

OPIS TECHNICZNY

do projektu przebudowy kotłowni
w budynku Szkoły Podstawowej i Przedszkola
w Wójcinie gm. Łubnice

Spis treści:

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Charakterystyka obiektu
4. Charakterystyka istniejącej
gospodarki cieplnej obiektu
5. Inwentaryzacja kotłowni
6. Koncepcja przebudowy kotłowni
7. Zakres opracowania
8. Rozwiązanie techniczne przebudowy
technologii kotłowni
9. Adaptacja pomieszczeń kotłowni
10. Wytyczne do branży elektrycznej
11. Uwagi końcowe

I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy kotłowni w budynku Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Wójcinie, gm. Łubnice

II. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania są:

1. Zlecenie Inwestora.
2. Inwentaryzacja istn. kotłowni w zakresie niezbędnym do opracowania projektu.
3. Projekt przebudowy wewn. Instalacji co w budynku Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Wójcinie
4. Norma PN-87/B-02411 - Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa stałe. Wymagania."
5. Norma PN-B-02414 – „Ogrzewnictwo i ciepłownictwa Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi - Wymagania"
6. „Warunki techniczne wykonania i odbioru – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” – COBRTI Instal, W-wa 1989 r.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r. zm. Dz. U. Nr 33, poz. 270, z 2003 r.; Dz. U. Nr 109, poz. 1156, z 2004 r.; Dz. U. Nr 201, poz. 1238, 2008 r.; Dz. U. Nr 228, poz. 1514, z 2008 r.; Dz. U. Nr 56, poz. 461, z 2009 r.; Dz. U. Nr 239, poz. 1597, z 2010 r.).
8. Wytyczne, normatywy, katalogi.

III. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Obiekt Szkoły zrealizowany został w latach sześćdziesiątych i stanowił budynek dydaktyczny, łącznik i salę gimnastyczną.

W latach dziewięćdziesiątych została zrealizowana dobudowa Przedszkola do ściany szczytowej Szkoły.

Budynek Szkoły dwukondygnacyjny częściowo podpiwniczony w obrębie kotłowni.

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej i pustaków obustronnie otynkowane.

Stropy prefabrykowane żelbetowe gęstożebrowe typu DZ-3 i DZ-4.

Stropodach żelbetowy typu DZ-4 niewentylowany z pokryciem papą na lepiku.

Budynek sali gimnastycznej z zapleczem jednokondygnacyjny niepodpiwniczony.

Budynek Przedszkola dwukondygnacyjny podpiwniczony ze stropodachem wentylowanym – obiekt docieplony.

W części niepodpiwniczonej budynku dydaktycznego Szkoły i sali gimnastycznej kanały co podpodłogowe nieprzełazowe.

Zespół Szkolno-Przedszkolny wyposażony w instalacje:

- wod-kan
- co
- elektryczną
- wentylacji grawitacyjnej

Zasilanie obiektów w wodę z wiejskiej sieci wodociągowej.

Odprowadzenie ścieków z budynku do wiejskiej sieci kanalizacji sanitarnej.

Zaopatrzenie obiektu w ciepło z własnej kotłowni węglowej o mocy cieplnej 2x125 kW zlokalizowanej na poziomie piwnic.

Program użytkowy Zespołu Szkolno-Przedszkolnego:

Piwnica:

- kotłownia
- skład opału
- skład żużla
- pom. magazynowe
- szatnia
- zaplecze kuchni
- pralnia

Parter:

- sale lekcyjne nr 8-10
- gab. dyrektora
- pokój nauczycielski nr 1
- pokój nauczycielski nr 2
- sale zajęć nr 1 i 2
- pokoje biurowe
- sanitariaty dla dziewcząt i chłopców
- umywalnie dla dziewcząt i chłopców
- WC dla nauczycieli
- rekreacja
- korytarze
- świetlica (sala gimnastyczna) z zapleczem
- kuchnie nr 1 i 2
- szatnia
- sala korekcyjna
- klatka schodowa

Piętro:

- sale lekcyjne nr 1 - 7
- pokój nauczycielski
- gab. fizyki i chemii
- sala komputerowa
- rekreacja
- korytarze
- klatka schodowa

Zgodnie z Audytem Energetycznym dot. termomodernizacji budynku Szkoły przewidziano:

- docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grubości 15 cm

- docieplenie stropodachów niewentylowanych styropapą grubości 20 cm.
- wymianę okien na okna o $U_{\max} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- przebudowę wewn. instalacji co
- przebudowę kotłowni węglowej na opalaną biomasą
- wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła

IV. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ GOSPODARKI CIEPLNEJ

Obiekty Szkoły i Przedszkola wyposażone są w instalację co systemu otwartego z rozdziałem dolnym i obiegiem wymuszonym czynnika grzejącego.

Instalacja z rur stalowych czarnych ze szwem.

Poziomy rozdzielcze prowadzone w piwnicy wzdłuż ścian zewnętrznych oraz w kanałach nieprzełazowych w części niepodpiwniczonej Szkoły i sali gimnastycznej z zapleczem.

Poziomy izolowane otuliną ciepłochronną z wełny mineralnej.

W budynku Szkoły zainstalowane są grzejniki aluminiowe członowe we wnękach podokiennych.

Wyjątek stanowią grzejniki stalowe płytowe w sali gimnastycznej (świetlicy) oraz dwa grzejniki z rur stalowych ożebrowanych typu Favier i jeden z rur stalowych gładkich.

Grzejniki aluminiowe zostały zamontowane kilka lat temu z powodu skorodowanych i przeciekających grzejników stalowych członowych, pozostawiając nie wymienioną instalację rurową.

W budynku Przedszkola zainstalowane są grzejniki stalowe płytowe, eksploatowane są od dwudziestu lat, których stan techniczny jest niezadowalający.

V. INWENTARYZACJA KOTŁOWNI

Istniejąca kotłownia wbudowana na poziomie piwnic.

Stanowi zespół pomieszczeń a w szczególności:

- hala kotła,
- węzeł cieplny pompowy,
- skład opału (miął węglowy),
- skład żużla (żużłownia).

Wejście do kotłowni zewnętrzne i wewnętrzne.

Wejście zewnętrzne stanowią schody zejściowe z zadaszeniem od strony frontowej budynku.

Wejście wewnętrzne z klatki schodowej w piwnicy.

Oświetlenie naturalne oknem o powierzchni poniżej normatywnej.

W hali kotłowni zainstalowane są dwa kotły wodne stalowe firmy KOTLARZ o mocy cieplnej 2x125 kW.

Odprowadzenie spalin w kotłów czopuchem stalowym do komina wewnętrznego murowanego o przekroju 38x38 cm i wysokości 12 m.

Wentylacja pomieszczenia kotłowni naturalna nawiewno-wywiewna.

Nawiew powietrza czerpnię i kanałem stalowym sprowadzonym nad posadzkę.

Wywiew powietrza spod sufitu kanałem grawitacyjnym murowanym o przekroju 38x20 cm.

Ponadto pomieszczenie kotłowni wyposażono w studzienkę schładzającą i zawór czerpalny z instalacji wodociągowej.

Zabezpieczenie kotła przed wzrostem ciśnienia ponad dopuszczalne za pomocą naczynia wzbiorczego otwartego zainstalowanego pod stropem piętra przy kominie.

W pomieszczeniu węzła pompowego zainstalowane są:

- dwa rozdzielacze zasilający i powrotny $\varnothing 150$ mm.
- pompa obiegowa co
- odgałęzienia rurowe z zaworami odcinającymi i równoważącymi.

VI. KONCEPCJA PRZEBUDOWY KOTŁOWNI

Zgodnie z założeniami Inwestora oraz Audytem Energetycznym przyjęto w ramach termomodernizacji Zespołu Szkolno-Przedszkolnego koncepcję przebudowy kotłowni polegającej na:

- wymianie dwóch kotłów opalanych miałem węglowym na kocioł opalany biomasą (pelletem)
- zastosowanie kotła pracującego w układzie zamkniętym
- zastosowanie automatycznego podajnika paliwa z magazynu do kotła
- zastosowanie zasobnika ciepła podnoszącego sprawność układu grzewczego
- zastosowanie trzech zładów grzewczych odpowiednio dla Szkoły Podstawowej, Przedszkola i sali gimnastycznej z zapleczem
- zastosowanie naczynia wzbiorczego przeponowego zamiast naczynia otwartego

Poza przebudową technologii kotłowni projektowana jest również adaptacja istniejących pomieszczeń m.in. magazynu paliwa, węzła cieplnego oraz wejścia zewnętrznego do kotłowni.

Kotłownia opalana pelletem wytwarzać będzie ciepło na cele ogrzewania pomieszczeń, wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej oraz przygotowania cwu.

VII. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- przebudowa technologii kotłowni,
- adaptacja pomieszczeń kotłowni.

VIII. ROZWIĄZANIE TECHNICZNE PRZEBUDOWY TECHNOLOGII KOTŁOWNI

1. Charakterystyka technologii kotłowni

W przyjętym rozwiązaniu projektowym zastosowano sześć obiegów grzewczych:

obieg nr 1 – kocioł – zasobnik ciepła (bufor)

obieg nr 2 – bufor – zespół pompowo-mieszający – wewnętrzna instalacja co w budynku Szkoły,

obieg nr 3 – bufor – zespół pompowo-mieszający – wewnętrzna instalacja co w budynku Przedszkola,

obieg nr 4 – bufor – zespół pompowo-mieszający – wewnętrzna instalacja co w sali gimnastycznej (świetlicy) z zapleczem,

obieg nr 5 – bufor – zespół pompowy – centrale wentylacyjne,

obieg nr 6 – bufor – podgrzewacz cw.

Projektowany system grzewczy w układzie zamkniętym z naczyniem wzbiorczym przeponowym i zabezpieczeniem zaworem bezpieczeństwa na kotle.

2. Schemat technologiczny kotłowni

Schemat technologiczny kotłowni stanowią:

- kocioł wodny stalowy typu FIREMATIC 130 o mocy cieplnej 130 kW,
- zbiornik akumulacyjny ciepła typu PSP 2000 o poj. 2000 l,
- pompa kotłowa ładująca zbiornik akumulacyjny (w dostawie kotła)
- zawór mieszający typu HRB3 Ø40 mm z siłownikiem elektrycznym (w dostawie kotła),
- naczynie przeponowe typu NG 250/6 o poj. 250 l,
- pompa obiegowa co nr 1 typu ALPHA 2/32-80
- pompa obiegowa co nr 2 typu ALPHA2/25-60
- pompa obiegowa co nr 3 typu ALPHA2/25-60
- pompa obiegowa ct typu ALPHA2/25-60
- mieszacz trójdrogowy co nr 1 typu HRB3 Ø40 mm z siłownikiem elektrycznym typu AMB162,
- mieszacz trójdrogowy co nr 2 typu HRB3 Ø32 mm z siłownikiem elektrycznym typu AMB162,
- mieszacz trójdrogowy co nr 3 typu HRB3 Ø25 mm z siłownikiem elektrycznym typu AMB162,
- podgrzewacz cw o poj. 500 l z grzałką elektryczną o mocy 6 kW,
- pompa obiegowa cw typu ALPHA2/25-60,
- pompa cyrkulacyjna cw typu ALPHA2/25-60N,
- naczynie przeponowe cw typu REFIX DD 25/10 o poj. 25 l,
- zmiękcacz wody jonowymienny kompaktowy typu ES-37 o wydajności 0,8 m³/h,
- filtr wstępny typu EPUROIT A-25-1 Ø25 mm,
- rurociągi, armatura odcinająca i zabezpieczająca,
- osprzęt kontrolno pomiarowy.

3. Układ wytwarzania i akumulacji ciepła z zabezpieczeniem i regulacją

Zaprojektowano w/w układ systemu HERZ złożony z elementów:

- kocioł wodny stalowy typu FIREMATIC 130,
- zasobnik akumulacyjny ciepła typu PS 2000,
- zespół pompowo-mieszający,
- podajnik ślimakowy paliwa z nagarniaczem piórowym typu FRA 4,0,
- zespół automatycznego odpopielania,
- chłodnica bezpieczeństwa,
- zabezpieczenie ppoż. podawania paliwa,
- czujnik przepełnienia zasypu podajnika,
- zawór zabezpieczenia termicznego kotła,
- czujnik poziomu wody w zładzie,
- szafa sterująca kotła.

Uwaga: W/w układ spełnia warunki pracy kotłowni w systemie zamkniętym zgodnie z normą PN-EN 303-5.

4. Układ wytwarzania ciepła

4.1. Kocioł wodny typu FIREMATIC 130

Przedmiotowy kocioł przeznaczony do wytwarzania ciepła poprzez spalanie biomasy tj. pelletu.

Dane techniczne kotła automatycznego 130 kW:

- moc znamionowa 130 kW,
- zakres mocy od 42,7 do 143 kW,
- współczynnik sprawności dla mocy minimalnej – nie mniej niż 93%,
- temperatura spalin 140 °C,
- pojemność wodna min 254 l,
- klasa kotła: 5,
- dopuszczalne ciśnienie robocze 3 bar,
- maksymalna temperatura zasilania 95°C,
- króćce zasilania i powrotu DN 50.

Ponadto kocioł spełnia następujące wymogi:

- stała wydajność dzięki zaawansowanej technice spalania wykorzystującej chłodzony powietrzem ruszt uchylony wykonany ze stali odpornej na paliwa o dużej zawartości wilgoci,
- wysoka sprawność oddawania ciepła dzięki zastosowaniu płaskiej powierzchni pionowych wymienników ciepła,
- możliwość regulacji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz układu dozowania paliwa za pomocą mechanizmów nastawnych,
- zintegrowane sterowanie procesem spalania z wykorzystaniem czujnika spalin za pomocą sondy Lambda,
- korpus kotła wykonany ze stali o grubości 4÷5 mm, gwarancja min. 5 lat,
- wbudowana wewnątrz chłodnica bezpieczeństwa umożliwiająca pracę w układzie hydraulicznym zamkniętym,
- zintegrowany automatyczny system odpopielania,
- możliwość wizualizacji on-line stanu pracy kotłowni,
- infolinia serwisowa,
- płynnie regulowana moc kotła w zakresie 30-100% mocy,
- możliwość zdalnego monitoringu pracy instalacji za pomocą modułu GSM, jak i możliwość zdalnego systemu powiadomienia o usterkach za pomocą modułu GSM,
- automatyczny zapłon przy pomocy wentylatora gorącego powietrza,
- automatyczny system czyszczenia powierzchni wymienników ciepła,
- regulator pogodowy sterujący pracą kotła,
- możliwość współpracy z wygarniaczami piórowymi i zgrzeblowymi, a także z pneumatycznym systemem podawania paliwa,
- zintegrowane zarządzanie systemem akumulacji ciepła.

4.2. Opis działania kotła w systemie urządzeń współpracujących

Kocioł FIREMATIC 130 uruchamiany jest automatycznie przez wbudowany regulator sterujący pracą kotła.

Po napełnieniu komory spalania paliwem czujnik poziomu paliwa uruchamia rozpalamie paliwa.

Do rozpalamia wsadu paliwa wykorzystana jest zapalarka wdmuchująca powietrze o wysokiej temperaturze do komory spalania.

Powietrze to jest podgrzane elektrycznie do temperatury blisko dwukrotnie wyższej niż temperatura zapłonu drewna.

Nastawy czasów napełniania komory spalania paliwem i rozpalania paliwa dokonuje serwis fabryczny podczas pierwszego uruchomienia kotła.

Praca kotła polega na dążeniu do osiągnięcia określonej temperatury własnej lub zbiornika akumulacyjnego.

Temperatura wymagana do osiągnięcia w zbiorniku akumulacyjnym nastawiana jest na dwóch czujnikach zamontowanych w zbiorniku akumulacyjnym.

Po osiągnięciu wymaganej temperatury kocioł przechodzi w fazę wygaszania, czyli dopalania paliwa znajdującego się na palenisku, bez dostarczania kolejnych porcji paliwa do spalania.

Sam proces spalania w kotle jest ściśle kontrolowany i sterowany przez sondę Lambda poprzez automatyczną regulację proporcji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz sterowanie pracą wentylatora głównego.

Pracą całej technologii steruje regulator kotła (uruchamianiem i wygaszaniem) oraz urządzeń współpracujących tj. podajnikami paliwa, pompą mieszającą kotła, napędem zaworu mieszającego podnoszenia temperatury wody powrotnej, oraz układem automatycznego odpopielania.

Sterownik kotła pozwala na realizowanie kilku trybów pracy:

- tryb ręczny (bez regulacji),
- tryb automatyczny (serwisowy),
- normalna praca kotła przy pełnej regulacji spalania sondą lambda.

Nad bezpieczeństwem pracy kotła czuwa szereg zabezpieczeń w skład, którego wchodzi następujące elementy:

- czujnik poziomu wody w instalacji,
- czujnik przepełnienia podajnika paliwa,
- czujnik przeciążenia silnika podajnika komorowego,
- czujnik STB,
- czujnik krańcowy przy drzwiach magazynu paliwa,
- wyłącznik awaryjny,
- uszkodzenie sondy Lambda.

5. Układ akumulacji ciepła

Zaprojektowano układ akumulacji ciepła złożony z:

- zasobnika ciepła typu PS 2000 o pojemności 2000 l,
- pompy ładującej zasobnik,
- zaworu trójdrogowego mieszającego z siłownikiem elektrycznym.

Zasobnik cylindryczny pionowy wykonany z blachy stalowej grubości 3÷4 mm St 37-2 wg DIN 4753.

Spojenia płaszczu zbiornika wykonane technologią spawania w osłonie gazowej.

Standardowo zbiornik wyposażony jw 10 króćców przyłączeniowych o średnicy DN 50 mm przeznaczonych do podłączenia instalacji kotłowej i grzewczej oraz 5 króćców DN 15 mm do montażu urządzeń pomiarowych, osprzętu regulatorów i termometru.

Maksymalne ciśnienie robocze 3 bar, maksymalna temperatura pracy 95°C.

Zbiornik akumulacyjny zabezpieczony antykorozyjnie poprzez oksydowanie.

Izolacja z pianki poliuretanowej grubości 100 mm z płaszczem z tworzywa PCV.

Izolacja i zbiornik dostarczane osobno, montaż płaszczu izolacyjnego na budowie, przed przystąpieniem do podłączania przewodów instalacji.

Zastosowanie zbiornika akumulacyjnego dla kotłów opalanych drewnem daje wymierne korzyści:

- ogranicza moc cieplną kotła,
- wyrównuje pracę kotła przy nierównomiernym odbiorze ciepła,
- ogranicza emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- podnosi ogólną sprawność instalacji grzewczej,
- wydłuża okres między kolejnymi załadunkami paliwa.

6. Chłodnica bezpieczeństwa

Kocioł standardowo wyposażony w chłodnicę bezpieczeństwa.

Chłodnica bezpieczeństwa jest wymiennikiem wbudowanym w korpus kotła zabezpieczającym kocioł przed przegrzaniem.

Chłodnica zasilana jest z instalacji wody bieżącej, a przepływ wody zimnej przez chłodnicę otwierany jest przez zawór termostatyczny z czujnikiem temperatury wody w kotle.

Woda odpływająca z chłodnicy bezpieczeństwa odprowadzana będzie do studzienki schładzającej.

Uwaga: Wyposażenie kotła w chłodnicę bezpieczeństwa i jej podłączenie jest podstawowym warunkiem dopuszczenia montażu kotła w instalacji grzewczej wodnego systemu zamkniętego zgodnie z PN-EN 303-5.

7. Układ podnoszenia temperatury wody powrotnej

Zaprojektowano układ podnoszenia temperatury wody powrotnej złożony z pompy obiegu kotłowego (ładująca zasobnik) i zaworu trójdrogowego mieszającego z siłownikiem elektrycznym.

Zadaniem tego układu jest zapewnienie temperatury czynnika grzejnego powracającego do kotła minimum 60°C, w celu zapobieżenia kondensacji pary wodnej na wymienniku kotła poprzez niedopuszczenie do obniżenia temperatury spalin do punktu rosy 57°C.

Wymiernym efektem pracy układu podnoszenia temperatury wody powrotnej jest wzrost sprawności i trwałości kotła poprzez wyeliminowanie zjawisk takich jak powstawanie smoły w kotle oraz korozji niskotemperaturowej.

Układ sterowany regulatorem kotła.

8. Układ podawania paliwa do kotła

Zaprojektowano dla kotła typu FIREMATIC 130 automatyczny układ podawania paliwa złożony z elementów:

- podajnika z nagarniaczem piórowym typu FRA 4,0,
- magazynu paliwa z drewnianą podłogą pochyłą.

Zawór komorowy odcina komorę spalania kotła od układu transportu i magazynowania paliwa.

We współpracy z zaworem termostatycznym uruchamiającym strumień wody gaśniczej pod wpływem podwyższonej temperatury, stanowi to pewne i sprawdzone zabezpieczenie przed możliwością cofnięcia się płomienia z rusztu do transportera.

Nagarniacz piórowy zainstalowany w magazynie paliwa na tzw. skośnej podłodze.

Paliwo poprzez obracające się pióra nagarniacza trafia do podajnika ślimakowego kotła i dalej bezpośrednio już do komory spalania w sposób zautomatyzowany.

Napełnianie magazynu paliwem bezpośrednio z samochodu pneumatycznie za pomocą dwóch rur wlotowych pod stropem magazynu.

Sterowanie układu podawania paliwa regulatorem kotła.

9. Układ usuwania popiołu z kotła

Usuwanie popiołu z komory popielnikowej kotła okresowo w ilości 2% spalonego opału automatycznym wygarniaczem do pojemników.

Wynoszenie pojemników z popiołem na zewnątrz kotłowni do przenośnego kontenera stalowego ustawionego w pobliżu kotłowni.

10. Układ odprowadzania spalin

Zaprojektowano dla kotła FIREMATIC 130 układ odprowadzania spalin złożony z elementów:

- czopucha dwusiecznego ze stali żaroodpornej typu MKDZ o średnicy wewnętrznej $d_{cz} = 200$ mm i długości $l_{cz} = 3,5$ m,
- wkładki kominowej dwusiecznej ze stali żaroodpornej typu MKSZ o średnicy wewnętrznej $d_k = 250$ mm i wysokości $H_k = 12,0$ m,
- wentylatora wyciągowego spalin (fabryczny)

11. Układ automatyki i sterowania kotłowni

Zaprojektowano układ automatyki i sterowania kotłowni systemu HERZ zarządzany regulatorem sterującym typu BioControl 3000.

Pracą kotłowni zarządza centralny moduł sterowania.

Regulator sterujący kotłem zapewnia realizację następujących funkcji:

- zasilanie i zarządzanie pracą układu podawania paliwa,
- zarządzanie pracą akumulacji ciepła,
- regulacja wytwarzanej mocy kotła,
- zarządzanie automatycznym uruchomieniem, automatycznym zapłonem, wytwarzaniem ciepła i wygaszaniem, systemem odpopielania, systemem czyszczenia wymiennika,
- zarządzanie pracą układu podnoszenia temperatury powrotu,
- sterowanie funkcjami ochronnymi (przewietrzanie kotła, diagnostyczne uruchomienie mechanizmów i napędów, ochrona przed zamarznięciem).

Ponadto sterownik BioControl 3000 umożliwia sterowanie do pięciu obiegów grzewczych w funkcji krzywej grzewczej wraz z termostatem pokojowym.

Na wyświetlaczu pokazywane są aktualne parametry pracy kotła, informuje o ewentualnych zaistniałych usterkach, oraz widoczne są nastawy serwisowe i eksploatacyjne technologii.

12. Zabezpieczenie kotła

Zabezpieczenie kotła przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego czynnika grzejnego stanowi zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR1915, $d_1 \times d_2 = 32 \times 40$ mm o ciśnieniu otwarcia $p_o = 0,3$ MPa zainstalowany na kotle.

13. Instalacja napełniania i uzupełniania zładu wody

Do napełniania i uzupełniania zładu wodą zaprojektowano instalację złożoną z podstawowych elementów:

- filtra wstępnego typu EPUROIT A-25-1, $\varnothing 25$ mm,
- zmiękczacza jonowymennego kompaktowego typu ES-37,

- wodomierza skrzydełkowego typu JS-02 1,5 $d_n = 15$ mm,
- zaworu regulacyjnego bezpośredniego działania typu SYR 2128, $d_n = 20$ mm,
- reduktora ciśnienia typu SYR 315, $\varnothing 25$ mm,
- rurociągów i armatury odcinającej.

14. Układ stabilizacji ciśnienia wody w zładzie

Zaprojektowano zład grzewczy w systemie zamkniętym, w którym ciśnienie stabilizuje zawór regulacyjny bezpośredniego działania typu SYR 2128, $d_n = \varnothing 20$ mm ustawiony na ciśnienie 0,2 MPa.

15. Regulacja automatyczna

Zaprojektowano obwody regulacji automatycznej, a w szczególności:

- regulacja temperatury (pogodowa) czynnika grzejnego,
- regulacja temperatury cwu,
- regulacja ciśnienia czynnika grzejnego w układzie zamkniętym (stabilizacja ciśnienia),
- regulacja procesów zmiękczenia i regeneracji złoża jonitowego (wg instrukcji wytwórcy).

15.1. Regulacja pogodowa

Zaprojektowano automatyczną regulację wydajności kotła w zależności od warunków atmosferycznych i czasokresu użytkowania ogrzewanych obiektów.

Automatyka pogodowa sterowana jest czujnikiem temperatury zewnętrznej oraz programowana w cyklu dobowym i tygodniowym.

Obwód regulacji ciągłej sterujący zaworem mieszającym trójdrogowym powoduje płynne zmiany stopnia mieszania wody zasilającej z powrotną impulsami od czujników temperatury zainstalowanych na zewnątrz budynku i w przewodzie wody zasilającej po zmieszaniu.

Obiegi co wyposażone zostaną w zawory mieszające trójdrogowe z siłownikami elektrycznymi oraz czujniki temperatury.

Siłowniki zaworów mieszających zainstalowanych na obiegach co nr 1, 2 i 3 współdziałać będą z regulatorem pogodowym typu BioControl 3000.

15.2. Regulacja temperatury cwu

Zaprojektowano regulację temperatury cwu polegającą na sterowaniu pracą pompy obiegowej cw czujnikiem temperatury zainstalowanym w płaszczu podgrzewacza cw poprzez regulator typu BioControl 3000.

Zaprojektowano sterowanie czasowe pracą pompy cyrkulacyjnej cw poprzez w/w regulator.

15.3. Regulacja procesu zmiękczenia i regeneracji złoża zmiękczacza

- wg dtr. wytwórcy

16. Rurociągi i armatura

Zaprojektowano rurociągi technologiczne z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych na spaw i kołnierze (co), oraz rur stalowych cienkościennych obustronnie ocynkowanych łączonych zaciskowo.

Armatura odcinająca kulowa mufowa i kołnierzowa.

Przejścia rurociągów przez ściany kotłowni w tulejach stalowych uszczelnić masą plastyczną ognioodporną HILTI typu CP 671 EI 120.

17. Próby i rozruch

Roboty montażowe i próby wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” – oprac. COBRTI Instal, W-wa 1989 r.

Po zakończeniu robót montażowych instalację technologiczną należy przepłukać i wykonać próby szczelności.

Próbę na zimno wykonać na ciśnienie 0,6 MPa, a na gorąco przeprowadzić w ciągu 72 godzin przy obliczeniowych parametrach czynnika grzejącego.

Po wykonaniu prób pomontażowych przeprowadzić badanie techniczne urządzeń ciśnieniowych przez UDT oraz rozruch kotłowni zgodnie z instrukcją wytwórców zaprojektowanych urządzeń.

18. Izolacja cieplochronna

Po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu wymaganych prób pomontażowych należy rurociągi stalowe czarne oczyścić z rdzy do drugiego stopnia czystości i pokryć dwukrotnie farbą antykorozyjną odporną na temperaturę do 150°C zgodnie z instrukcją KOR-3A.

Wykonać izolację cieplochronną rurociągów co i rozdzielaczy typu STEINONORM 300 grubości 30 mm, oraz instalacji cwu izolacją typu THERMAFLEX.

19. Wentylacja kotłowni

19.1. Pomieszczenie kotła

Zaprojektowano wentylację naturalną nawiewno-wywiewną.

Nawiew powietrza czerpnię ścienną typu A o wym. 350×200 mm osadzoną w ścianie zewnętrznej i sprowadzoną kanałem 50 cm nad posadzkę.

Wywiew powietrza kratką wentylacyjną o wym. 270×200 mm osadzoną pod stropem na kanale grawitacyjnym murowanym o wym. 200x380 mm.

19.2. Skład opału

Zaprojektowano wentylację naturalną nawiewno-wywiewną.

Nawiew powietrza czerpnię ścienną typu A o wym. 200×200 mm osadzoną w ścianie zewnętrznej 50 cm nad posadzką (dwie czerpnie osadzone po obu stronach ściany).

Wywiew powietrza wyrzutnią ścienną o wym. 200×200 mm

20. Wyposażenie kotłowni

Poza wyposażeniem technologicznym w pomieszczeniu kotła przewidziano:

- studzienkę schładzającą z pompą zanurzalną typu KP-150 (istniejąca)
- wpusty ściekowe Ø100 mm,
- zlew stalowy emaliowany prostokątny z syfonem,
- zawór czerpialny ze złączką do węża Ø20 mm nad zlewem,
- gaśnicę proszkową 6 kg + 6 kg przy składzie opału.

21. Instalacja wod-kan.

Doprowadzenie wody do pomieszczenia kotłowni istniejące Ø25 mm.

Odprowadzenie wód spustowych z kotłowni do istniejącej kanalizacji poprzez studzienkę schładzającą.

IX. ADAPTACJA POMIESZCZEŃ KOTŁOWNI

Zgodnie z projektowaną przebudową technologii kotłowni pomieszczenia kotłowni zostaną zaadaptowane na pomieszczenia w zakresie niezbędnym do jej funkcjonowania, a w szczególności:

- Oczyszczenie ścian, sufitów i posadzek;
- Naprawa i uzupełnienie tynków;
- Wykucie otworu drzwiowego w ścianie wewnętrznej grub. 25 cm 1,0x2,0 m (do węzła ciepłego);
- Wykucie otworu drzwiowego w ścianie zewnętrznej grub. 38 cm w świetle istn. okna 1,0x2,0 m;
- Wykucie otworu włazowego w ścianie wewn. grub. 12 cm, 0,8x1,2 m (do magazynu paliwa);
- Zamurowanie otworu drzwiowego w ścianie zewnętrznej grub. 38 cm 1,0x2,0 m (do pomieszczenia kotłowni);
- Zamurowanie otworu drzwiowego w ścianie wewn. grub. 25 cm 1,0x2,0 m (do magazynu paliwa);
- Wymurowanie ścianki działowej grub. 25 cm z cegły szczelinowej z otynkowaniem (między magazynem pelletu a węzłem ciepłym);
- Osadzenie drzwi włazowych stalowych szczelnych o wym. 70x120 cm (do magazynu paliwa);
- Osadzenie drzwi zewnętrznych stalowych ocieplonych o wym. 100x200 cm (do pomieszczenia kotłowni);
- Osadzenie drzwi wewnętrznych p.poż. ognioodpornych EI30 o wym. 90x200 cm (do pom. kotłowni);
- Wykonanie otworów pod kanały wentylacyjne w ścianie zewn. ;
- Wykonanie otworów pod kanały wentylacyjne w ścianie wewn. ;
- Wylanie na posadzkach warstwy wyrównawczej betonu B20 o grubości 10 cm;
- Białkowanie ścian i sufitów;
- Ułożenie płytek gresowych na klej atlas plus;
- Ułożenie podłogi pochyłej z płyt typu OSB w magazynie pelletu;
- Ułożenie konstrukcji wsporczej pod w/w podłogę z bali drewnianych o przekroju 8x14 cm i długości 4,5 m;
- Obłożenie ścian wewnętrznych magazynu paliwa płytami typu OSB do wys. 1,5 m;
- Montaż schodów stalowych (drabina) z podestem do magazynu pelletu ze stali kształtowej i blachy ryflowanej ;
- Wykonanie nadproży w otworach drzwiowych.

Szczegółowy zakres prac remontowo-budowlanych podano w przedmiarze robót.

X. WYTYCZNE DO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

Zgodnie z projektowaną przebudową technologii kotłowni należy zaprojektować wymianę istniejącej instalacji elektrycznej na nową w zakresie:

- wymiana przestarzałej rozdzielnic elektrycznej,
- wymiana kabli elektrycznych natynkowych na kable w szynach i korytkach,

- zasilanie pomp obiegowych co nr 1, 2 i 3,
- zasilanie pompy obiegowej ct,
- zasilanie pompy obiegowej cw,
- zasilanie pompy cyrkulacyjnej cw,
- zasilanie pompy obiegu kotłowego,
- zasilanie siłowników mieszaczy trójdrogowych,
- zasilanie regulatorów pogodowych,
- zasilanie regulatora kotłowego,
- zasilanie wentylatora wyciągu spalin przy kotle,
- zasilanie podajnika opału oraz wygarniaczy popiołu,
- gniazdo wtykowe bezpieczne 24 V,
- gniazdo wtykowe 230 V dla zmiękczacza wody,
- oświetlenie pomieszczenia kotłowni,
- oświetlenie pomieszczenia składu opału,
- uziemienie komina stalowego.

XI. UWAGI KOŃCOWE

1. Przedmiotową kotłownię zaliczono do pomieszczeń zagrożonych pożarem. W pomieszczeniu kotła obciążenie ogniowe wynosi poniżej 500 MJ/m^2 , a w pomieszczeniu składu paliwa – poniżej 4000 MJ/m^2 . Pomieszczenia te zostały wydzielone pożarowo.
2. **Projekt budowlany** przebudowy kotłowni został uzgodniony przez rzeczoznawcę d/s zabezpieczeń p/poż.
3. Przy robotach montażowych przestrzegać przepisów ppoż. i bhp, a w szczególności:
 - Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121, poz. 1138).
 - Zarządzenia nr 7/74 Komendanta Głównego Straży Pożarnych z dnia 07.08.1974 r. w sprawie wytycznych zabezpieczenia pożarowego procesów spawalniczych podczas prac remontowo-budowlanych.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. Nr 40, poz. 470).
4. Uruchomienie urządzeń oraz rozruch kotłowni należy zlecić autoryzowanemu serwisowi wytwórcy kotłów.
5. Zaprojektowana przebudowa kotłowni integralnie związana jest z termorenowacją budynku Szkoły Podstawowej i Przedszkola (moc cieplna kotłowni określona dla budynku docieplonego).
6. Projekt instalacji elektrycznej stanowi odrębne opracowanie.
7. Do projektu załączono przedmiar robót technologicznych i budowlanych.