek ciśnienia 0%.

Wewnętrzną instalację gazową na zakończenie prac oczyścić do III stopnia czystości wg.PN-70/H-97050, a następnie pomalować dwukrotnie farbą syntetyczną, podkładową, przeciwrdzewną ftalową miniową 60% i farbą ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania w kolorze żółtym.

Zaprojektowany system detekcji składał się będzie z poniższych podzespołów:

-zaworu odcinającego grzybkowego ZB65, zamontowanego w szafce gazowej na zewnątrz budynku,

-centralki sterującej SSO 2004 zamontowanej w kotłowni,

-zewnętrznego sygnalizatora optyczno-akustycznego ASOA-Z zamontowanego na zewnątrz budynku,

-głowic detekcyjnych 2 szt. zamontowanych nad kotłami.

W przypadku stwierdzenia przez którąkolwiek z głowic przekroczenia pierwszego progu alarmowego (10% DGW) na centralce zapali się dioda koloru czerwonego (wielozmienne miganie ok. 1 raz na sek.) i włączy się dźwięk przerywany, wielozmienny (ok.1 raz na sek.).Na zewnętrznym sygnalizatorze zapali się sygnał optyczny.

Po przekroczeniu drugiego progu alarmowego (20%DGW) na centralce włączy się sygnał dźwiękowy ciągły i również w sposób ciągły świecić się będzie dioda koloru czerwonego. Na zewnętrznym sygnalizatorze włączą się sygnały optyczny i akustyczny, a zewnętrzny zespół wykonawczy (ZB65) spowoduje odcięcie dopływu gazu do kotłowni.

Przed uruchomieniem kotłowni wymagana jest opinia kominiarska co do zgodności wykonania z projektem wentylacji nawiewno-wywiewnej w kotłowni. Wymagane jest też sprawdzenie prawidłowości wykonania połączenia kotła z kanałem spalinowym.

**6.Roboty budowlane do wykonania w kotłowni.**

W ramach robót adaptacyjno-budowlanych związanych z modernizacją kotłowni węglowej na opalaną gazem należy w dotychczasowym pomieszczeniu kotłowni węglowej wykonać następujące prace:

-wykuć w ścianie zewnętrznej budynku otwór do transportu urządzeń zdemontowanych w kotłowni oraz nowych do kotłowni gazowej,

-skuć cementowe fundamenty gr.7c pod zdemontowanymi kotłami,

-skuć nierówności w całej posadzce kotłowni na głębokość do ok.1 cm,

-rozebrać posadzki pod projektowaną kanalizację, studzienkę schładzającą oraz wentylację nawiewną

-wykonać wykopy pod w.w. zadania,

-wykonać studzienkę z kręgów betonowych (2 szt.wys.50cm i średnicy 80 cm).Kręgi betonowe przykryć płytą żelbetonową. Zamontować właz żeliwny typu ciężkiego śr.60 cm.

-wykonać kanalizację rurociągami PCV śr.50 , 75 i 110mm.

-zasypać wykopy oraz zabetonować bruzdy,

-pobudować projektowaną ścianę kotłowni z cegły pełnej gr.1 cegły, wykonać tynki w.w.ściany,

-zdemontować istniejące drzwi: przy wejściu do kotłowni, do dawnego składowiska opału, stolarni oraz pomieszczenia palaczy,

-rozkuć otwory drzwiowe do obecnej kotłowni (na zewnątrz), dawnego magazynu opału oraz pomieszczenia palaczy tak aby możliwym było zamontowanie w tych otworach drzwi o wymiarach 90x200 cm,

-częściowo zamurować otwór drzwiowy do stolarni – pozostawiając otwór na drzwi 90x200 cm,

-wykonać ściankę z pełnej cegły między kotłownią a pomieszczeniem socjalnym pozostawiając otwór drzwiowy na drzwi 90x200 cm.

-przy wejściu do piwnicy z zewnątrz zamontować drzwi metalowe 90x200 cm,

-zamontować drzwi ognioodporne EI 60 90x200 cm :przy wejściu do kotłowni ,pomieszczenia gospodarczego (stolarni), pomieszczenia gospodarczego (dawne składowisko opału), pomieszczenia gospodarczego (pom. palaczy) oraz pomieszczenia socjalnego (z rozdzielaczami),

-wykuć otwory 68x45 cm w ścianach między kotłownią a dawnym pomieszczeniem opału oraz z tego pomieszczenia na zewnątrz – dla wentylacji nawiewnej,

-wykuć otwory 35x35 cm w ścianach między pomieszczeniem obecnych pomp obiegowych c.o. a klatką schodową między kuchnią a dawnym składowiskiem opału, między tą klatką a szatnią dziewcząt oraz z szatni tej na zewnątrz dla wentylacji wywiewnej,

-po zamontowaniu kanałów wentylacji nawiewnej, kanały te obmurować na zewnątrz oraz w pomieszczeniu składowiska opału cegła – grubość ścianki 1/2cegły,

-wykonać otwór w kominie ceramicznym do montażu kominów ze stali kwasoodpornej śr.150 mm,

-po zamontowaniu kominów otwór ten zamurować,

-wykonać warstwę wyrównawczą pod posadzki gr.20 mm w całym pomieszczeniu kotłowni,

-przetrzeć powierzchnie ścian i sufitów kotłowni, poszpachlować nierówności ścian i sufitów,

-dwukrotnie pomalować farbami emulsyjnymi ściany i sufity,

-zamontować płytki gresowe na posadzce kotłowni wraz z cokolikami.

-wykonać okładzinę sufitu kotłowni z płyt gipsowo-kartonowych Rigips (podwójne płyty gipsowo-kartonowe Rigips typ Fire-Line Plus typ DF gr.15 mm oraz podwójne płyty gipsowo-kartonowe Rigipe 4PRO Fire-Line Plus typ DF gr.12,5 mm) na konstrukcji z profili Rigips o klasie odporności EI120,

-wykonać obudowy kanałów nawiewnego i wywiewnego w pomieszczeniach – poczwórne opłytowanie z płyt gipsowo-kartonowych Rigips (podwójna płyta gipsowo-kartonowa Rigips typ Fire-Line PLUS typ DF gr.15 mm oraz podwójna płyta Rigips 4PRO Fire-Line PLUS typ DF gr.12,5 mm) na pojedynczej konstrukcji z profili Rigips o klasie odporności EI120.

Po wykonaniu w.w. prac pomieszczenie kotłowni stanowić będzie odrębną strefę pożarową, wydzieloną od przyległych pomieszczeń ścianami i stropem o odporności ogniowej EI120 i drzwiami o odporności ogniowej EI60.

**7.Ochrona przeciwpożarowa i wytyczne BHP.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” kotłownię należy wyposażyć w następujący sprzęt gaśniczy:

-koc gaśniczy (1szt),

-gaśnice GP-6X ABC 6 kg – 4 szt.

Gaśnice te należy poddawać okresowej kontroli.

Jednocześnie kotłownie należy wyposażyć w Instrukcję przeciwpożarową w której należy oznaczyć miejsce usytuowania sprzętu gaśniczego oraz zaznaczyć wyjście ewakuacyjne. Powinna ona również zawierać wykaz telefonów alarmowych.

Kotłownię winna obsługiwać osoba przeszkolona w zakresie obsługi kotłów opalanych gazem.

Kotły gazowe winny być obsługiwane zgodnie z Dokumentacją Techniczno Ruchową kotłów opracowaną przez Producenta. Dokumentacja ta winna znajdować się w kotłowni.

**8.Wytyczne branżowe dla kotłowni gazowej.**

Drzwi do projektowanej kotłowni winny być niepalne o odporności ogniowej EI60. Winny one mieć szerokość nie mniej niż 90 cm i otwierać się na zewnątrz pomieszczenia. Powinny mieć również od wewnątrz zamknięcie bezklamkowe otwierające się z kotłowni pod naciskiem.

Kotłownia winna mieć oświetlenie naturalne, a powierzchnia okien nie powinna być mniejsza niż 1:15 w stosunku do powierzchni podłogi.

Kotłownię wyposażyć w oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65.

**9.Uwagi końcowe.**

-Montaż kotłów gazowych, zaworu mieszającego i elementów automatyki kotłowni wykonać wg.DTR producentów urządzeń.

-Całość robót wykonać zgodnie z: a)„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” , b)„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II –Instalacje sanitarne i przemysłowe

c)Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,

d)Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 31.12.1988 w sprawie dozoru technicznego.

e)Przepisami BHP i p.poż.

Pierwsze uruchomienie kotłowni winno być przeprowadzone przez autoryzowanego serwisanta Producenta kotłów.

Instalację technologiczną kotłowni winny wykonywać zakłady uprawnione do wykonywania tego rodzaju prac. W trakcie wykonywania w.w. prac winien być zapewniony fachowy nadzór poprzez osobę posiadającą uprawnienia do nadzoru i kierowania robotami sanitarnymi.

Wprowadzanie jakichkolwiek zmian do opracowanego projektu wymaga pisemnej zgody projektanta.

**10.Zestawienie urządzeń, osprzętu i armatury.**

1.Stojący gazowy kocioł kondensacyjny typ C230 210 Eco , 217 kW - 1 szt.

2.Stojacy gazowy kocioł kondensacyjny typ C230 170 Eco , 179 kW - 1 szt.

3.Konsola sterownicza Diematic-m3 - 1 szt.

4.Konsola sterownicza K3 - 1 szt.

5.Neutralizator kondensatu grawitacyjny DN2.0 do mocy 450 kW pakiet SA3 - 1 szt.

6.Syfon kondensatu dn-32 – dostawa wraz z kotłami - 2 szt.

7.Zabezpieczenie stanu wody z blokadą SYR 933.1 - 2 szt.

8.Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1” 3 bary dla K1 - 1 szt.

9.Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1” 3 bary dla K2 - 1 szt.

10.Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR2115 ¾” 6 barów - 1 szt.

11.Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 ½” 3 bary - 1 szt.

12.Sprzęgło hydrauliczne AULIN-ASH 100/250 dn-100 - 1 szt.

13.Filtroodmulnik magnetyczny FOM-AULIN-100 dn-100 - 1 szt.

14.Podgrzewwacz pojemnościowy BPB 500, poj.500 litrów - 1 szt.  
15.Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex N500 6 bar - 1 szt.

16.Naczynie wzbiorcze przeponowe Refix DE25 10 barów - 1 szt.

17.Pompa 50POe60A/B MEGA 230V - 1 szt.

18.Pompa 50POe60A/B MEGA 230V - 1 szt.

19.Pompa 32POe60C MEGA 230V - 1 szt.

20.Pompa MAGNA3 65-150F 230V - 1 szt.

21.Pompa UPS 25-40N 230V - 1 szt.

22.Przepustnica odcinająca ręczna dn-100 - 6 szt.

23.Zawór zwrotny między kołnierzowy płytkowy typ 802 dn-100 - 1 szt.

24.Zawór kulowy prosty mufowy dn-50 - 10 szt.

25.Zawór zwrotny uniwersalny dn-50 - z szt.

26.Zawór kulowy prosty mufowy dn-32 - 6 szt.

27.Zawór zwrotny uniwersalny dn-32 - 2 szt.

28.Zawór kulowy prosty mufowy dn-25 - 1szt.

29.Zawór kulowy prosty mufowy dn-20 - 4 szt.

30.Zawór zwrotny uniwersalny dn-20 - 1 szt.

31.Filtr siatkowy skośny do wody ¾” - 1 szt.

32.Filtr mechaniczny BWT Protector mini C/R ½” - 1 szt.

33.Zawór kulowy prosty mufowy dn-15 -11 szt.

34.Odpowietrznik automatyczny Flexvent na pion ½” - 8 szt.

35.Zawór kulowy gazowy dn-40 - 2 szt.

36.Zmiękczacz CosmoWATER Standard 15 - 1 szt.

37.Zawór mieszający 3-drogowy DR65GFLA dn-65 z siłownikiem VMM20 230V - 1 szt.

38.Czujnik temperatury c.o. – 1 szt.

39.Czujnik temperatury c.w.u. – 1 szt.

40.Czujnik temperatury wody w sprzęgle - 1 szt.

41.Czujnik temperatury zewnętrznej - 1 szt.

42.Zawór zwrotny uniwersalny dn-15 - 1 szt.

43.Pompa KP150 230V - 1 szt.

44.Zawór kulowy prosty mufowy dn-65 - 2 szt.

45.Zawórkulowy prosty mufowy dn-80 - 2 szt.

46.Zawór kulowy prosty mufowy dn-40 - 2 szt

47.Zawór kulowy do gazu dn-65 - 2 szt.

**11.Zestawienie elementów odprowadzania spalin:**

**- dla kotła I**

1.Rura fi 150 l-250 CS507 - 1 szt.

2.Ustnik pod uszczelkę 150/200 CS9019 - 1 szt.

3.Kolano izolowane 90st 150/200 CS556 - 2 szt

4.Rura izolowana 150/200 l-500 CS547 - 1 szt.

5.Rura izolowana 150/200 l-1000 CS556 - 2 szt.

6.Zamknięcie izolacji z uszczelką 150/200 CS9007 - 1 szt.

7.Wyczystka spalinowa fi150 CS522 - 2 szt.

8.Rura fi150 l-500 CS504 - 2 szt.

9.Kolano spalinowe z podparciem fi150 CS959 - 1 szt.

10.Rura spalinowa fi150 l-1000 CS501 -16 szt.

11.Pokrywa dachowa fi150 400x400 CS541 - 1 szt.

12.Wspornik z zakresem regulacji 100-200mm CS9090 - 1 szt.

**-dla kotła II**

1.Rura fi150 l-250 CS507 - 1 szt.

2.Ustnik pod uszczelkę 150/200 CS9019 - 1 szt.

3.Kolano izolowane 90st 150/200 CS556 - 2 szt.

4.Rura izolowana 150/200 l-250 CS550 - 1 szt.

5.Zamknięcie izolacji z uszczelką 150/200 CS9007 - 1 szt.

6.Wyczystka spalinowa fi150 CS522 - 2 szt.

7.Rura fi150 l-500 CS504 - 2 szt.

8.Kolano spalinowe z podparciem fi150 CS959 - 1 szt.

9.Rura spalinowa fi150 l-1000 CS501 -16 szt.

10.Pokrywa dachowa fi159 400x400 CS541 - 1 szt.

11.Wspornik z zakresem regulacji 100-200mm CS9090 - 1 szt.

**12.Obliczenia**

**12.1.Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła 217 kW.**

Kocioł C230-210 Eco Q-217 kW

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg.DT-UC-90 KW/04.

m > 3600 x Q : r

m > 3600 x 217 : 2133

m > 366 kg/h

Q – największa trwała moc kotła

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa ( r (3bary)2133 kJ/kg)

Powierzchnia wypływu wody:

Aw = m / 5,03 x c x ( p1 – p2 ) x 1

pp – ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa - 0,3 MPa

p1 – ciśnienie zrzutowe ( p1 = pp x 1,1 = 0,3 x 1,1 ) - 0,33 MPa

p2 – ciśnienie odpływowe - 0,0 MPa

c – rzeczywisty współczynniki wypływu zaworu bezpiecze3ństwa - 0,40

1 – gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa - 985,7 kg/m3

Aw = 366 / 5,03 x 0,40 x (0,33 – 0 ) x 985,7 = 10,08 mm2

Aw =  x d x d / 4

d = 4 x Aw / 

d = 4 x 10,08 / 3,14 = 3,51 mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy:

typ SYR 1915

ciśnienie początku otwarcia 0,3 MPa

wielkość 1 ”

wewnętrzna średnica króćca dolotowego 20 mm

ilość 1 sztuka

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa wg. DT-UC-90 WO-A/01

mzp = 10 x K1 x K2 x  x Aw x ( pp + 0,1 )

Aw = 3,14 x 20 x 20 / 4 = 314 mm2

K1 – 0,53

K2 – 1,0

 - 0,67

mzp = 10 x 0,53 x 1,0 x 0,67 x 314 x ( 0,3 + 0,1 ) = 446 kg/h

mzp = 446 > m = 366 kg/h

**12.2.Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła C230 – 170 Eco 179 kW.**

Najmniejsza wymagana przepustowość urządzeń zabezpieczających wg.DT-UC-90/KW/04

mw = 3600 x Q : r

r = 2133 kJ/kg

Q = 179 kW

mw = 3600 x 179 : 2133 >302 kg/h

Aw = 302 / 5,03 x 0,4 x (0,33 – 0 ) x 985,7 = 8,32 mm2

d = 4 x 8,32 / 3,14 = 3,25 mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy:

typ SYR 1915

ciśnienie początku otwarcia 0,3 MPa

wielkość 1”

wewnętrzna średnica króćca dolotowego 20 mm ilość 1 szt

Sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa wg. DT-UC-90 WO-A/01

 - 0,67

mzp = 10 x 0,53 x 1 x 0,67 x 302 x ( 0,3 x o,1 ) = 429 kg/h

mzp = 429 > mw = 302 kg/h

**12.3. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacz c.w.u. typ BPB-500.**

Podgrzewacz c.w.u. typ BPB500, v – 500 litrów , Q – 86 kW, max. Ciśnienie robocze 1,0 MPa.

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa wg.PN-76/B-02440 i zaleceniami UDT (sprawdzenie max. Mocy grzewczej) – instalacja ciepłej wody zasilana z wymiennika woda/woda.

1.Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg. PN-76/B-02440.

Wymagana łączna przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

G = 0,16 x V

gdzie: V – pojemność instalacji c.w.u

V = 545 dm3

G = 0,16 x 535 = 87,2 kg/h

Do obliczeń przyjęto zabezpieczenie zaworem typu SYR 2115, wielkość ¾”, ciśnienie początku otwarcia 6 barów.

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

do = 4 x G / 3,14 x 1,59 x  x ( 1,1 p1 – p2 ) x 

gdzie:  = 0,55 – współczynnik wypływu zaworu dla gazów wybranego zaworu bezpieczeństwa,

c = 0,35 x x 0,55 = 0,20 – obliczeniowy współczynnik zaworu bezpieczeństwa

 = 983,2 kg/m3 – ciężar objętościowy wody użytkowej w temp. Dopuszczalnej tej wody,

p1 = 10 kG/cm2 – ciśnienie dopuszczone podgrzewacza,

p2 = 0,0 kG/cm2 – ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery).

do = 4 x 87,2 / 3,14 x 1,59 x 0,20 x ( 1,1 x 10 - 0,0 ) x 983,2 =3,36 mm

do – wymagana najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaw.bezp.

do – 14 mm – najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepł. Dobranego zaworu bezp.

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-76/B-02440.

2.Sprawdzenie dobranego urządzenia zabezpieczającego wg. Pkt.1 zgodnie z zaleceniami UDT (sprawdzenie przepustowości przy maksymalnej mocy grzewczej wymiennika).

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

m = 3600 x Q / r

gdzie: Q - największa trwała moc wymiennika – 86 kW

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa – 2067,4

m = 3600 x 86 / 2067,4 = 149,8 kg/h

Obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary:

mz = 10 x K1 x K2 x  x A x ( p + 0,1)

gdzie: K1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego

parametry przed zaworem – 0,525 dla pary nasyconej przy ciśnieniu 0,59 MPa.

K2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem -1.

p1 – ciśnienie zrzutowe – 0,59 MPa

 - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla par i gazów – 0,55.

d – 14 mm – najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego dobranego zaw. bezp.

Sprawdzenie przepustowości urządzenia zabezpieczającego.

A =  x d x d / 4

A = 3,14 x 14 x 14 / 4 = 153,9 mm2.

Stąd przepustowość sprawdzanego zaworu bezpieczeństwa:

mz = 10 x 0,525 x 1 x 0,55 x 153,9 x (0,59+ 0,1 ) = 306,6 kg/h

mz = 306,6 kg/h > 149,8kg/h

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT.

**12.4.Obliczenie wentylacji grawitacyjnej kotłowni.**

**-wentylacja nawiewna.**

Zgodnie z PN-B-02431-1 kotłownia winna mieć kanał nawiewny umieszczony w przegrodzie zewnętrznej budynku.

Powierzchnia otworów i kanału nawiewnego winna wynosić nie mniej niż:

( 217 + 179 ) kW x 5 cm/kW = 1980 cm2

Dla projektowanej kotłowni dobrano kanał nawiewny o wymiarach 55x36 cm (1980 cm2)

**-wentylacja wywiewna.**

Powierzchnia niezamykanych otworów i kanałów wywiewnych w projektowanej kotłowni winna być równa co najmniej powierzchni otworów nawiewnych, lecz nie mniej niż 200 cm2.

W naszym przypadku:

1980 x 0,5 = 990 cm2

Wentylację wywiewną stanowić będzie kanał wywiewny wykonany z blachy ocynkowanej o wymiarach 33x30 cm (990 cm2 ).

**12.5. Dobór naczynia przeponowego dla c.o.**

Pojemność instalacji centralnego ogrzewania wodnego.

Vco = 3355 dm3

Pojemność instalacji i urządzeń w kotłowni.

Vk = 22 + 24 + 38 = 82 dm3

Pojemność cxałkowita zładu:

Vc = 3455 + 82 = 3537 dm3

Temperatura obliczeniowa

tm = ( tz + tp ) / 2 = ( 55 + 45 ) / 2 = 50 st.C

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

Vun = 1,1 x Vc x v

1 = 999,5 kg/m3

v = 0,0287 dm3/kg

Vun = 1,1 x 3,537 x 999,5 x 0,0287 = 111,61 dm3

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

Vcn = Vun x ( pmax + 1 ) / ( pmax - p )

pmax = 0,3 MPa = 3 bary

p = 0,08 MPa = 0,8 bara

Vcn = 111,61 x ( 3 + 1 ) / ( 3 - 0,8 ) = 203,04 dm3

Dobrano naczynie wzbiorcze typ N500, maks. , ciśnienie pracy 6 barów, ciśnienie wstępne 1,5 bara, maks. temperatura pracy 393 st.C.

**12.6.Dobór naczynia przeponowego dla podgrzewacza c.w.u. typ BPB500.**

Pojemność całkowita naczynia przeponowego:

Vn = Vu x ( pmax + 1 ) / ( pmax - p )

Vu = V x  x v

V = 500 dm3 - pojemność podgrzewacza BPB 500,

 = 999,7 k/m3 – gęstość wody w temperaturze początkowej 10 st.C

v = 0,0168 dm3/kg – przyrost objętości właściwej wody od 10 do 60 stC

pmax = 10 barów - maks.obl.ciśn. w naczyniu przeponowym

p = 4 bary – ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym.

Vu = 500 x 0,9997 x 0,0168 = 10,39 dm3

Vn = 10,39 x ( 10 + 1 ) / ( 10 - 4 ) = 19,05 dm3

Dobrano naczynie wzbiorcze Refix DE25, maksymalne ciśnienie pracy 10 barów, ciśnienie wstępne 4 bary, maksymalna temperatura pracy 343 st.K.

**12.7. Dobór pompy obiegu c.o.**

Wydajność pompy

V = Qco x 3600 / cp x t x 

Qco = 274 kW

cp = 4,19 kJ/ (kg K )

t = 10 K

 = 985,7 kg/m3

V = 274 x 3600 / 4,19 x 10 x 985,7 =23,88 m3/h

Dobrano pompę Magna3 65-150F 230V.

**12.8.Dobór pompy ładowania podgrzewacza c.w.u. typ BPB500.**

Wymagana wydajność pompy:

QBPB500 = 86 kW

V =5,10 m3/h

Dobrano pompę 32POe60C MEGA 230V