

Inwestor: Urząd Gminy Jasienica
43-385 Jasienica 159 ul. Międzyrzecka

Obiekt: Termomodernizacja budynku nr 845 w Jasienicy
43-385 Jasienica 845

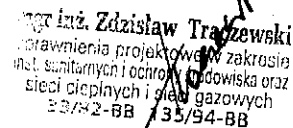
Temat: **Projekt budowlano-wykonawczy przebudowy
kotłowni gazowej na gazową
cz. technologiczna z instalacją gazową**

Projektował: mgr inż. Kazimierz Sowa
Nr uprawn. bud. 60/82 B - B



Kazimierz Sowa
projektant
projektów
budowlanych
i technologicznych
z zakresu
B-B

Sprawdził: mgr inż. Zdzisław Traczewski
Nr uprawn. bud. 33/82 B - B



mgr inż. Zdzisław Traczewski
uprawnienia projektowe w zakresie
inst. sanitarnych i ochrony środowiska oraz
sieci ciepłych i gazu gazowych
33/82-BB 33/94-BB

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I) CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp
 - 1.1. Obiekt
 - 1.2. przedmiot opracowania
 - 1.3. zakres opracowania
 - 1.4. Zapotrzebowanie mocy cieplnej
 - 1.5. Dane techniczne kotłowni
2. Opis
 - 2.1. Opis techniczny kotłowni
 - 2.2. Obliczenia kotłowni
 - 2.3. Wentylacja kotłowni i odprowadzenie
 - 2.4. odprowadzenie spalin
- 3 Instalacja gazowa
 - 3.1. opis instalacji gazowej kotłowni
 - 3.2. wyszczególnienie elementów ASBIG
 - 3.3. próby szczelności instalacji gazowej
 - 3.4. malowanie instalacji gazowej
4. Obliczenia
- 5 Wytyczne budowlano instalacyjne
- 6 Sprawy bhp i p-poż.
- 7 Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia
- 8 Zestawienie podstawowych urządzeń i materiałów

II) RYSUNKI

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
RZUT POZIOMY KOTŁOWNI, PRZEKRÓJ POPRZECZNY A-A
INSTALACJA GAZOWA – RZUT POZIOMY
INSTALACJA GAZOWA - SCHEMAT

Rys. nr 1
Rys. nr 2
Rys. nr 3
Rys. nr 4

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp

1.1. Obiekt:

Kotłownia gazowa CO i CWU dla budynków gminnych nr 1 i nr 2, 43-385 Jasienica 845.

1.2. Przedmiot i podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest przebudowa wodnej kotłowni gazowej CO i CW na gazową kondensacyjną

PODSTAWĄ opracowania są:

- Umowa z UG Jasienica
- Audyt termomodernizacji budynków nr 1 i nr 2, Jasienica 845
- Projekty CO budynków
- Robocze ustalenia z przedstawicielem Inwestora dotyczące zastosowanych rozwiązań i podstawowych urządzeń
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r (dz. U. Nr 75)
- PN-B-02431-1 – „Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1”
- Informacje dostawców kotłów GB112
- Aktualne normy i przepisy.

1.3. Zakres opracowania

Zakresem swym opracowanie obejmuje technologię kotłowni wodnej gazowej przeznaczonej dla potrzeb centralnego ogrzewania grzejnikowego, zasilania nagrzewnic wentylacyjnych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o wiszące kondensacyjne kotły GB112

1.4. Zapotrzebowanie mocy cieplnej kotłowni / CO + cwu + wentylacja/

Zapotrzebowanie mocy cieplnej kotłowni składa się z potrzeb na CO, wentylacji i CWU

Potrzeby cieplne budynków:

a/ budynku nr 1 / Ośrodka Zdrowia /	$Q_{co+went+cwu} = 111 \text{ kW}$
b/ budynku nr 2 / GOPS /	$Q_{co+cw} = 40 \text{ kW}$
razem:	$Q = 151 \text{ kW}$

Dla pokrycia potrzeb cieplnych zaprojektowano trzy kotły wiszące kondensacyjne typu BUDERUS GB112

o mocy $3 \times 55 \text{ kW} = 165 \text{ kW}$ / bez kondensacji /

przy kondensacji: $3 \times 60 = 180 \text{ kW}$

Potrzeby mocy cieplnej na cele CWU obliczono zakładając podgrzew wody w podgrzewaczach pojemnościowych

Kotłownię projektuje się w jednym pomieszczeniu jednak jako oddzielne układy dla budynku nr 1 i dla budynku nr 2

1.5. Dane techniczne pomieszczenia kotłowni

Powierzchnia: 30 m²

Kubatura: 99 m³

Wysokość pomieszczenia: $h = 3,3 \text{ m}$

Temperatura wody instalacyjnej: $80 / 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Ciśnienie : Układy zamknięte z przeponowymi naczyniami wzbiorczymi
Ciśnienie statyczne: $15 \text{ mSW} / 1 \text{ bar}$

Światło naturalne: 2 okna $2 \times 1,2 \text{ m} \times 0,62 \text{ m} = 1,49 \text{ m}^2$ / ok. 1/20 pow. kotł /

Urządzenia podstawowe: jak w tabeli urządzeń i armatury.

Paliwo: gaz ziemny GZ50

2. Opis

2.1. Stan istniejący

Kotłownia zlokalizowana jest w podpiwniczeniu budynku nr 1

kotłownia wbudowana wyposażona w cztery kotły gazowe typu BPIS / r prod. 1985./ o pow grzewczej 10 m^2 i mocy nom ok. 93 kW każdy pracujące w układzie otwartym, stare wypracowane niskosprawne bez regulacji pogodowej

Z tego :

dwa kotły pracują na ogrzewanie i wentylację budynku nr 1/ Ośrodka Zdrowia/

jeden kocioł pracuje na ogrzewanie budynku nr 2 /GOPSu/

jeden kocioł pracuje na przygotowanie centralnej ciepłej wody użytkowej dla obydwu budynków tj Ośrodka Zdrowia i GOPSu

Kotłownia nie posiada regulacji pogodowej ani również możliwości programowania zaniżania temperatury wewnętrznej w obydwóch budynkach

Istniejące pomiary:

Gazomierz G16 na zasilaniu kotłów CO budynków ZOZ i kotła przygotowania CCW dla budynków ZOZ i GOPS

Gazomierz G10 na zasilaniu kotła CO budynku GOPS

Gazomierz G4 na zasilaniu instalacji do przyborów w budynku GOPS

Wodomierz wspólny na zasilaniu instalacji wody zimnej i ciepłej obydwóch budynków, brak możliwości rozliczania ze zużytej wody oddzielnie budynku nr 1 i budynku nr 2

Przygotowanie CCW realizowane jest w układzie : kocioł, wymiennik przeponowy JAD 3/18, zasobnik poziomy /WP6/ 2 m^3 . Wymiennik oraz znajdują się w oddzielnym pomieszczeniu obok kotłowni

Również pompy , obiegowe CO, CW, recyrkulacyjne znajdują się w pomieszczeniu oddzielnym – pompowni.

2.2. Opis techniczny przebudowanej kotłowni gazowej

Kotłownia zlokalizowana jest w podpiwniczeniu budynku nr 1 w wydzielonym pomieszczeniu o pow. 30 m^2 i wysokości $3,3 \text{ m}$.

Pomieszczenie wydzielone jest pożarowo z pozostałej części budynku .

Wyjście z pomieszczenia kotłowni bezpośrednio na zewnątrz , drzwiami stal. o wym. $1,2 \times 2,1 \text{ m}$, spełniającymi wymogi niepalności i otwierane samoczynnie na zewnątrz pod wpływem nacisku od wewnątrz

Kotłownię zaprojektowano z zastosowaniem trzech kondensacyjnych kotłów wiszących typu BUDERUS GB112 o mocy $3 \times 55 \text{ kW} = 165 \text{ kW}$ / bez kondensacji / pracujących pogodowo

Kotły pracują w dwóch układach :

Jeden dla budynku nr 1 : dwa kotły gazowe wiszące CO z podgrzewaczem zasobnikowym cwu

Drugi dla budynku nr 2 : jeden kocioł gazowy wodny CO z podgrzewaczem zasobnikowym cwu

Każdy z układów stanowi niezależny zład oraz posiada oddzielny regulator pogodowy

Układ z dwoma kotłami dodatkowo posiada sterowanie kaskadowe

Ponadto każdy z układów posiada naczynia wzbiornicze zamknięte co powoduje, że po zamknięciu wzrośnie ciśnienie w zładzie CO czynnika grzewczego i węzownikach podgrzewu cwu. Z tego powodu po przebudowie instalacji CO a przed jej uruchomieniem należy przeprowadzić próby ciśnieniowe

Ponadto kotłownia wyposażona jest w :

Zasobniki cwu z węzownicą pionowy o poj 300 dm³ 0 kpl 2

Naczynie wzbiornicze REFLEX N 200 kpl 1 i N280 kpl 1

Sprzęgła hydrauliczne kpl 2

Zespoły pomp :

Obiegowych CO

Ładujących CW

Recyrkulacyjnych CW

Wyprowadzenie spalin trzema nadciśnieniowymi przewodami spalinowymi d100 o dł. Ok. 13,5 m każdy.

Wentylacja pomieszczenia kotłowni - naturalna: zgodnie z normą: PN-B-02431-1. :

Przewód nawiewny: typu „Z” 300x300 /wykorzystany istn 500x500/

Wywiew : przewód wentylacyjny 1szt x 25x25cm

Ciśnienie gazu w zakresie 16 do 20 mbar /redukcja na przyłączy/

Temperatura wody CO 80 / 65°C.

Paliwem jest gaz ziemny GZ-50.

Główny wyłącznik prądu na zewnątrz kotłowni , przy wejściu do kotłowni z zewnątrz

Automatyczny system zabezpieczenia przed wypływem gazu jest tematem opracowania : „Instalacja gazowa

UZUPEŁNIANIE OBIEGU odbywać się będzie:

— z instalacji wodociągowej, poprzez stację wodomierz wody zimnej dn15 PN 1,6 MPa.

Wodomierz jest niezbędny dla kontroli stopnia szczelności instalacji CO.

Przy zbyt dużym poborze wody na uzupełnianie (ponad 2% pojemn. zładu rocznie) obsługa powinna ustalić przyczyny nieszczelności i je usunąć.

2.3. Wentylacja kotłowni i odprowadzenie spalin

2.3.1) Odprowadzenie spalin

Zgodnie z konstrukcją nowoprojektowanych kotłów i wymogami prod. projektuje się kominy ϕ 100 jako szczelne z odprowadzeniem kondensatu wbudowane w istniejący budynek

Ze względu na konfigurację budynku przyjmuje się wys. komina $h= 11,5$ m nad poziom góry kotła

Część przewodową kominów wykonać zgodnie z rysunkiem –przekrój A-A

Skropliny z komina i kotła poprzez neutralizator odprowadzać do kanalizacji.

2.3.2) Wentylacja kotłowni gazowej

Nawiew.

Zgodnie z PN-B-02431-1:1999 pkt. 2.3.8.1. powierzchnia kanału nawiewnego powinna wynosić co najmniej 5 cm² na każdy kilowat mocy cieplnej kotła, nie mniej niż 300 cm².

$$F_n = 5 \times 180 \text{ kW} = 900 \text{ cm}^2$$

Istniejący kanał wentylacji nawiewnej dla kotłowni o wym. 50 x 50 cm i pow. $F=2500 \text{ cm}^2$ spełnia ten warunek, lecz należy go zaizolować i doposażyć w osiatkowaną kratkę nawiewną 30x30 z możliwością ograniczenia nawiewu nie więcej niż do 50%

Wywiew.

Zgodnie z normą j.w. lecz pkt. 2.3.8.2. powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż 200 cm².

$$F_{w \text{ min}} = 900/2 = 450 \text{ cm}^2$$

Wykorzystano cztery przewody wentylacyjne murowane 25x25cm,

$$F_{w \text{ rz}} = 4 \times 15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 900 \text{ cm}^2, \text{ spełnia warunek}$$

Obciążenie cieplne kubatury kotłowni.

Urządzenie grzewcze typ „B” – z odprowadzeniem spalin- nie przeznaczone do stałego przebywania ludzi

$$Q_o = 4,65 \text{ kW/1m}^3$$

- moc cieplna zainstalowanych urządzeń $Q = 180 \text{ kW}$

$$V_{\text{min}} = 180/4,65 = 38,7 \text{ m}^3$$

Rzeczywista kubatura kotłowni $V_{\text{rz}} = 30 \times 3,3 = 99 \text{ m}^3$ co jest większe od 38,7 m³, warunek spełniony

Wielkość i drożność przewodów kominowych powinny być potwierdzone przez mistrza kominiarskiego

3.. Wewn. instalacja gazowa kotłowni

Wymagane ciśnienie gazu przez kocioł: 16 do 25 mbar.

Kotłownia dla bud nr 1: zapotrzebowanie $2 \times 6 = 12 \text{ m}^3/\text{h}$, wymagany gazomierz G10 o wyd max 16 m³/h, istniejący gazomierz G16 posiada przepustowość większą i może być zastąpiony gazomierzem G10

Kotłownia dla bud nr 2, zapotrzebowanie gazu dla bud nr 2: kocioł kondensacyjny nadmuchowy o mocy 60 kW 6 m³/h

Dla tego zapotrzebowania wystarcza gazomierz G4 o nom przepustowości 4 m³/h i max przepustowości 6 m³/h. Istniejący gazomierz G10 posiada przepustowość większą i może być zamieniony na G4

3.1. Opis instalacji gazowej kotłowni

Gaz ziemny średnioprężny doprowadzony jest do szafki z kurkiem głównym, zespołem reduktorów i następnie do dwóch gazomierzy G16 /dla bud nr 1/ i G10 /dla bud nr 2/. Następnie dwoma przewodami niskoprężnymi doprowadzony jest do kotłowni:

Dn 65 do dwóch kotłów CO i kotła CW budynku nr 1

Dn 40 do kotła CO budynku nr 2

Instalacja gazowa projektowana obejmuje: podłączenie nowych kotłów do istniejącej instalacji gazowej

Zabudowanie w kotłowni aktywnego systemu zabezpieczenia przed wypływem gazu

Dla zabezpieczenia kotłowni przed wybuchem gazu zastosowano Aktywny System Zabezpieczania Gazu typu GX, prod. GAZOMET - RAWICZ.

W szafce kurka głównego zaprojektowano głowicę MAG 2 /w wyk pwyb/ zabudowane na kurkach KSK25 uruchamianą po wystąpieniu w kotłowni 10% stężenia dolnej granicy wybuchowości metanu. Głowica uruchamiana jest od detektora gazu DEX-1,2 poprzez moduł sterujący MD-2Z.

Kurek zostanie wbudowany na gazoc średniopr dn25 pomiędzy kurkiem głównym a zespołem reduktorów

Zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe pierwsze sygnalizowanie istnienia metanu w kotłowni powinno nastąpić przy stężeniu 5% stężenia dolnej granicy wybuchowości, następnie przy 10% zawór KSK się zamyka .

Detektory gazu powinny być zabudowane w kotłowni nad kotłem ok. 30 cm od sufitu .

Prowadzenie gazu do kotła będzie z rur stalowych czarnych b/szwu wg PN/H-74219 typ CZ, o połączeniach spawanych.

Przed kotłem zamontować zawór kulowy gazowy odpowiedniej średnicy.

Należy zachować następujące odległości:

60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących.

- ⇒ 15 cm od poziomych przew. wod-kan. i CO
- ⇒ 10 cm od pionowych przew. wod-kan. i CO
- ⇒ 20 cm od przew. telekomunikacyjnych

3.2. Wyszczególnienie elementów „ASZIG”

1. Głowica samozamykająca typu MAG 2 z kurkiem KSK25 –1,6, DN25, PN 1,6 MPa, z przyłączem kołnierзовym / w wykonaniu przeciwwybuchowym/
2. Moduł sterujący MD2-Z, 220 V kpl 1
3. Detektor gazu DEX-1.2 szt.2, w obudowie przeciwwybuchowej (dla wykrywania metanu), zamoc. pod sufitem - 30 cm od stropu
4. Sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pom. dyżurnym. kpl. 1

3.3. Próby szczelności instalacji gazowej

Po wykonaniu po wykonaniu podłączeń do istniejącej instalacji należy poddać ją próbie szczelności.

Próbie wykonać przed pomalowaniem, powietrzem sprężonym na ciśnienie 50 kPa.

Próbie wykonać staraniem wykonawcy instalacji gazu, przy udziale Inspektora nadzoru.

Z przeprowadzonych prób należy wykonać protokół w 3 egzemplarzach.

3.4. Malowanie instalacji gazowej

Po wykonaniu instalacji i pomyślnym przeprowadzeniu prób szczelności całość instalacji gazowej oczyścić do III stopnia czystości i pomalować:

- farbą do gruntowania, miniową 60% dwukrotnie
- emalią ftalową ogólnego stosowania koloru żółtego dwukrotnie.

4. Obliczenia

Dobór urządzeń dla kotłowni

Dobór kotłów

Zgodnie z pkt. 1.4. niniejszej dokumentacji – dla zapotrzebowania ciepła $Q = 151 \text{ kW}$ – przyjęto 3 kotły kondensacyjne produkcji BUDERUS typ GB112 o mocy cieplnej $Q = 165 \text{ kW} / 180 \text{ kW}$ przy kondensacji /

Dla zabezpieczenia potrzeb budynku nr 1 w zakresie CO wentylacji i CWU przyjęto dwa kotły GB112 o mocy $2 \times 55 \text{ kW} = 110 \text{ kW} / 120 \text{ kW}$ przy kondensacji /

Natomiast dla budynku nr 2 /GOPS/ w zakresie CO i CWU przyjęto kocioł GB112 o mocy $55 \text{ kW} / 60 \text{ kW}$ przy kondensacji /

Automatykę kotłów przyjęta jest: dla bud nr 1 w oparciu o regulator LOGOMATIC 4122 oraz 4121 sterującego przygotowaniem ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją, modułów FM – każdy sterującym kaskadą dwóch kotłów

Kotłownia pracować będzie w układzie pełnej automatyki pogodowej i kaskadowej z możliwością programowania tygodniowego każdego z odgałęzień grzewczych.

Automatykę kotłów przyjęta jest: dla bud nr 2 w oparciu o regulator LOGOMATIC 4121 sterującego obwodem CO oraz przygotowaniem ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją

Wymiennik ciepłej wody użytkowej.

Dla każdego z budynków przyjęto wymiennik zasobnikowy LOGALUX SU 300 o poj. $V = 300 \text{ l}$.

Trwała wydajność cieplna wynosi $Q = 29 \text{ kW}$, maksymalne zapotrzebowanie wody grzejnej dla każdego $G = 2,0 \text{ m}^3/\text{d}$. Wydatek trwały przy temp. wody ciepłej $t = 45^\circ\text{C}$ wynosi $G = 10 \text{ l/min}$ każdy. Większe rozbiory zabezpiecza „akumulacyjność” zasobnika wynosząca 80% jego pojemności

Pompy ładujące c.w.u. dla bud nr 1 i bud nr 2

$G = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ każda

$G_p = 1,15 \times 2,0 = 2,3 \text{ t/h}$

Przyjęto pompę LFP typ 25Por50C trzybiegową, jednofazową $P_{\text{max}} = 80 \text{ W}$; gwintowaną $H_p = 25 \text{ kPa}$; 2kpl

Pompy cyrkulacyjne dla bud nr 1 i bud nr 2

$G_{\text{ccw}} = G_{\text{cw}} \times 0,2 = 1,22 \times 0,2 = 0,25 \text{ t/h}$; $G_{\text{pcw}} = 1,15 \times 0,25 = 0,29 \text{ t/h}$

Przyjęto pompę cyrkulacyjną prod. LFP typ 25PWr45C wy $1 \text{ m}^3/\text{h}$ i wys podn 3 mSW o mocy max 115 kW ; jednofazową;

$P_1 = 115 \text{ W}$; gwintowaną; $H_p = 30 \text{ kPa}$; kpl 2

Pompa dla c.o. grzejnikowego budynku nr 1 /OZ/.

$Q = 1.15 \times 45 = 51.75 \text{ kW}$; $G = 51.750 \times 0,86/20 = 2.22 \text{ t/h}$; $G_p = 1,15 \times 2.22 = 2,55 \text{ t/h}$

Przyjęto pompę elektroniczną prod. LFP typ 32POe80C; jednofazową; $P_{1\text{max}} = 250 \text{ W}$; $I = 1,08 \text{ A}$; gwintowaną; $H_p = 30 \text{ kPa}$;

Pompa dla c.o. grzejnikowego budynku nr 2 /GOPS/.

$Q = 1.15 \times 24.2 = 27.83 \text{ kW}$; $G = 27.83 \times 0,86/20 = 1.2 \text{ t/h}$; $G_p = 1,15 \times 1.2 = 1.38 \text{ t/h}$

Przyjęto pompę elektroniczną prod. LFP typ 32POe80C; jednofazową; $P_{1\text{max}} = 250 \text{ W}$; $I = 1,08 \text{ A}$; gwintowaną; $H_p = 30 \text{ kPa}$;

Pompa dla zasilania nagrzewnic wentylacyjnych budynku nr 1.

$Q=46 \text{ kW}$; $G= 46000 \times 0,86/20 = 1.98 \text{ t/h}$; $G_p= 1,15 \times 1.98 = 2,28 \text{ t/h}$
Przyjęto pompę elektroniczną prod. LFP typ 25POe80C ; jednofazową; $P_{\text{max}}=250\text{W}$; $I=1,08\text{A}$;
gwintowaną $H_p = 25\text{kPa}$;

Zawór trójdrogowy dla c.o. grzejnikowego budynku nr 1 /OZ/.

$Q=51.6 \text{ kW}$; $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$; $G= 2.2 \text{ t/h}$
Przyjęto zawór trójdrogowy prod. Honeywell Dn 32 typ DR32GMLA kołn.
 $\Delta p = 0,027\text{bar} = 2.7 \text{ kPa}$
Do zaworu trójdrogowego należy zakupić siłownik elektryczny typ VMM20
230V;AC; 50Hz;

Zawór trójdrogowy dla zasilania nagrzewnic budynku nr 1 /OZ1/

$Q=46 \text{ kW}$; $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$; $G=1.98 \text{ t/h}$
Przyjęto zawór trójdrogowy prod. Honeywell Dn 32 typ DR32GMLA kołn.
 $\Delta p = 20\text{mbar} = 2\text{kPa}$
Do zaworu trójdrogowego należy zakupić siłownik elektr. typ VMM20
230V;AC; 50Hz;

Zawór trójdrogowy dla c.o. grzejnikowego budynku nr 2 /GOPS/.

$Q= 29 \text{ kW}$; $t_z/t_p = 80/65^\circ\text{C}$; $G= 1.08 \text{ t/h}$
Przyjęto zawór trójdrogowy prod. Honeywell Dn 32 typ DR32GMLA kołn.
 $\Delta p = 0,014\text{bar} = 1.4 \text{ kPa}$
Do zaworu trójdrogowego należy zakupić siłownik elektryczny typ VMM20
230V;AC; 50Hz;

Zabezpieczenie kotła.

Kocioł GB 112; $Q=60\text{kW}$ zabezpieczony będzie membranowym zaworem bezpieczeństwa o ciśnieniu
maksymalnie $p_{\text{max}}=2.5 \text{ bar}$.

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa wg warunków UDT

Kotłownia projektowana pracować będzie w systemie zamkniętym.

Obliczenie zaworów bezpieczeństwa wg warunków UDT

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla

$$p_1 = 0,23 \times 1,1 = 0,25 \text{ MPa}$$

$$m > 3600 \times N/r \text{ [kg/h]}; \quad m > 3600 \times 60/2147 = 100.6 \text{ kg/h}$$

gdzie:

$N=60 \text{ [kW]}$ – największa trwała moc cieplna kotła.

$r= 2147 \text{ kJ/kg}$ – ciepło parowania przy ciśnieniu p_1 przed zaworem bezpieczeństwa

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

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

$A_w = (1-x_2) \times m/5,03 \times \alpha \times [(p_1 - p_2) \times \delta] \text{ pot. } 0,5 \text{ [mm]}^2$ – dla odprowadzenia wody

$A_p = x_2 \times m/10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1) \text{ [mm]}^2$ – dla odprowadzenia pary

gdzie; $x_2 = i_1 - i_2 / r = 585 - 415/2147 = 0,079$

i_1 – entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy nadciśn. $p_1 \text{ [kJ/kg]} = 585 \text{ kJ/kg}$

i_2 – entalpia wody na wylocie zaworu bezpieczeństwa przy nadciśn. $p_2 \text{ [kJ/kg]} = 415 \text{ kJ/kg}$

- dla zaworu bezpieczeństwa prod. MTR typ SVH25x1 $\phi 1''$

- $\alpha = 0,55$ – współcz. Wyływu dla pary

- $\alpha_c = 0,42$ – współcz. wyływu dla wody

Z wykresu rys. 1 – DT- UC- 90/WO-A/01 – str.28- dla $p_1 = 0,25 \text{ MPa}$ i pary nasyconej – $K_1 = 0,532$

Z wykresu rys. 3 – DT- UC- 90/WO-A/01 - str.30- dla $\beta = (p_2 + 0,1)/(p_1 + 0,1) = 0,1/0,4 = 0,25$

$i_H = 0,31$ – $\beta_{kr} = 0,54$ stąd $K_2 = 1$;

$$A_w = (1 - 0,079) \times 100,6 / 5,03 \times 0,20 \times [(0,25 - 0,00) \times 958,3] \text{ pot. } 0,5 = 2,75 \text{ mm}^2$$

$$A_p = 0,087 \times 100,6/10 \times 0,532 \times 1 \times 0,55 \times (0,25 + 0,1) = 7,76 \text{ mm}^2$$

$$A = A_w + A_p = 2,75 + 7,76 = 10,51 \text{ mm}^2$$

$$\text{stąd } d > [4 \times A/\pi] \text{ pot. } 0,5 = 3,24 \text{ mm}$$

Przyjęto dla kotła zawór bezpieczeństwa SVH 24x1; $\phi 1''$; o średnicy kanału dolotowego

$$d = 20 \text{ mm} > 3,24 \text{ mm}$$

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_o = 2,5 \text{ bar}$.

Naczynie zbiorcze przeponowe [PN-B-02414]

Pojemność wodna instalacji:

- instalacja c.o. budynku nr 1	1746 l
- instalacja do nagrzewnic	94 l
- instalacja ładowania zasobników c.w.u. z węzownią	20,0 l
- pojemność wodna kotłów GB112 60 kW 2x4.7	10,0 l

Razem = 1870 l

Do obliczenia przyjęto $V = 2,0 \text{ m}^3$

A. obliczeniowa temp. wody zasilającej $t_z = 90^\circ \text{C}$

- B. ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym / pst + 02/ = 1 + 0,5 = 1,5bar
C. max. ciśn. obliczeniowe w naczyniu wzbiórczym; = po zaw. bezp. = 2,5bar.
minimalna poj. użytkowa naczynia wzbiórczego:

$$V_u = 2 \times 999,7 \times 0,0356 = 71 \text{ dm}^3$$

minimalna poj. całkowita:

$$V_u = 71 \times (2,5 + 1) / (2,5 - 1,5) = 248,5 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiórcze przeponowe prod. REFLEX typ N 280/6 nr indexu 72.13.300

Średnica rury wzbiórczej:

$$d = 0,7 (85,5)^{0,5} = 9,3 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wzbiórczą ϕ 25mm równą średnicy króćca wlotowego dobranego Reflexa.

Zabezpieczenie stanu wody w kotle.

Na rurociągu zasilającym kotła zamontować należy zabezpieczenie stanu wody w kotle typ 933.1 prod. SYR. / z blokadą w przypadku zalania/.

Zawór bezpieczeństwa dla instalacji c.w.u. [PN-76/B-02440]

- D. woda grzejna 90 x 70°C
E. ciśnienie czynnika grzejnego $p_g = 2,5 \text{ bar}$.
F. ciśnienie dopuszczalne w podgrzewaczu = ciśnieniu otwarcia zaworu bezpieczeństwa
 $p_p = 6,0 \text{ bar}$

Zawór bezpieczeństwa na zasilaniu (wz) stacji CWU:

dopływ max poprzez wodomierz dn 15 : 4m³/h / nom 1.5 m³/h/

Przepustowość zaworu zabudowanego typu 2115 : dn=25mm, do=20mm przy ciśnieniu przed zaworem $p=6 \text{ bar}$ wynosi:

$$m = 5,03 \times 0,3 \times 314 \times V (0,7-0,1) 995 = 11561 \text{ kg/h} = 11,5 \text{ t/h} > 4 \text{ m}^3/\text{h} \text{ warunek spełniony}$$

Dobór naczynia wzbiórczego dla instalacji c.w.u.

Z katalogu firmy „REFLEX” dla wymiennika zasobnikowego o poj. $V = 300 \text{ l}$. przyjęto naczynie wzbiórcze REFLEX -D 25 nr indexu 73.03.000 o poj. $V = 25 \text{ l}$.

5. Roboty budowlane adaptacyjne i demontażowe

5.1. Roboty budowlane adaptacyjne

Roboty adaptacyjne:

- uszczelnić przejścia przewodów wychodzących z kotłowni
- wykonanie trzech wkładów kominów szczelnych ze stali nierdzewnej o przekroju 100 mm

- adaptować istniejący przewód nawiewny 500×500 , tak by odpowiadał aktualnym przepisom (osiątkować wlot i wylot, założyć zasuwę z ograniczeniem zamknięcia do max. 0,5 przekroju) posadzka w kotłowni z płytek ceram o pow 30m²
- malowanie ścian farbą odporną na wodę: 79m²
- malowanie sufitu 30m²
- izolacja przewodów wentylacyjnych o pow 11m² przeciwpożarowo izolacją o odporności ogniowej REI 60min 1kpl
- wykonać oświetlenie pomieszczenia kotłowni , oprawy wg IP-65
- zasilic prądem 220V sterownik ,
- wykonać ochronę piorunochronną na kominach
- wyposażenie w sprzęt p-poż.
- zakup i m-ż drzwi do kotłowni o wym 1.2 x2,0 m o odporn. ogniowej F30 otwieranych samoczynnie pod naciskiem od wewnątrz /wydane w proj bud/ 1 kpl.

5.2 roboty demontażowe

- | | | |
|--|------------------------------------|-------|
| 1. kotły CO typu BPIS 93 kW | 4 kpl | |
| 2. przewody spalinowe od kotła do komina dn180 , l=2m | 4 kpl | |
| 3. orurowanie kotłów | | 1 kpl |
| 4. poziomy zasobnik cwu ok. 2m ³ (WP6) , zaizolowany cieplnie | 1 kpl | |
| 5. wymiennik ciepła JAD 3/18 (podgrzew cwu) | 1kpl | |
| 6. pompy obiegowe CO: | LFP /na fundamentach/ dla bud nr 1 | 2 szt |
| | : LFP /na ruroc/ dla bud nr 2 | 2 szt |
| 7. pompy cwu : ładujące LFP na ruroc | | 1szt |
| 8. pompy cwu : recyrkulacyjne LFP na ruroc | | |
| 8a/ dla bud nr 1 | | 2szt |
| 8b/ dla bud nr 2 | | 2szt |
| 9. demontaż orurowania w obrębie pomp | | 1kpl |
| 10.d-ż naczynia wzbiorczego typu A o poj 150 dm ³ | | 1kpl |

6. Sprawy bhp i p-poż

6.1. Sprawy bhp

W trakcie wykonywania instalacji kotłowni i przyłącza należy stosować się do aktualnie obowiązujących przepisów bhp, a zwłaszcza należy przestrzegać Rozp. MB i PMB z dnia 28.04.72 r w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowl. -montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13 z dn.10.04.72 r) oraz stosować się do Rozporządzenia MP i H z dnia 31.08.1993 r. w sprawie bhp w zakresie prowadzenia robót budowl.-montażowych sieci gazowych (Dz. U. nr 83 poz. 392).

Przydatność kanałów wywiewnych do wentylacji kotłowni zostanie potwierdzona przez uprawnionego kominarza.

6.2. Sprawy p-poż.

Projektowane trzy nowe kotły wodne gazowe CO wbudowuje się w pomieszczenie istniejącej kotłowni gazowej , w piwnicy budynku o wys. w świetle 3,3 m

Powierzchnia kotłowni: 30 m².

Kubatura: 99m³.

Okna zewnętrzne: o wym. 1,2x0.62 m, pow. 1.5 m².

Wyjście z kotłowni drzwiami o szerokości 1.2 m, otwieranymi automatycznie pod naciskiem od wewnątrz na korytarz piwnicy i klatką schodową na zewnątrz lub drzwiami stalowymi bezpośrednio na zewnątrz

Budynek murowany z cegły /piwnica/ a z pustaków parter i piętro

Kotłownia stanowi odrębną strefę pożarową

Wyposażona została zgodnie z przepisami w Aktywny System Zabezpieczenia przed wypływem Gazu z dwoma czujnikami-detektorami /wg proj „instalacji gazowej” / Odcięcie zaworem szybkozamykającym dn 25 na przewodzie gazu średnioprężnego za kurkiem głównym
Kurek główny instalacji gazowej zostanie odpowiednio oznaczony.

Oprawy oświetleniowe – IP65

Kotłownia wyposażona zostanie w sprzęt p-poż. zgodnie z Rozp. MSW z dnia 3.11.1992r §15 poz. 3. w dwie gaśnice proszkowe 6 kg.

7. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

1. Zakres prac

Przygotowanie i przekazanie placu budowy
Sprecyzowanie zakresu demontażu
Demontaż niektórych urządzeń
Wykonanie trzech wkładów przewodów spalinowych
Wykonanie adaptacji przewodu nawiewnego
Wykonanie drzwi do kotłowni / wg p. bud cz bud /
Ustalenie lokalizacji kotłów i ich zawieszenie
Wykonanie instalacji gazowej w szafce i przyłącza do kotłów
próby szczelności
Montaż pozostałych urządzeń technologicznych i orurowania
Regulacja układów automatycznego sterowania
Odbiór urządzeń dozorowych /kotły podgrzewacze wody i przeponowego naczynia /
wzbiorniczego

2. Wykaz obiektów w rejonie prowadzonych prac

instalacja elektryczna
stacja cwu
przewody spalinowe i przewody wentylacyjne
instalacja neutralizacji zasiarzonych skroplin ze spalin
m-ż urządzeń źródła ciepła

3. Zagrożenia

praca z instalacją gazowniczą
praca w obiekcie czynnym
wykonanie prac montażowych na dachu budynku
praca na wysokości pod stropami pomieszczeń
prace spawalnicze
prace z urządzeniami mechanicznymi
wykonywanie prób ciśnieniowych
wykonanie ewentualnych wzmocnień stropu nad piwnicą

4. Szkolenia pracowników

Przeszkolenie pracowników w związku z pracami na wysokościach
Przeszkolenie pracowników w związku z pracami spawalniczymi
Przeszkolenie pracowników w związku z pracami w pobliżu urządzeń mechanicznych i
dźwigowych
Przeszkolenie w zakresie instalacji gazowych

5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

właściwa organizacja budowy
zastosowanie na placu budowy właściwej łączności telefonicznej związanej z powiadamianiem
o awariach, pożarze i innych zagrożeniach
Zapewnienie warunków szybkiej ewakuacji placu budowy
Stosowanie zabezpieczeń związanych z pracą na wysokości

6. Sprawy bhp

W trakcie wykonywania instalacji kotłowni i przyłącza należy stosować się do aktualnie obowiązujących przepisów bhp, a zwłaszcza należy przestrzegać Rozp. MB i PMB z dnia 28.04.72 r w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowl. -montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13 z dn.10.04.72 r) oraz stosować się do Rozporządzenia MP i H z dnia 31.08.1993 r. w sprawie bhp w zakresie prowadzenia robót budowl.-montażowych sieci gazowych (Dz. U. nr 83 poz. 392).

Przydatność kanału wywiewnego do wentylacji kotłowni zostanie potwierdzona przez uprawnionego kominiarza.

8. Zestawienie podstawowych urządzeń i materiałów - tabele

opracował:  Kazimierz Sowa