

Zawartość

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	2
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	2
3. INFORMACJE OGÓLNE	2
3.1. MATERIAŁY I BUDULCE	2
3.2. RUROCIĄGI	2
3.3. PRÓBA CIŚNIENIOWA I PRÓBA SZCZELNOŚCI	3
3.6. IZOLACJA TERMICZNA I PAROSZCZELNA	3
3.7. MONTAŻ	4
3.8. ROZDZIAŁ CIEPŁA	4
4. OPIS ROBÓT	5
4.3. INSTALACJA GRZEWcza	5
4.4. KOTŁOWNIA	5
OBLICZENIA	14
1. PARAMETRY PRACY KOTŁOWNI.	14
2. DOBÓR URZĄDZEŃ	14
5. UWAGI KOŃCOWE	17
6. RYSUNKI	18

S-1 – INSTALACJA C.O. - SCHEMAT KOTŁOWNI	SKALA	-
S-2 – INSTALACJA C.O. - RZUT KOTŁOWNI	SKALA	1:50
S-3 – INSTALACJA C.O. - PRZEKRÓJ KOTŁOWNI	SKALA	1:50
S-4 – INSTALACJA C.O. - RZUT PARTERU	SKALA	1:100
S-5 – INSTALACJA C.O. - RZUT I-go PIETRA	SKALA	1:100
S-6 – INSTALACJA C.O. - RZUT II-go PIETRA	SKALA	1:100
S-7 – INSTALACJA C.O. - RZUT PODDASZA	SKALA	1:100
S-8 – INSTALACJA C.O. – ROZWINIĘCIE	SKALA	1:100

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt został wykonany w oparciu o następujące elementy:

zlecenie i umowa z Inwestorem,
projekt budynku w części architektonicznej i konstrukcyjnej,
uzgodnienia z Inwestorem,
obowiązujące normy i przepisy w branży,
uzgodnienia międzybranżowe.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany termomodernizacji Szkoły. obejmujący wykonanie nowej instalacji co. oraz kotłowni.

Projekt wykonano celem uzyskania pozwolenia na budowę obiektu i wyboru wykonawcy realizacji zadania. Rysunki wykonawcze, szczegółowe zestawienia i opisy instalacji zostaną opracowane w projekcie wykonawczym.

Zaprojektowano następujące instalacje wewnętrzne:

- instalacja grzewcza

Projektując instalacje centralnego ogrzewania określono układ połączeń, lokalizację urządzeń i podstawowe trasy instalacji wewnętrznych. Zaprojektowano nowy układ instalacji grzewczej oraz nową kotłownię gazową. Zbilansowano potrzeby grzewcze w zakresie co. części obiektu podlegającego remontowi i przebudowie. Dostawa ciepła zapewniana jest z projektowanej kotłowni własnej.

3. INFORMACJE OGÓLNE

3.1. MATERIAŁY I BUDULCE

Oferowane przez kontrahentów materiały i budulce muszą odpowiadać postanowieniom projektu, wymogom użytkownika oraz posiadać stosowne atesty i dopuszczenia na rynek polski. W razie konieczności Wykonawca na materiały i budulce nowe, zamienne powinien uzyskać zezwolenie Biura Projektów lub Inwestora.


3.2. RUROCIĄGI

Projektuje się prowadzenie głównych poziomów po ścianach parteru pod stropem pomieszczenia, pionów i podejść po ścianach. Główne leżaki i piony należy prowadzić za obudowami instalacyjnymi oraz w brzdach. Dla średnic znamionowych Dn15 do 40 stosowane są zawory mufowe PN10.

3.3. PRÓBA CIŚNIENIOWA I PRÓBA SZCZELNOŚCI

Próba ciśnieniowa winna odpowiadać wymogom stosownych norm i przepisów branżowych. Datę i czas trwania próby ciśnieniowej oraz przebieg ciśnienia należy przeprowadzać zgodnie z Warunkami Technicznymi Robót Budowlanych - cz. II Instalacje Przemysłowe i Sanitarne i udokumentować protokołem.

3.4. ZAMOCOWANIA

Zamocowania należy z zasady wykonywać wg obowiązujących norm i przepisów polskich. Wszystkie przewody należy zamocować za pomocą opasek rurowych, zawiesznień i wsporników. Rozstaw zamocowań dla przewodów poziomych należy przyjąć wg Warunków Technicznych Robót Budowlanych oraz według Wytycznych Producenta rur. Podparcia dla rur stalowych i miedzianych powinny posiadać podkładki gumowe. Przyjęto zastosowanie systemu wsporników i uchwytów podpór ślizgowych przewodów według systemu firmy . Rozmieszczenie podpór stałych, łuków kompensacyjnych, kompensatorów, tłumików i przepustów rur należy realizować tak, aby przewody przyłączeniowe nie były narażone na naprężenia zginające, rurociągi nie zmieniały swego położenia a zamocowania nie ulegały poluzowaniu.

3.5. IZOLACJA AKUSTYCZNA

Aby zapobiec przenoszeniu się odgłosów przepływowych, konieczne jest unikanie mostków akustycznych między przewodami a budynkiem. Pustą przestrzeń między rurami, rurociągami w przepustach ściennych/stropowych względnie między murem a kanałami należy wypełnić niepalną pianką montażową lub masami uszczelniającymi wg przepisów ppoż.

3.6. IZOLACJA TERMICZNA I PAROSZCZELNA

Wszystkie przewody wodne i co. należy zaizolować przed stratami ciepła lub kondensacji wilgoci. Izolacje - po przeprowadzonej próbie ciśnieniowej - należy założyć bez przerw i luk oraz starannie zabezpieczyć przed przesunięciem. Izolacje wspólne są niedozwolone. Przewiduje się następujące izolacje :

- woda zimna, ciepła woda użytkowa - izolacje z pianki PE,
- rury miedziane co. - izolacje z pianki PE Izolacje przewodów odkrytych należy zabezpieczyć zewnątrz płaszczem z szarej folii PVC na całej długości; wraz z załamaniami trasy i trójnikami. Zawory wody grzewczej mogą pozostać nie izolowane.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania , ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych) powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli: Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów:

Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m K)
Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3mm
Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-3, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-3mm
Przewody ułożone w podłodze	6mm

3.7. MONTAŻ

W czasie robót montażowych należy przestrzegać właściwych przepisów branżowych i zasad BHP. W trakcie montażu rurociągów należy pozostawić dostateczny odstęp dla izolacji. Przewody należy ułożyć tak, aby odstępy były jednakowo duże. Również dolna krawędź wszystkich izolowanych przewodów powinna leżeć na jednej wysokości. Instalacje rurowe należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów.

Dla przewodów z miedzi przewidziano uchwyty z tworzyw sztucznych (dla małych średnic rur od Ø 16 do Ø 25) lub uchwyty metalowe, lecz z miękką wkładką, np. gumową.

Przejścia instalacyjne o średnicy pow. 4 cm przez stropy i ściany o odporności ogniowej co najmniej należy wykonać w klasie odporności ogniowej EI tych elementów.

3.8. ROZDZIAŁ CIEPŁA

Przewidziano dostawę ciepła z projektowanej lokalnej kotłowni. Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 70/550C.

Dla ogrzewania budynku przewidziano grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem boku oraz w łazienkach grzejniki higieniczne. Każdy grzejnik należy wyposażyć w głowicę termostatyczną, zamykany śrubunek powrotny oraz odpowietrznik.

4. OPIS ROBÓT

4.3. INSTALACJA GRZEWCA

Budynek ogrzewany jest grzejnikami. Dla potrzeb termomodernizacji budynku przewidziano wymianę starej instalacji co. oraz zaprojektowanie nowego układu instalacji grzewczej. W projekcie dobrano grzejniki stalowe, płytowe.

4.3.1. Zasilanie instalacji grzejników

Źródło ciepła - projektowana niskoparametrowa, wbudowana kotłownia wodna.

System ogrzewania - dwururowe, wodne systemu zamkniętego, pompowe.

Parametry wody grzewczej - 70/550C

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło dla co. wykonano przy założeniu:

1. strefa klimatyczna II -18°C
2. ogrzewanie konwekcyjne

Obliczenia wykonano zgodnie z PN-EN ISO 6946, PN-EN 12831.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną $\Phi_i = 122\,300\text{ W}$

Wskaźniki zapotrzebowania ciepła wynoszą:

W odniesieniu do kubatury ogrzewanej $\Phi_{HL,Bud}/V_{n,Bud} = 23,4\text{ W/m}^3$

Temperatury obliczeniowe :

Część użytkowa i sanitarna +20°C.

Urządzenia grzewcze - Przewiduje się zastosowanie grzejników stalowych, płytowych z podłączeniem z boku oraz montowanych w łazienkach grzejników higienicznych. Każdy grzejnik należy wyposażyć w odpowietrzenie, zamykany śrubunek powrotny oraz głowicę termostatyczną. W łazienkach należy zamontować grzejniki w wersji ocynkowanej.

Materiał przewodów - Piony i sieć pozioma zostanie wykonana z rur miedzianych łączonych przez lutowanie.

Prowadzenie instalacji - Projektuje się prowadzenie głównych poziomów po ścianach parteru pod stropem pomieszczenia, pionów i podejść po ścianach. Główne leżaki i piony należy prowadzić za obudowami instalacyjnymi oraz w bruzdach.

Przewody rozprowadzające należy układać z minimalnym spadkiem 3‰. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki, w najniższych odwodnienia. Odpowietrzenie poprzez zawory odpowietrzające grzejników oraz automatyczne zawory odpowietrzające zaopatrzone w zawory odcinające. Spust wody z instalacji przewiduje się w kotłowni. Długość instalacji powoduje konieczność spustu także przez grzejniki. Piony u podstaw należy wyposażyć w zawory odcinająco-spustowe. Na głównych leżakach i pionach zamontować kompensatory mieszkowe. Mocowanie przewodów do ścian i stropów wykonać za pomocą opasek rurowych, zawieszek i wsporników z zabezpieczeniem akustycznym w postaci wkładek gumowych i wielkością dostosowaną do średnicy rury. Odcinki przewodów prowadzone przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi umożliwiającymi swobodne przemieszczanie przewodów. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym. Przejścia przez przegrody oddzieleni pożarowych wykonać przy zastosowaniu uszczelnień materiałami ognioodpornymi.

Armatura - Armatura odcinająca mufowa na 6 at do średnicy DN40. Zawory kulowe. Regulacja obiegu przez zawory równoważące.

Izolacja - przewody grzewcze zaizolować termicznie na całej długości zgodnie z normą PN-85/B-0242. Materiał izolacji wg pkt. 3.2.4.

4.4. KOTŁOWNIA

Opis proponowanego rozwiązania

Przedmiotowa kotłownia znajdować się będzie w piwnicy budynku szkoły. Kotłownia pracować będzie na potrzeby centralnego ogrzewania. Źródłem ciepła dla instalacji będzie wodna kotłownia gazowa wyposażona w dwa kotły wodne kondensacyjne [REDAKTOWANE] o mocy nominalnej 65 kW każdy. Kotły wyposażone są w modulowane palniki gazowe. Kotły opalane będą gazem GZ-50 o ciśnieniu w zakresie 40-50 mbar. Pracą kotłów wodnych sterować będzie regulator [REDAKTOWANE], który automatycznie uzależnia wydajność cieplną od temperatury zewnętrznej i czasu. Współpracą kotłów wodnych sterować będzie regulator [REDAKTOWANE], czujnik temperatury powietrza zewnętrznego.

Instalacja co. w budynku będzie instalacją wodną, pompową, regulowaną w funkcji temperatury zewnętrznej pracującą przy temperaturach obliczeniowych na parametrach $t_z/t_p = 70/55^{\circ}\text{C}$. Układ co. wyposażony będzie w pompę obiegową. Zadaniem regulatora będzie regulacja temperatury zasilania instalacji co. w funkcji temperatury zewnętrznej. Do regulatora podłączone będą: czujnik temperatury wody na zasilaniu obiegu grzewczego, pompa obiegowa co.. Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego należy zamontować na wysokości ok. 2,0 m nad terenem, na ścianie północnej budynku, z dala od okien, drzwi i wylotów powietrza. Zastosowana automatyka umożliwi bezobsługową eksploatację kotłowni. Kotłownia gazowa nie jest pomieszczeniem zagrożonym wybuchem i nie wymaga powierzchni dekompresyjnej. Spaliny z kotłów odprowadzane będą do atmosfery ponad dach budynku poprzez wkład kominowy wykonany ze stali nierdzewnej o wysokości ok 17 m.

Zabezpieczenie kotła i instalacji grzewczej

Należy wykonać zabezpieczenia kotła i instalacji co. wg PN-B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań systemu zamkniętego”. Dobrano naczynie wzbiorcze, 6 barów -przyłącze dn. 25, oraz membranowy zawór bezpieczeństwa 1" 2,5 bara. (Przewód wyrzutowy 1"). Ciśnienie wstępne w naczyniu 1,1 bar. Zawór bezpieczeństwa znajduje się w zestawie przyłączeniowym obiegu grzewczego z pompa. W najwyższych miejscach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne 1/2".

Zabezpieczenie instalacji wody użytkowej przed skażeniem.

Na przyłączy wody do napełniania zładu co. przed urządzeniami uzdatniania chemicznego należy zamontować zawór antyskażeniowy klasy BA. W projekcie dobrano automatyczny antyskażeniowy zawór napełniania instalacji r 3/4" łączący funkcje zaworu odcinającego, antyskażeniowego BA, oraz reduktora ciśnienia. Zawór wyposażony jest w filtr siatkowy oraz manometr. Zawór należy montować na możliwie najkrótszym odgałęzieniu wody zimnej, by zminimalizować strefę wody stojącej w przewodzie wody użytkowej. Po napełnieniu instalacji zawór należy zamknąć, by zapobiec niekontrolowanemu napełnianiu zładu.

Napełnianie zładu.

Trwałość każdego źródła ciepła, a także całej instalacji grzewczej jest uzależniona od jakości wody. Woda do napełniania instalacji powinna odpowiadać wymogom zawartym w normie PN-93/C-04607 "Woda w instalacjach ogrzewania...". W szczególności stężenie kwaśnego węgla wapnia $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ w wodzie do napełniania i uzupełniania zładu projektowanej kotłowni nie powinno przekraczać 2 mole/m^3 . Do przygotowania wody

dobrano stacje uzdatniania wody [REDACTED] 1,5 m³/h. Ma ona na celu usunięcie zawieszonych zanieczyszczeń stałych, i obniżenie twardości. Składa się ona z filtra mechanicznego [REDACTED] I25-50 1" i zmiękczacza jonowymiennego. Filtr usuwa zanieczyszczenia stałe o wielkości powyżej 50 µm.

Usuwanie z wody jonów wapnia i magnezu odbywa się w automatycznym kompaktowym zmiękczaczu jonowymiennym [REDACTED] 1,5 m³/h. Napełnianie zładu powinno się odbywać z wydajnością nie większą niż 1,5m³/h. Należy dokonywać pomiarów i zapisów ilości wody i stężenia Ca(HCO₃)₂ w wodzie do napełniania i uzupełniającej. Łączna ilość wody uzupełniającej nie powinna przekroczyć trzykrotnej pojemności instalacji. Za urządzeniami uzdatniającymi wodę zamontować wodomierz JS1,5 dn.1/2".

Wentylacja kotłowni

Do kotłowni należy wykonać kanał nawiewny o przekroju min. 200cm². Wywiew kanałem wentylacyjnym istniejącym. Wykonać wlot do kanału wentylacyjnego kotłowni nie więcej niż 0,15m poniżej płaszczyzny sufitu. Wloty zabezpieczyć z obu stron siatka metalowa o średnicy oczek nie większej niż 12mm.

Wyloty przewodów wentylacyjnych nad dachem z istniejącego komina wykonać zgodnie z norma PN-89/B-10425.

Przewody spalinowe

Odprowadzenie spalin kominem spalinowym. W projekcie przyjęto wykorzystanie istniejącego komina dymowego.

Komin należy dokładnie oczyścić z sadzy i luźnej zaprawy (mechanicznie i hydraulicznie, przez wyplukanie przeciąganą głowicą ciśnieniową). Wewnętrzną stronę przewodu poddać renowacji metoda natrysku. Komin należy przesklepić poniżej wlotu przewodu spalinowego. Po wykonaniu tych prac należy w kanał włożyć przewód spalinowy DN150 (łączony na uszczelki). Podłączenie kotłów z kominem wykonać ze spadkiem nie mniejszym niż 3% w kierunku kotła.

W obrębie kotłowni na przyłączy spalin wykonać otwór rewizyjny do obserwacji, czyszczenia i kontroli ciśnienia. Podczas rozruchu firma instalacyjna ma wykonać uproszczoną próbę szczelności komina spalinowego. W tym celu należy zmierzyć stężenie CO₂ w powietrzu do spalania, płynącym w pierścieniu powietrza dolotowego. Przewód spalin uważa się za wystarczająco szczelny, gdy stężenie CO₂ w powietrzu do spalania nie przekracza 0,2% lub gdy stężenie O₂ nie jest niższe niż 20,6%. Jeżeli zmierzone wartości CO₂ są wyższe, lub O₂ niższe należy sprawdzić szczelność instalacji spalinowej.

Prace opisane w punktach „Wentylacja kotłowni” i „Przewody spalinowe” są niezbędnym warunkiem uruchomienia instalacji gazowej. Po ich wykonaniu zgodnie z podanymi wytycznymi i zasadami sztuki budowlanej wentylacja jak i przewody spalinowe będą odpowiednie do eksploatacji opisanej w projekcie kotłowni. Poprawność wykonania i działania wentylacji, oraz przewodów spalinowych ma sprawdzić osoba o odpowiednich kwalifikacjach i przedstawić w protokole.

Wytyczne branżowe.

a. budowlane:

- przewidywane wykończenie posadzki - płytki ceramiczne KL IV oraz ścian - do wys. 2,0 m płytki ceramiczne natomiast powyżej płytek i sufit emulsja.

Ponadto należy:

Pomieszczenie kotłowni należy traktować jako zagrożone pożarem i niezagrożone wybuchem, w związku z tym:

- ściany i stropy oddzielające pomieszczenie winny być gazoszczelne, wykonane z materiałów niepalnych,
- minimalna odporność ogniowa elementów konstrukcji i przegród winna wynosić 60min,
- przejścia rurociągów przez przegrody w wykonaniu szczelnym.

Wytyczne p-poż.

W sprawie ochrony p-poż. mają zastosowanie przepisy Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych nr 460 z dnia 03.11.1992 r. (Dz.U.RP nr 92) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, nowych obiektów budowlanych i terenów. Kotłownia stanowi obiekt niezagrożony wybuchem. Obciążenie ogniowe kotłowni przyjmuje się poniżej 500 MJ/m², czemu odpowiada klasa odporności ogniowej „E”. Elementy budowlane wykonane muszą być z materiałów nierozprzestrzeniających ognia. Odporność ogniowa ścian działowych 60 minut. Drzwi wejściowe otwierane na zewnątrz muszą być wyposażone w zamek samozamykający. Przy drzwiach należy umieścić gaśnicę proszkową o masie 6 kg, koc gaśniczy i instrukcję p-poż. Główny wyłącznik elektryczny zlokalizować na zewnątrz przy głównych drzwiach wejściowych kotłowni. Pomieszczenie kotłowni wyposażać należy w detektor metanu, alarmujący w przypadku przekroczenia w pomieszczeniu stężenia dopuszczalnego.

Wytyczne b.h.p.

Kotłownia winna być obsługiwana przez załogę przeszkoloną ze znajomości funkcjonowania układu oraz w zakresie BHP. Poszczególne urządzenia

należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy powinny znajdować się w Instrukcji Obsługi. Kwalifikacje załogi winny być zgodne z wymaganiami ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku - Prawo energetyczne oraz Rozporządzenia ministra gospodarki z dnia 16 marca 1998 roku w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją i dozorem urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji.

Wytyczne eksploatacji kotłowni

W czasie eksploatacji kotłowni należy przestrzegać następujących zasad:

- w kotłowni nie wolno składować żadnych materiałów lub też wykorzystywać do innych celów,
- kontrole całości urządzeń przeprowadzać raz w roku zawsze przed rozpoczęciem sezonu grzewczego, kontrole mechanizmów zabezpieczających należy przeprowadzać co najmniej raz w miesiącu,
- obowiązek usuwania zanieczyszczeń z przewodów kominowych minimum 2 razy w roku przez uprawnione służby kominiarskie,
- podczas prac remontowych nie należy używać otwartego ognia, a gdy istnieje taka konieczność trzeba stosować się ściśle do przepisów dotyczących prac spawalniczych prowadzonych w warunkach zagrożenia pożarem lub wybuchem,
- przestrzegać zakazu palenia tytoniu w kotłowni oraz wywiesić odpowiednie widoczne znaki i napisy,

w kotłowni umieścić w widocznym miejscu:

- instrukcję postępowania na wypadek pożaru,
- wykaz numerów alarmowych,
- przestrzegać zakazu wstępu do kotłowni nieuprawnionym, odpowiednie zakazy umieścić na trwałej tabliczce.

Przestrzeganie zasad ujętych w przepisach, instrukcji obsługi oraz DTR poszczególnych urządzeń zapewnia prawidłową i bezpieczną eksploatację kotłowni.

Instalacja gazowa.

Kotły opalane będą gazem GZ-50, z projektowanego przyłącza objętego odrębnym opracowaniem. Kotłownia posiadać powinna odrębne opomiarowanie. W skrzynce gazowej montowanej na ścianie budynku zamontować należy gazomierz (typ gazomierza wg odrębnego opracowania) a za gazomierzem kurek odcinający z głowicą samozamykającą. Kurek wraz z głowicą stanowi część aktywnego systemu bezpieczeństwa sygnalizacyjno-odcinającego gaz. Układ wyposażać należy w 2 detektory gazu. Detektory zlokalizować nad kotłami.

W przypadku wykrycia gazu przez detektor nastąpi automatyczne zamknięcie kurka gazowego w skrzynce przez głowicę. Równocześnie zostanie odcięte zasilanie kotłowni i załączy się sygnalizacja akustyczno-optyczna wystąpienia awarii. W trakcie montażu instalacji gazowej przestrzegać należy następujących wymagań:

- poziome odcinki instalacji z gazem powinny być przeprowadzone co najmniej 10 cm
- powyżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących,
- przewody należy prowadzić na powierzchni ściany w odległości 3 cm od ściany;
- odległość w świetle przewodów instalacji gazowej od prowadzonych równolegle innych przewodów instalacyjnych (wodnych, co., kanalizacyjnych, elektrycznych, piorunochronnych) musi umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych i powinna wynosić co najmniej 10 cm;
- przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi muszą być od nich oddalone co najmniej o 2 cm;
- poziome odcinki instalacji gazowej muszą być usytuowane powyżej innych przewodów instalacyjnych;
- przewody instalacji gazowej przechodzące przez ściany konstrukcyjne i stropy w budynku powinny być, na długości tego przejścia, prowadzone w stalowych rurach osłonowych, a przez inne przegrody - w luźnych otworach z uszczelnieniem;
- urządzenia elektryczne, w których może występować iskrzenie należy sytuować w odległości co najmniej 0,6 m od pionowych przewodów instalacji gazowej;
- przewodów instalacji gazowej nie można wykorzystywać jako przewodów uziemiających, przewodów bezpieczeństwa w urządzeniach elektrycznych lub jako elementów instalacji odgromowej;
- przewody instalacji gazowej nie mogą być mocowane do innych przewodów, stanowić wsporników dla innych przewodów, jak również być w inny sposób obciążane;
- uchwyty służące do mocowania przewodów instalacji gazowej muszą być wykonane z materiału ognioodpornego, przy czym odległość między tymi uchwytami nie powinna większa niż 3 m.
- po wykonaniu prób szczelności oraz oddaniu do eksploatacji instalacji gazowej należy zabezpieczyć ją antykorozyjnie;
- armaturę odcinającą oraz inne elementy wyposażenia instalacji gazowej należy sytuować tak, aby zapewnić do nich łatwy dostęp.

Rurociągi instalacji gazowej wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu, wg PN -80/74219. Rurociągi łączyć przez spawanie. Dla instalacji gazowej stosować należy kurki kulowe gazowe, kołnierzone, atestowane (znak „B”) przez IGNiG w Krakowie.

Montaż rurociągów.

Wszystkie rurociągi w kotłowni (oprócz przewodów wodociągowych) wykonać z rur stalowych bez szwu, walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg. PN 80/H-74219. Wymagania wg PN-92/M-34031. Rurociągi te łączyć przez spawanie.

Przewody wodociągowe wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Rurociągi te łączyć przez połączenia gwintowane.

Rurociągi wody układać ze spadkiem w kierunku króćców spustowych, przy czym rurociągi ciśnieniowe ze spadkiem 2‰, a spustowe 5‰. W najwyższych punktach instalacji należy montować odpowietrzenia, a w najniższych spusty. Odpowietrzenia i spusty odprowadzić do rurociągów spustowych lub kanalizacji poprzez lejek spustowy. Armaturę spustową i odpowietrzającą należy montować w miejscach dostępnych dla obsługi i w bezpiecznej odległości od lejków spustowych. AKPiA montować wg zaleceń proj. AKPiA. Załamania rurociągów w formie kolan. Rurociągi podpierać w zależności od średnicy co 3-8 mb za pomocą uchwyty i zawiesi.

Rurociągi mocować do elementów konstrukcyjnych za pomocą podpór przesuwnych wg KER-75/8.63 oraz nieprzesuwnych (punkty stałe).

Spawanie wykonać gazowo do średnicy DN 100.

Końce rur które mają być spawane, powinny być przygotowane zgodnie z ISO 6761 tj. obszar spawania powinien być czysty, bez farby i innych powłok oraz materiału izolacyjnego. Końce rur ukosowane do grubości ścianki rury do 4,0 mm w literę V dla większych grubości ścianek w literę Y. Różne elementy rurociągu (rury proste oraz kształtki) powinny być spawane czołowo. Końce rur, które mają być spawane, powinny być ustawione współosiowo i unieruchomione w czasie spawania.

Próby ciśnienia

Po zmontowaniu całej instalacji grzewczej w kotłowni przeprowadzić próbę ciśnienia rurociągów bez armatury do wartości 0,9 MPa. a następnie dokładnie dwukrotnie przepłukać (ale przed montażem kotłów, naczyńia przeponowego, automatyki i zaworów bezpieczeństwa). Ciśnienie próbne utrzymywać przez okres co najmniej 0.5 godziny zgodnie z PN-92/M-34031 oraz warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II. Zawory bezpieczeństwa podłączyć dopiero po wykonaniu próby ciśnieniowej. Próbę na gorąco wykonać przy roboczych parametrach. Próbę szczelności instalacji gazowej należy wykonać za pomocą sprężonego powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 50 kPa, utrzymując je przez 30 min. Do wykonywania próby szczelności niedopuszczalne jest stosowanie gazów palnych.

Pomiaru dokonywać po pewnym okresie od napełniania powietrzem instalacji gazowej, po ustabilizowaniu się ciśnienia i temperatury powietrza.

Pomiaru nie należy wykonywać w warunkach, gdy część instalacji podlega wpływom promieni słonecznych lub przy dużych wahaniami temperatury powietrza.

Instalację gazową uznaje się za szczelną i nadającą do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia na urządzeniu pomiarowym. W przypadku, gdy podczas próby instalacja gazowa nie będzie szczelna należy usunąć przyczyny i próbę wykonać powtórnie. Trzykrotnie wykonana próba szczelności instalacji z wynikiem negatywnym kwalifikuje ją do rozebrania i powtórnego wykonania.

Uwaga: Kotły, naczynie ciśnieniowe, osprzęt, automatykę, manometry i zawór bezpieczeństwa podłączyć dopiero po wykonaniu próby ciśnienia.

Izolacja antykorozyjna.

Rurociągi stalowe realizowane metodą tradycyjną należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Powierzchnie pod malowanie powinny być odtłuszczone, suche i oczyszczone do 2 stopnia czystości wg PN-70/H-97050. Rurociągi technologiczne należy malować trzykrotnie następującymi farbami:

1. Jednokrotnie farbą poliwinylową do gruntowania termoodporną:

- 150°C

2. Dwukrotnie emalią poliwinylową termoodporną:

- 150°C

Klasa staranności wykonania minimum 2 wg PN-79/M-97070. Pozostałe wymagania i przebieg procesu malowania i konserwacji wg instrukcji wytwórcy.

Rurociągi instalacji gazowej należy malować trzykrotnie następującymi farbami:

- warstwa 1- farba olejna, podkładowa,
- warstwa 2 -farba olejna, specjalna, średnia 1-go malowania,
- warstwa 2 -farba olejna, 2-go malowania, koloru żółtego.

Izolacja termiczna.

Rurociągi wykonane w technologii tradycyjnej pomalować i zaizolować termicznie zgodnie z PN-B-02421:2000. Rurociągi wody grzewczej w kotłowni i piwnicach zaizolować otulinami termoizolacyjnymi [] o grubości podanej w tabeli.

Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania robót budowlano-montażowych” - część II, oraz aktualnymi normami i przepisami b.h.p.. Uruchomienie kotłowni zlecić wyspecjalizowanemu przedsiębiorstwu.

OBLICZENIA

1. Parametry pracy kotłowni.

1.1. Bilans ciepła.

Zapotrzebowanie ciepła dla co.. $Q_{co} = 127 \text{ kW}$

1.2. Temperatury.

Obliczeniowa temperatura wody na zasilaniu $T_z = 70^\circ\text{C}$

Obliczeniowa temperatura wody na powrocie $T_p = 55^\circ\text{C}$

1.3. Przepływy i średnice.

- Obliczeniowy przepływ wody przez kocioł MC65:

$$G_k = Q / 1,163 \times (t_z - t_p) = 65 / 1,163 (75 - 55) = 2,80 \text{ m}^3/\text{h}$$

średnica DN 40 mm, prędkość przepływu $V = 0,62 \text{ m/s}$,

- Obliczeniowy przepływ wody dla co.

$$G_{c.o.} = Q / 1,163 \times (t_z - t_p) = 127 / 1,163 (75 - 55) = 5,50 \text{ m}^3/\text{h}$$

średnica DN 50 mm, prędkość przepływu $V = 0,89 \text{ m/s}$,

2. Dobór urządzeń.

2.1. Dobór pomp.

Dobrano pompy obiegowe []:

Dla obiegu co grzejniki $-Q = 5,5 \text{ m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $h = 2,5 \text{ m}$ - dobrano elektroniczną pompę [].

2.2 Dobór sprzęgła hydraulicznego.

Podstawą do obliczenia wymiarów sprzęgła jest ustalenie strumienia objętościowego wody ze wzoru na moc cieplną kotłowni:

$$G_{sp} = Q / 1,163 \times (t_z - t_p) = 2 \times 65 / 1,163 (75 - 55) = 5,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto sprzęgło [] - wartownik z funkcją zwrotnicy hydraulicznej, separatora powietrza oraz odmulacza - [] przeznaczony do instalacji o mocy do 200 kW. Max. ciśnienie pracy 0,6 MPa, temperaturze max. 11 CC.

2.3. Dobór naczynia wzbiorczego dla instalacji co.

Dobrano zgodnie z PN-B-02414.

Pojemność użytkowa

$$V_u = V_{xp} \times A_v$$

gdzie:

V - pojemność zładu; $V = V_k + V_{inst}$

pojemność wodna kotła- $V_k = 2 \times 7,5 \text{ dm}^3$

pojemność wodna instalacji co.- $V_{inst} = 1162 \text{ dm}^3$

$$V = 15,0 + 1162 = 1177 \text{ dm}^3$$

ρ - gęstość wody w temp. 10°C ; $\rho = 999,6 \text{ kg/m}^3$

A_v - przyrost objętości wody od temp. 10°C do $t_{sr} = 65^\circ\text{C}$; $A_v = 0,0256$

$$V_u = 1177 \times 10^{-3} \times 999,6 \times 0,0256 = 30,12 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita

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

gdzie:

$$p_{\max} = 0,25 \text{ MPa}$$

$$p = 0,13 \text{ MPa}$$

$$V_n = v \cdot l \cdot \frac{0,25 + 0,1}{0,25 - 0,13} = 90,41 \text{ dm}^3$$

Przyjmuję naczynie wzbiorcze [] Dobór wewnętrznej średnicy rury wzbiorczej winna wynosić:

$$d = 0,7 \sqrt{V_n} = 0,7 \sqrt{90,41} = 6,65 \text{ mm}$$

Średnica króćca rury wzbiorczej nie może być mniejsza niż 20 mm. Dobrano rurę wzbiorczą o średnicy w wykonaniu fabrycznym $d = 25 \text{ mm}$.

2.5. Dobór zaworów bezpieczeństwa instalacji co.

Dla kotła [] o mocy $Q=65 \text{ kW}$ dobrano zawór bezpieczeństwa [] 1915 1 .", ciśnienie otwarcia zaworu 3 bary.

2.6. Dobór stacji uzdatniania wody.

Dobrano zmiękcacz jonowymienny [] 1,5 m³/h o raz filtr oczyszczania wstępnego [] I25-50

2.7. Dobór komina

Dobrano komin DN 150 systemowy dla kaskady dwóch kotłów f-my [].

Lista części komina

K1	Rura jednościenna kaskadowa DN 150 L=1000	szt.	18
K2	Rura jednościenna kaskadowa DN 150 L=500	szt.	2
K3	Rura jednościenna kaskadowa DN 150 L=250	szt.	1
K4	Teleskop kaskadowy II DN 150 L=370-550	szt.	1
K5	Wyczystka kaskadowa DN 150	szt.	1
K6	Trójnik kaskadowy 60° I DN 150	szt.	2
K7	Trójnik kaskadowy podłączeniowy 90° DN 150	szt.	2
K8	Zatyczka szczelna DN 150	szt.	1
K9	Zatyczka szczelna DN 130	szt.	1
K10	Dach z kołnierzem przeciwdeszczowym DN 150	szt.	1
K11	Kolano jednościenne 90°	szt.	1
K12	Kolano jednościenne kaskadowe 90° z podstawą	szt.	1
K13	Karta zgłoszenia alarmu i sterowania zaworu klapowego spalin GR 12	szt.	1
K14	Zawór klapowy spalin DN 100 HC 154	szt.	1

K15	Zatyczka szczelna DN 100	szt.	2
-----	--------------------------	------	---

6

Zestawienie materiałów kotłowni

Nr schem.	Urządzenie (armatura)	Producent	Ilość
1	Kaskada dwóch kotłów [REDACTED] wraz z osprzętem: - rozdzielacz hydrauliczny - kolektor przyłączeniowy kotła zawierający przewody połączeniowe zasilania i powrotu z co. DN65 mm, przewód połączeniowy gazu DN50 mm i kołnierze - pompy kotłowe - zestawy armatury podłączeniowej kotła z zaworem zasilania, zaworem powrotu wielofunkcyjnym (z zaworem napełniania i opróżniania, zaworem odcinającym z siłownikiem, zaworem [REDACTED])	[REDACTED]	1 kpl.
2	Naczynie wzbiornicze przeponowe [REDACTED]	[REDACTED]	1 szt.
3	Filtroodmulnik [REDACTED] 50/0,6 MPa	[REDACTED]	1 szt.
4	Pompa obiegu co [REDACTED] 1x230V	[REDACTED]	1 szt.
5	Zawór zwrotny DN 50 PN6	[REDACTED]	1 szt.
6	Złączka SU 1"	[REDACTED]	1 szt.
7	Zawór kulowy gwintowany DN 50 PN6	[REDACTED]	4 szt.
8	Zawór kulowy gwintowany DN 20 PN6	[REDACTED]	6 szt.
9	Ciśnieniomierz M160-R(0-0,3)MPa -1,6	[REDACTED]	9 szt.
10	Termometr	[REDACTED]	2 szt.
11	Filtr siatkowy gwintowany DN 50	[REDACTED]	1 szt.
12	Licznik wody zimnej DN15 1,5 m ³ /h, PN6	[REDACTED]	1 szt.
13	Filtr oczyszczania wstępnego [REDACTED]	[REDACTED]	1 szt.
14	Automatyczny antyskażeniowy zawór napełniania instalacji [REDACTED] 3/4" (składający się z zaworu odcinającego, antyskażeniowego BA, kosza wyrzutowego, króćców kontrolnych, reduktora ciśnienia, filtra siatkowego oraz [REDACTED])	[REDACTED]	1 szt.
15	Zmiękcacz jonowymienny [REDACTED] 1,5 m ³ /h	[REDACTED]	1 szt.
16	Zawór kulowy ze złączką do węża DN 20	[REDACTED]	3 szt.
17	Zawór kulowy do gazu DN 50	[REDACTED]	1 szt.
18	Filtr do gazu DN 50	[REDACTED]	1 szt.
19	Odpowietrznik automatyczny DN 15	[REDACTED]	6 szt.
20	Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowe: - Moduł alarmowy [REDACTED] - 1 szt. - Detektor [REDACTED] - 2 szt. - Zawór [REDACTED] DN 50 - 1 szt. - Sygnalizator optyczno akustyczny [REDACTED] 1 szt.	[REDACTED]	1 kpl.
21	Neutralizator spalin [REDACTED]	[REDACTED]	1 szt.
22	Pompa zatapialna [REDACTED]	[REDACTED]	1 szt.

5. UWAGI KOŃCOWE

Sprawność instalacji grzewczej

Przyjęte w projekcie rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania

dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno - budowlanych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.

Całość robót wykonać zgodnie niniejszym opracowaniem, z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz 690 z dnia 15.06.2002r.) z obowiązującymi przepisami oraz:

normami PN-81/B-10700/00, PN-81/B-10700/01, PN-81/B-10700/02, PN-83/B-10700/04,

warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - " Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych " - wyd. 1974 r.

warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - wyd. 1996 r.

warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji wodociągowych - COBRTI INSTAL, Warszawa 2003.

"Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych". Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 5

wytycznymi producentów i dostawców urządzeń.

sztuka budowlaną Wszystkie roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów BHP i ppoż. Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty i dopuszczenia.

Opracował:

Maciej Kurant

6. RYSUNKI