



WOJCIECH JANKOWIAK
USŁUGI PROJEKTOWE

WOJCIECH JANKOWIAK
ul. Grunwaldzka 517A/17
62 - 064 Plewiska
NIP: 599-108-95-86
tel.: +48 512 074 744
e-mail: wojciech.jankowiak@wp.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

Lokalizacja obiektu: 61-871 Poznań ul. Droga Dębińska 7

Inwestor: Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu ul. Królowej Jadwigi 27/39, 61-871 Poznań

Nazwa zadania : **Wymiana kotła gazowego wraz z robotami towarzyszącymi dla obiektów przy ul. Droga Dębińska 7 w Poznaniu**

Branża: Sanitarna

Data opracowania: Maj 2024 r.

| AUTOR OPRACOWANIA | | | | |
|----------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|--------|
| Lp. | Funkcja: | Imię i nazwisko | Nr uprawnień | Podpis |
| INSTALACJE SANITARNE | | | | |
| 1. | Projektant: | mgr inż. Wojciech Jankowiak | Upr. Nr WKP/0278/PWOS/04 | |

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot i zakres opracowania.
 - 1.1. Przedmiot i zakres opracowania.
 - 1.2. Podstawa opracowania.
2. Ogólny opis kotłowni.
 - 2.1. Lokalizacja kotłowni – stan istniejący
 - 2.2. Zagadnienia ppoż.
3. Bilans cieplny kotłowni
4. Czynniki grzewcze i parametry pracy kotłowni
5. Źródło ciepła – technologia kotłowni.
 - 5.1. Opis urządzeń kotłowni.
 - 5.2. Zabezpieczenie kotłów i instalacji.
 - 5.3. Instalacja odprowadzenia spalin.
 - 5.4. Wentylacja kotłowni.
 - 5.5. Sprawdzenie wymaganej powierzchni okien w kotłowni gazowej
 - 5.6. Stacja uzdatniania wody
 - 5.7. Rurociągi kotłowni z uzbrojeniem.
6. Wewnętrzna instalacja gazowa
 - 6.1. Doprowadzenie gazu do budynku
 - 6.2. Przewody instalacyjne
 - 6.3. System bezpieczeństwa instalacji gazowej
7. Uwagi montażowe.
 - 7.1. Wytyczne do montażu kotłowni.
 - 7.2. Wytyczne do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych.
 - 7.3. Wytyczne do wykonania izolacji cieplnej.
8. Roboty budowlano-wykończeniowe.
9. Uwagi końcowe
10. Zestawienia podstawowych materiałów i urządzeń.
11. Obliczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa dla kotła o mocy 60kW.

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|---|---------------|
| - Schemat technologiczny kotłowni | rys. nr KO_01 |
| - Rzut pomieszczenia kotłowni | rys. nr KO_02 |
| - Kaskada kotłów kondensacyjnych - przekrój | rys. nr KO_03 |
| - Zakres prac budowlanych | rys. nr KO_04 |

1.0 Przedmiot i zakres opracowania.

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wymiany kotła gazowego wraz z robotami towarzyszącymi dla obiektów AWF Poznań przy ul. Droga Dębińska 7 w Poznaniu. Zakres opracowania obejmuje schemat technologiczny kotłowni, rozmieszczenie urządzeń, armatury zabezpieczającej, automatyki sterującej pracą kotłów oraz opis robót montażowych, antykorozyjnych, izolacji termicznych, instalacji odprowadzenia spalin, wentylacji kotłowni oraz robót budowlano-wykończeniowych.

1.2 Podstawa opracowania

Projekt opracowano w oparciu o n/w dokumenty i działania (przedsięwzięcia):

- Zlecenie prac projektowych
- Archiwalne rysunki budowlane
- Obliczenia bilansu strat ciepła c.o. i cwu opracowany przez ALLINS Sp. z o.o. Sp.K. ul.Marcina Kasprzaka 64/1
- Inwentaryzacja instalacyjno-budowlana kotłowni
- Polskie Normy i przepisy dotyczące projektowania.

2.0 Ogólny opis kotłowni.

2.1 Lokalizacja kotłowni – stan istniejący.

Istniejąca kotłownia gazowa zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu technicznym (piwnica) istniejącego budynku dydaktycznym „Willa” przy ul. Droga Dębińska 7 w Poznaniu. Kotłownia wyposażona jest w kocioł wodny niskotemperaturowy TORUS o mocy 170kW z palnikiem gazowym Giersch. Kotłownia pracuje dla potrzeb c.o. i c.w.u. budynku „Willa” oraz „Pawilon” Ze względu na zły stan techniczny istniejącego kotła gazowego, jego częste awarie oraz przestarzałą, nieekonomiczną technologię Inwestor podjął decyzję o wymianie na nowoczesne jednostki kondensacyjne.

2.2. Zagadnienia przeciwpożarowe.

Kotłownia wydzielona jest ścianami i stropem o odporności ogniowej minimum EI-60. Należy zamontować nowe drzwi do kotłowni - metalowe otwierające się na zewnątrz pomieszczenia pod naciskiem, z samozamknięciem o odporności ogniowej EI-30 poświadczonej atestem. W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać instalację „połączeń wyrównawczych” dla wszystkich urządzeń kotłowni. Prace montażowe budowlane prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dn. 3 listopada 1999 r. [Dz. U. Nr 92 poz. 460] wraz z późniejszymi zmianami. Pomieszczenie kotłowni wyposażać w gaśnicę ręczną proszkową 12 kg dla klas pożaru ABC.

3.0 Bilans cieplny kotłowni.

Kotłownia będzie źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania konwekcyjnego, oraz podgrzewu ciepłej wody budynku myjni:

| lp | Nazwa | Q _{co} [kW] | Uwagi : |
|----|-----------------------------------|----------------------|---------|
| 1 | Pawilon | 46,92 | |
| 2 | Willa | 60,0 | |
| 3 | Ciepła woda użytkowa – maksymalna | | 71,1 |
| | SUMA | 106,92 | |

Dla doboru mocy cieplnej kotłów przyjęto wartość $Q_{c.o.} = 106,92$ kW przy założeniu podgrzewu ciepłej wody w układzie priorytetowym tj możliwego ograniczenia mocy grzewczej w obiegach c.o. w chwili dużych poborów c.w.u..

4.0 Czynnik grzewczy i parametry pracy kotłowni.

Przyjęto następujące parametry pracy projektowanych instalacji w kotłowni:

- Temperatura czynnika grzewczego dla c.o. - 70/50 °C
- Temperatura c.w.u. dla celów sanitarnych - 60/10 °C
- Ciśnienie robocze max. dla części grzewczej - 3 bar
- Ciśnienie robocze max. dla instalacji wodociągowej - 6 bar

Regulacja parametrów czynnika grzewczego dla obiegów centralnego ogrzewania realizowana będzie przez podmieszanie na zaworach 3-drogowych usytuowanych wraz z pompami obiegowymi na projektowanym rozdzielaczu w kotłowni.

5.0 Źródło ciepła – technologia kotłowni.

5.1 Opis urządzeń kotłowni.

W kotłowni przewidziano montaż kaskadowej kotłowni kompaktowej – składającej się z 2 kotłów kondensacyjnych wiszących o mocach po 60kW każdy przystosowanych do spalania gazu ziemnego „E”.

Układ kaskadowy pozwoli na bardzo dobre dopasowanie mocy grzewczej kotłowni do potrzeb cieplnych obiektu – zmienne w czasie obciążenie cieplne budynków a w czasie wolnym od zajęć dydaktycznych praca tylko w obniżonym zakresie temperatur wewnętrznych.

Woda z kotłów kierowana będzie do następujących układów pompowych :

- Centralne ogrzewanie konwekcyjne – budynek „Willa”
- Centralne ogrzewanie konwekcyjne – budynek „Pawilon”
- Ciepła woda użytkowa – istniejący układ zasobnikowy

Podgrzew c.w.u. odbywać się będzie w istniejącym podgrzewaczu typu REFLEX AF500/1M o pojemności 500 l .

Do wymuszenia obiegów grzewczych c.o. i ładowania c.w.u. przewiduje się zastosowanie pomp bezdławicowych z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej.

Obieg wody cyrkulacyjnej odbywać się będzie przy udziale istniejącej UP 20-15N.

5.2 Zabezpieczenie kotłów i instalacji

Zabezpieczenie instalacji stanowić będą naczynia wzbiorcze typu :

- Dla instalacji c.o. – N100 6,0bar – 2szt.
- Dla c.w.u. – DE50 10bar – naczynie istniejące.

Zabezpieczenie pracy kotłów grzewczych stanowić będą membranowe zawory bezpieczeństwa dobrane do mocy grzewczej kotła – np. zawór SYR typ 1915 ¾” ciśnienie początku otwarcia 3,0 bar.

UWAGA: Do projektu załączono obliczenia zaworu bezpieczeństwa SYR – w przypadku montażu zaworu innego producenta konieczne będzie przeliczenie jego przepustowości zgodnie z przepisami UDT „Dobór zaworów bezpieczeństwa zgodnie z DT-UC-90/KB – Kotły i rurociągi”

Zabezpieczenie pracy zasobnika c.w.u. stanowić będzie istniejący zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 wielkość ¾ ” nastawa 6,0 bar. Dla kompensacji zmian objętości wody w zasobniku c.w.u. przy braku poboru przewidziano istniejące naczynie wzbiorcze typu DE 50 firmy Reflex .

5.3. Instalacja odprowadzenia spalin.

Aby zapobiec szkodliwemu działaniu kondensacji spalin do odprowadzania spalin zastosowany będzie komin spalinowy wykonany ze stali stopowej nierdzewnej wraz ze zbiorczym czopuchem dla kaskady kotłów kondensacyjnych. Pozioma i pionowa część przewodów kominowych wykonana będzie z elementów o średnicy DN 150. Zbiorczy kolektor spalinowy nad kotłami wyposażony jest w sterownik elektroniczny sprzęgnięty z regulatorem kotła umożliwiającym wspólną pracę 2 kotłów gazowych z jednym kominem spalinowym – całość jest fabrycznym rozwiązaniem producenta kotłów gazowych i musi posiadać na takie rozwiązanie deklaracje zgodności.

Komin pionowy, wykonany z elementów jednościennych ze stali kwasoodpornej wychodzący ponad dach budynku, montowany będzie jako wkład w istniejącym kominie murowanym – po wcześniejszym demontażu istniejącego komina kotła TORUS.

Montaż komina przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową oraz wytycznymi producenta.

Uwaga : ze względu na zastosowanie kotłów kondensacyjnych instalacja odprowadzenia spalin musi być atestowana do tego typu kotłów.

5.4. Wentylacja kotłowni wg PN-B-02431-1.

Wentylacja nawiewna –wg PN-B-02431-1.

Powierzchnia otworów nawiewnych powinna wynosić co najmniej $5\text{cm}^2/\text{kW}$ mocy kotłów grzewczych

$$V_n = 120 \times 5 = 600 \text{ cm}^2$$

istniejąca czerpnia ścienna nawiewna typu „Z” (pod istniejącym oknem) o wymiarach 500x250mm z wylotem na wysokości 30cm od posadzki kotłowni spełnia wymaganiom normy. Otwór nawiewny zaopatrzony jest w siatkę stalową o średnicy oczek min 1cm^2 .

Wentylacja wywiewna–wg PN-B-02431-1.

Powierzchnia otworów wywiewnych powinna wynosić co najmniej połowę wymaganej powierzchni kanałów nawiewnych

$$V_w = 600 \times 0,5 = 300 \text{ cm}^2$$

Dla potrzeb wentylacji wywiewnej projektuje się wykorzystanie istniejącego komina wentylacyjnego murowanego wyprowadzonego trzonem kominowym ponad dach budynku. W kotłowni należy zamontować typową kratkę wentylacyjną 15x20cm bezpośrednio pod stropem pomieszczenia. Otwory wywiewne wentylatorów zaopatrzyć w siatkę stalową o średnicy oczek min 1cm^2 .

5.5 Sprawdzenie wymaganej powierzchni okien w kotłowni gazowej

zgodnie z PN-B-02431-1 pkt. 2.3.10 powierzchnia okien w kotłowni nie powinna być mniejsza niż 1 : 15 w stosunku do powierzchni podłogi

| | | |
|------------------------------------|---|--------------------|
| powierzchnia podłogi | : | $12,0 \text{ m}^2$ |
| wymagana powierzchnia okien (1/15) | : | $0,8 \text{ m}^2$ |

projektowane okno o wymiarach 120x80cm spełnia wymagania PN ;

5.6. Stacja uzdatniania wody.

Wymagania norm PN – 93/C-04607 oraz producentów kotłów gazowych określają , że twardość ogólna wody do napełniania i uzupełniania dla kotłów wodnych do 100°C , powinna wynosić 1 do 2 mol/m³ , zaś wartość pH = 8-9,5.

Dla projektowanej kotłowni przewidziano zmiękczacze jonowymiennym służący do napełniania zładu instalacyjnego o wydajności nominalnej 2,0m³/h.

UWAGA:

gwarancja producenta kotłów nie będzie obejmować szkód powstałych w wyniku nieprawidłowych parametrów wody w zładzie instalacyjnym spowodowane brakiem urządzeń uzdatniających wodę – należy bezwzględnie sprawdzić wymagania jakości wody instalacyjnej wybranego producenta kotłów gazowych.

5.8. Rurociągi kotłowni z uzbrojeniem.

Przewody technologiczne kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-79/H-74244 łączonych przez spawanie (dopuszcza się stosowanie rurociągów stalowych zewnętrznie

ocynkowanych łączonych przez złączki zaciskowe typu „press” atestowane do instalacji grzewczych) z armaturą mufową i kołnierзовą na parametry minimalne 120°C PN6. Do zmiany kierunków prowadzenia przewodów stosować prefabrykowane kolana stalowe do spawania typ hamburski o promieniu gięcia $R=1,5D_n$

Połączenia przewodów o różnych średnicach za pomocą zwężeń symetrycznych stalowych do spawania. Połączenie pomp mufowe i kołnierзовe; mieszacze trzydrogowe kołnierзовe oraz do wspawania.

Połączenie instalacji uzupełniania wody musi być wykonane jako „rozłączne”, przez zastosowanie śrubunków oraz przewodu giętkiego na ciśnienie min. 6 bar. Jako armaturę odcinającą przyjęto zawory kulowe przelotowe na wodę gorącą 120 °C, PN6 dla części grzewczej i PN10 dla części wodociągowej. Do odpowietrzania instalacji przewidziano odpowietrzniki automatyczne, montowane w najwyższych punktach instalacji. W najniższych punktach instalacji, rurze wzbiórczej naczyń przeponowych, zasobnikach c.w.u. oraz filtrodmulniku magnetycznym zastosować zawory kulowe spustowe z przyłączem mufowym z zaślepką. Całość armatury ujęto w zestawieniu podstawowych materiałów.

Jako podparcia i zawieszenia rurociągów i urządzeń stosować systemowe elementy kształtowe. Podparcia lub podwieszania przewodów stalowych w minimalnej rozstawie:

- DN 15-40 co 2,0 m
- DN 50-80 co 2,5 m

Po wykonaniu montażu cała instalacja winna być dwukrotnie przepłukana wodą czystą. Ciśnienie próbne instalacji grzewczej (bez kotłów, naczyń wzbiórczych i zaworów bezpieczeństwa) $p_{pr} = 4,5$ bar. Pozytywny wynik próby (całkowity brak ubytku wody i spadku ciśnienia) pozwala na przystąpienie do próbnego rozruchu kotłowni.

Po dokonaniu rozruchu, ograniczyć do minimum spuszczenie medium instalacyjnego z układów grzewczych i kotłowni.

Uwaga : ze względu na pracę istniejącej kotłowni w układzie otwartym należy odciąć i zaślepić istniejące naczynie otwarte zlokalizowane na poddaszu budynku z kotłownią. W miejscu odciętej rury wzbiórczej (najwyższy punkt instalacji c.o. w budynku) należy zamontować kolektor o średnicy min DN80 wyposażony w 2 odpowietrzniki automatyczne o dużej wydajności

6.0 Wewnętrzna instalacja gazowa

W ramach projektu nie wykonuje się przebudowy ani rozbudowy wewnętrznej instalacji gazowej. Zużycie gazu przez projektowane kotły kondensacyjne nie będzie większe niż istniejący kocioł TORUS w związku z tym nie zachodzi konieczność zmiany warunków przyłączenia do sieci gazowej ani innych zgód administracyjnych.

6.1. Doprowadzenie gazu ziemnego do budynku

Gaz do budynku doprowadzony jest do skrzynki zespołu gazowego umieszczonego na elewacji zewnętrznej. Układ pozostaje bez zmian.

6.2 Przewody instalacyjne

W ramach projektu należy wykonać tylko podłączenie projektowanych kotłów gazowych do istniejących rurociągów wewnętrznej instalacji gazowej w pomieszczeniu kotłowni. Instalację wykonać z rur stalowych przewodowych czarnych, wykonanych wg PN-EN 10210:2000, łączonych przez spawanie gazowe, o średnicach podanych na rysunkach (dopuszcza się wykonanie instalacji z rur miedzianych atestowanych do instalacji gazowych). Przewody gazowe prowadzić na powierzchni ścian wewnętrznych w odległościach minimum 2 cm od tynku i w następujących minimalnych odległościach od innych instalacji i urządzeń:

- a). 15 cm - od poziomych przewodów wod.-kan. umieszczając przewody gazowe nad tą instalacją
- b). 10 cm - od poziomych przewodów ciepłych umieszczając przewody gazowe pod nimi
- c). 10 cm - od pionowych przewodów instalacji wymienionych w pkt. a i b oraz przewodów innych instalacji
- d). 20 cm - od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle.

Po wykonaniu próby szczelności przewody zabezpieczyć przed korozją poprzez dwukrotne malowanie farbą olejną. Podejście przewodu do aparatu gazowego zakończyć kurkiem kulowym odcinającym.

6.3. System bezpieczeństwa instalacji gazowej

W istniejącej kotłowni gazowej zamontowany jest „Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej” firmy GAZEX. W ramach projektu przewiduje się wykorzystanie istniejącego układu po ponownym skalibrowaniu czujnika DEX oraz przeprowadzeniu testu zadziałania zgodnie z wytycznymi producenta.

Zasada działania systemu :

Pojawienie się w atmosferze kotłowni niebezpiecznego stężenia gazu w granicy 10% DGW (Dolna Granica Wybuchowości) odczytana jest przez układ sygnalizacyjno-sterujący jako pierwszy poziom zagrożenia. System załącza sygnalizację alarmową, która informuje o powstałym zagrożeniu. Przy przekroczeniu 30% DGW układ sygnalizacyjno - sterujący odcina dopływ gazu poprzez zamknięcie zaworu elektromagnetycznego w szafce gazowej na zewnątrz budynku.

W skład systemu wchodzi:

- głowica samozamykająca elektromagnetyczna, współpracująca z kurkiem kulowym MAG umieszczonym w szafce na elewacji zewnętrznej budynku
- detektory gazu DEX – 1 umieszczonym w kotłowni pod stropem
- moduł alarmowy typu MD-4z sterujący systemem

7. Uwagi montażowe.

7.1. Wytyczne do montażu kotłowni.

Projektowaną instalację należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II.

Kotły i inne urządzenia należy montować ściśle wg DTR wydanych przez producentów.

Materiał na rurociągi technologiczne grzewcze z rur stalowych ze szwem przewodowych czarnych wg PN-79/H-74244 (dopuszcza się stosowanie rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych łączonych na złączki typu „press” atestowanych do instalacji grzewczych). Łączenie przewodów przez spawanie, a z armaturą na kołnierze stalowe PN 6-10-16 lub gwint. Kolana do spawania typ „hamburski” o promieniu gięcia $R=1,5DN$.

Instalacja wodociągowa z.w., c.w.u i cyrkulacji – projektuje się z rur z tworzywa sztucznego PP łączonych przez zgrzewanie.

Wszystkie rury w obrębie kotłowni prowadzone na ścianach.

Po zamontowaniu instalacji i stwierdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją jej wykonania, należy przeprowadzić dwukrotne płukanie czystą wodą. Gotową instalację poddać próbie ciśnieniowej na szczelność, stosując następujące ciśnienia próbne:

- instalacja grzewcza przewody $p_{pr}=4,5$ bara
- instalacja z urządzeniami $p_{pr}=3,0$ bara
- instalacja wodociągowa $p_{pr}=9,0$ bar

Z próby ciśnieniowej należy wyłączyć naczynia wzbiórcze, przyrządy pomiarowe i zawory bezpieczeństwa.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia, wyposażenie muszą być oryginalne, najlepszej jakości, dopuszczone do stosowania (posiadające aktualne atesty i dopuszczenia).

Rurociągi w kotłowni oznakować zgodnie z PN-70/M-01270 i BN-77/8975-14 za pomocą samoklejących kolorowych pasków i wskaźników poziomych określających rodzaj medium i kierunek przepływu.

Oznakować: urządzenia i zawory za pomocą tabliczek z numerami .

Pomieszczenie kotłowni oznakować szyldem o wymiarach 300x200 mm – żółte podłoże z czarnym napisem: KOTŁOWNIA GAZOWA Nieupoważnionym wstęp wzbroniony!

Urządzenia ciśnieniowe: istniejący podgrzewacz c.w.u. podlega rejestracji we właściwym Urzędzie Dozoru Technicznego.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń należy przeprowadzać okresowe, zgodne z DTR-kami urządzeń, przeglądy serwisowe przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwa.

7.2. Wytyczne do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych.

Wszystkie przewody technologiczne i instalacyjne kotłowni, a w szczególności złącza spawane i gwintowane oczyścić szczotkami z korozji i zanieczyszczeń w następujący sposób:

7.2.1. Rurociągi gorące:

- oczyścić powierzchnię do II-go stopnia czystości;
- odtłuścić powierzchnię rozpuszczalnikiem organicznym;
- malować dwa razy farbą podkładową przeciwrdzewną
- malować jeden raz emalią ftalową olejoodporną (malować 3 razy rury nie izolowane cieplnie).

7.2.2. Rurociągi zimne i konstrukcje:

- oczyścić powierzchnie j.w.;
- malować powierzchnie dwa razy farbą podkładową ftalowo-miniową 60%;
- malować powierzchnie dwa razy emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania

Roboty antykorozyjne wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A.

7.3. Wytyczne do wykonania izolacji cieplochronnej.

Dla przewodów ciepłych: izolacja termiczna rurociągów projektowana jest z pianki poliuretanowej pod płaszczem z folii z tworzywa sztucznego niepalnego lub samogasnącego spełniającego następujące wymagania :

- $\lambda_{\max} = 0,035 \text{ W/mK}$ przy 40°C ,
- nierozprzestrzeniające ognia NRO
- przeznaczone do stosowania dla instalacji wody zimnej
- euroklasa reakcji na ogień: min. BL-s1, d0;

Otuliny izolacyjne powinny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania DZ.U.2002.75.690 wraz z późniejszymi zmianami.

Minimalną grubość izolacji termicznej należy przyjmować wg załączonej tabeli :

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)* |
|-----|---|--|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4, przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody ułożone w podłodze | 6 mm |
| 8 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 40 mm |
| 9 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 80 mm |
| 10 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku** | 50% wymagań z poz. 1-4 |
| 11 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku** | 100% wymagań z poz. 1-4 |

*przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

**izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna

W przypadku zastosowania materiału izolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła λ o wartości innej niż podana w ww. Rozporządzeniu, izolację dostosować do wymaga

8. Roboty budowlano-wykończeniowe.

W ramach projektu należy wykonać następujące roboty budowlano-wykończeniowe :

- skucie- demontaż istniejącego fundamentu pod kocioł : 120x90cm h=15cm
- skucie płytek ceramicznych z posadzki
- skucie płytek ceramicznych ze ścian
- szpachlowanie, malowanie sufitu
- ułożenie nowych płytek ceramicznych na posadzce
- ułożenie nowych płytek ceramicznych na ścianach do wysokości 1,5m powyżej szpachlowanie i malowanie
- demontaż istniejących drzwi stalowych do kotłowni 90x195cm
- montaż nowych drzwi ppoz EI-60 wym
- demontaż istniejących drzwi stalowych do pom technicznego 70x200cm
- montaż nowych drzwi stalowych 70x200
- demontaż istniejącego okna PVC 120x80cm
- montaż nowego okna PVC 120x80cm
- wyczyszczenie i sprawdzenie drożności istniejącej studzienki schładzającej
- zamurowanie otworów po demontażu istniejącego komina spalinowego od kotła TORUS
- wykonanie 2 nowych otworów pod komin dla kaskady projektowanych kotłów kondensacyjnych

9. Uwagi końcowe :

1) Zgodnie z zasadami obowiązującego prawa budowlanego, przy wykonaniu robót należy stosować jedynie te wyroby, które uzyskały pozytywną ocenę, stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano: certyfikat ma znak bezpieczeństwa, wykazujący, że została zapewniona zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz zastosowanych przepisów, lub też: deklarację zgodności (certyfikat zgodności) z właściwą normą bądź aprobatą techniczną, jeżeli dany wyrób nie jest objęty certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

2) W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:

- Prawo budowlane, warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.

3) Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

4) Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.

5) W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca, przed złożeniem oferty, winien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem lub z Inwestorem. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

6) Biuro Projektowe nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie niezgodnione zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, technologicznych, dostosowania do wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalację, itd. oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora

7) Roboty należy wykonać zgodnie z zaleceniami nadzorów technicznych

10. Zestawienia podstawowych materiałów i urządzeń:

| L.p. | Ozn. | Wyszczególnienie | Ilość |
|--|-----------------|---|-------|
| | nr na schemacie | (typ, parametry techniczne) | szt. |
| KASKADA KOTŁÓW KONDENSACYJNYCH Z OSPRZĘTEM + INSTALACJA | | | |
| 1 | K | Kaskada dwóch kotłów kondensacyjnych wiszących (2x60kW) maksymalna moc łączna grzewcza Q=120kW Zakres dostawy: - kotły kondensacyjne 2 x 60kW - regulator kaskadowy, regulacja pogodowa, 2 obiegi grzewcze z mieszaczem + c.w.u. - zanurzeniowy czujnik temperatury - kaskada hydrauliczna z izolacją cieplną - osprzęt przyłączeniowy z wysokoefektywną pompą obiegową i izolacją cieplną dla każdego kotła. - zawory odcinające - sprzęgło hydrauliczne Kolektor zbiorczy spalin dla 2 kotłów kondensacyjnych Sterownik zbiorczego systemu spalin wraz z modułem sterowniczym | 1kpl |
| 2 | T | Czujnik temp wody w podgrzewaczu c.w.u. | 1 |
| 3 | PP | Podgrzewacz c.w.u AF500/1M 10bar Reflex ISTNIEJĄCY | 1 |
| 4 | NW1 | Naczynie wzbiornicze typ N 100, 6 bar/120°C | 2 |
| 5 | NW2 | Naczynie wzbiornicze typ DE 50, 10 bar/70°C ISTNIEJĄCE | 1 |
| 6 | ZB1 | Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 1915 3/4" nastawa 3bary | 2 |
| 7 | ZB2 | Zawór bezpieczeństwa membranowy typ SYR 2115 3/4" nastawa 6bar ISTNIEJĄCY | 1 |
| 8 | P2 | Pompa obiegowa c.o. - obieg Willa, regulacja elektroniczna (punkt pracy Q=2,12m ³ /h, Δp=5,0mH ₂ O) | 1 |
| 9 | P3 | Pompa obiegowa c.o. - obieg Pawilon, regulacja elektroniczna (punkt pracy Q=2,00m ³ /h, Δp=6,5mH ₂ O) | 1 |
| 10 | P4 | Pompa ładująca c.w.u. regulacja elektroniczna (punkt pracy Q=2,0m ³ /h, Δp=3,0mH ₂ O) | 1 |
| 12 | P5 | Pompa cyrkulacyjna UP 20-15N 150 ISTNIEJĄCA | 1 |
| 13 | ZT32 | Zawór mieszający 3-drogowy DN32 Kvs=18,5m ³ /h z siłownikiem elektrycznym | 2 |
| 14 | FOM | Osadnik zanieczyszczeń dla wody - filtrododmulnik magnetyczny DN50, PN6, 120 stC | 1 |
| 15 | ZO50 | Zawór kulowy DN50 | 3 |
| 16 | ZO50 | Zawór kulowy DN40 | 8 |
| 17 | ZO32 | Zawór kulowy DN32 | 3 |
| 18 | ZO25 | Zawór kulowy DN25 | 8 |
| 19 | ZO20 | Zawór kulowy DN20 | 2 |
| 20 | ZZ40 | Zawór zwrotny DN40 | 2 |
| 21 | ZZ32 | Zawór zwrotny DN32 | 1 |
| 22 | ZZ25 | Zawór zwrotny DN25 | 1 |
| 23 | ZZ20 | Zawór zwrotny DN20 | 1 |
| 24 | ZR32 | Zawór regulacyjny DN32 | 2 |
| 25 | ZR25 | Zawór regulacyjny DN25 | 1 |
| 26 | ZS | Zawór kulowy spustowy DN15 | 7 |
| 27 | ZK | Zawór kołpakowy dla naczynia wzbiorniczego DN25 | 2 |
| 28 | ZW | Zawór kulowy z końcówką do węża DN25 | 2 |
| 29 | F20 | Filtr siatkowy do wody DN20 | 1 |
| 30 | EA25 | Zawór antyskażeniowy typ EA DN25 | 1 |
| 31 | M | Manometr tarczowy typ M100R(0-6bar)1,6 z kurkiem manometrycznym DN15 + "fi-rurka" | 9 |
| 32 | M1 | Manometr tarczowy typ M100R(0-10bar)1,6 z kurkiem manometrycznym DN15 + "fi-rurka" | 4 |

| | | | |
|--|-------|--|------|
| 33 | OD | Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym 1/2" | 10 |
| 34 | T | Termometr techniczny tarczowy 0...120stC | 4 |
| 35 | 1w,2w | Zmiękcacz jonowymienny qn=2,0m ³ /h przyłącza DN25 + filtr automatyczny z płukaniem wstecznym z wkładem ze stali nierdzewnej DN25 | 1kpl |
| 36 | 3w | Wodomierz wody zimnej JS3,5 DN20 | 1 |
| 37 | 4w | Wodomierz wody zimnej JS2,5 DN20 | 1 |
| WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA | | | |
| 38 | 1g | Kurek kulowy dla gazu DN25 | 2 |
| 39 | 2g | Filtr siatkowy do gazu DN25 | 2 |
| 40 | 3g | Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej ASBiG z zaworem elektromagnetycznym DN50, detektorami gazu (3szt), centralną alarmową | 1 |
| ISTNIEJĄCY – wykonać kalibrację czujników oraz test działania | | | |

11. Obliczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa dla kotła 60kW :

Dobór zaworów bezpieczeństwa zgodnie z DT-UC-90/KB – Kotły i rurociągi

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa powinna wynosić:

$$m \geq 3600 \frac{N}{r} \quad [\text{kg/h}]$$

gdzie:

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa
N - największa trwała moc kotła, N = 60 kW,
r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa,
dla p = 3,0 bary $\Rightarrow r = 2133,4 \text{ kJ/kg}$

$$m = 3600 \cdot 60 / 2133,4 = 101,25 \text{ [kJ/kg]}$$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = A_p + A_w \quad [\text{mm}^2]$$

gdzie:

A_p – obliczeniowa powierzchnia przekroju dopływowego zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary:

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

A_w - obliczeniowa powierzchnia przekroju dopływowego zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia wody:

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \rho_1}$$

gdzie:

p_1 – ciśnienie zrzutowe, $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$,
 p_2 – ciśnienie odpływowe, $p_2 = 0$ (wypływ do atmosfery),
 K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem, $K_1 = 0,535$
 K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem, $K_2 = 1$
 ρ - gęstość cieczy przed zaworem, $\rho = 971,8 \text{ kg/m}^3$,
 x_2 – udział pary w mieszance parowo-wodnej odprowadzanej przez zawór:

$$x_2 = (i_1 - i_2) / r$$

gdzie:

i_1 – entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p_1 ,

$$i_1 = 605,3 \text{ kJ(kg)}$$

i_2 – entalpia wody wylocie z zaworu bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p_2 ,

$$i_2 = 419,04 \text{ kJ(kg)},$$

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa,

$$r = 2133,4 \text{ kJ/kg}$$

$$x_2 = (605,3 - 419,04) / 2133,4 = 0,087$$

α , i α_c – współczynniki wypływu zaworu bezpieczeństwa dla pary i cieczy,

$$\alpha = 0,57$$

$$\alpha_c = 0,36$$

$$A_p = \frac{0,087 \cdot 135}{10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot (0,33 + 0,1)} = 8,96 \quad [\text{mm}^2]$$

$$A_w = \frac{(1 - 0,087) \cdot 135}{5,03 \cdot 0,36 \cdot \sqrt{(0,33 - 0) \cdot 971,8}} = 3,8 \quad [\text{mm}^2]$$

$$A = 8,96 + 3,8 = 12,76 \quad [\text{mm}^2]$$

$$d_o \geq \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,76}{\pi}} = 4,03 \quad [\text{mm}]$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typu **SYR 1915, 3/4"** $d_0=14$ mm nastawa ciśnienia początku otwarcia zaworu 3 bary