

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

CZĘŚĆ OPISOWA

- 1 Opis techniczny

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. 1	Rzut kotłowni	1:100
Rys. 2	Przekrój A-A	
Rys. 3	Schemat kotłowni	

OPIS TECHNICZNY

do PROJEKTU KOTŁOWNI GAZOWEJ
dla Hali Sportowej przy Szkole im. Cypriana Kamila Norwida
w Dąbrowce

KOTŁOWNIA GAZOWA

Nazwa i adres inwestora:

GMINA DĄBRÓWKA
ul. T. Kościuszki 14
05-252 Dąbrowka

1. Wstęp.

1.1 Cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt kotłowni wodnej opalanej gazem ziemnym wysokometanowym (rodzina 2, grupa E). dla nowo projektowanego budynku w Dąbrowce.

Przewiduje się eksploataowanie kotłowni bez stałej obsługi. Kotłownia pracuje samodzielnie, sterowana zamontowaną automatyką.

1.2. Podstawa opracowania

- projekty architektoniczne budynków,
- projekty branżowe,
- uzgodnienia branżowe,
- aktualne normy,
- katalogi i materiały techniczno-informacyjne z zakresu ciepłownictwa,
- warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe.

2. Dane ogólne

2.1. Zapotrzebowanie energii cieplnej na potrzeby grzewcze

instalacja:

– centralne ogrzewanie	55,6	[kW]
– centralna woda użytkowa	40	[kW]
– nagrzewnice wentylacyjne	142	[kW]

Razem:	237,6	[kW]
--------	-------	------

2.2. Opis rozwiązania projektowanej kotłowni

Projektuje się kotłownię gazową z priorytetem na c.w.u, o mocy **197,6 [kW]**.

Zapotrzebowanie grzewcze pokrywa kocioł niskotemperaturowy,

- VIESSMANN Vitoplex 300 typ TX3 o mocy nominalnej 225 [kW].

Kotłownia będzie źródłem ciepła; centralnego ogrzewania, zasilania nagrzewnic wentylacji oraz centralnej wody użytkowej dla nowo projektowanego budynku. Parametry czynnika grzewczego 80 / 60 °C.

2.3. Kubatura kotłowni

$$V_k = Q / 4,65 \text{ [kW/m}^3\text{]} = 225 \text{ kW} / 4,65 \text{ [kW/m}^3\text{]} = 48,39 \text{ [m}^3\text{]}$$

Kubatura projektowanej kotłowni wynosi: $41,59\text{m}^2 \cdot 3,24\text{m} = 134 \text{ [m}^3\text{]}$, przy wysokości

pomieszczenia $h = 3,24$ [m] (wymagana minimalna wysokość pomieszczenia kotłowni $h = 2,2$ m) czyli :

$134 \text{ m}^3 > 48,39 \text{ m}^3$ – pomieszczenie spełnia wymagania Dz. U. Nr75 poz.690.

2.4. Ochrona przeciw pożarowa

Kotłownia jest pomieszczeniem o gęstości obciążenia ognia do 500 MJ/m^2 . Jest oddzielona od pozostałych pomieszczeń ścianami, stropem i drzwiami oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej:

– ściany i strop: EI 60

- drzwi: EI 30.

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy tj. gaśnicę proszkową 6 kg i koc gaśniczy.

Główny awaryjny wyłącznik prądu musi być zlokalizowany na zewnątrz kotłowni przy wejściu.

Drogi ewakuacyjne z kotłowni oraz usytuowanie urządzeń p.poż oznaczyć zgodnie z polskimi normami.

Drzwi dla pomieszczenia kotłowni powinny otwierać się zgodnie z kierunkiem drogi ewakuacyjnej (na zewnątrz), być łatwe do otwarcia (bez użycia klamki), o szerokości w świetle min. 0,9 m.

Przejścia przewodów przez ściany i strop należy wykonać w rurach stalowych osłonowych stosując wypełnienie masą ognioodporną o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody.

2.5. Warunki wykonania i eksploatacji

Kotłownię należy wyposażać w instrukcję obsługi, schematy instalacyjne w formie tablic oraz w instrukcję postępowania na wypadek pożaru.

Urządzenia zabezpieczające pracę kotłowni muszą być sprawne i okresowo poddawane przeglądom i konserwacji.

Wszystkie obiegi kotłowni powinny być wyposażone w zawory odwadniające.

Uwaga:

Wszystkie użyte elementy i materiały winny posiadać wymagane atesty i dopuszczenia.

3. Obliczeni i dobór części składowych kotłowni.

3.1. Kocioł

Vitoplex 300 typ TX3 wielkość 225 producent Viessmann

Moc znamionowa 225 [kW]

Wymiary:

długość 1,680 [m]

szerokość 0,950 [m]

wysokość 1,555 [m]

Pojemność wody 360 [L]

Dopuszczalna temperatura 110 [°C]

Dopuszczalne nadciśnienie 4 [bar]

Króciec spalin 200 [mm]

Sprawność znormalizowana 96 %

Masowe natężenie przepływu spalin 376 [kg/h]

Opór przepływu po stronie grzewczej 0,5 [kPa]

Projektuje się cokół betonowy pod kocioł o wymiarach:

długość 1,400 [m]

szerokość 0,950 [m]

wysokość 0,060 [m]

3.2. Palniki

Zastosowano modulowany palnik gazowy WG30N/1 -C Weishaupt o maksymalnej mocy 350kW.

Wymiary:

– wysokość 0,46 m

– szerokość 0,42 m

– długość 0,48 m

3.3. Dobór średnic obiegów wodnych

Średnica przyłączeniowa kotła

Obliczenie przepływu masowego wody grzewczej przez kocioł:

$$V = Q / (\rho \cdot C_p \cdot \Delta t)$$

gdzie:

V – strumień objętości czynnika [m³/s]

Q- moc grzewcza kotła =225 [kW]

Δt – różnica temperatury wody zasilania i powrotu = 20 [°C]

ρ – gęstość wody w średniej temperaturze 978 [kg/m³] (dla 70 [°C])

C_p – ciepło właściwe wody 4,19 [kJ/kg*K]

Strumień objętości

$$V=0,0027 \text{ [m}^3/\text{s]} = 9,72 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobór średnicy:

Zakładana prędkość przepływu $w=1 \text{ m/s}$

$$d = \sqrt{\frac{4 * V}{(3,14 * w)}}$$

$$d=0,059\text{m}$$

Przyjmujemy średnice **Dn 65**

3.4. Dobór zaworu podwyższania temperatury wody powrotnej

Opory obiegu kotłowego:

- zawory odcinające kulowe Dn 65	$\Delta p=0,02 \text{ [kPa]}$
- filtr siatkowy	$\Delta p=2,5 \text{ [kPa]}$
- zawór zwrotny Dn 65 typ 402	$\Delta p=2.45 \text{ [kPa]}$
- opór przepływu poprzez kocioł	$\Delta p=0,5 \text{ [kPa]}$
- strata na wartowniku MH 80	$\Delta p=1,1 \text{ [kPa]}$
- opór rozdzielacza	$\Delta p=2,4 \text{ [kPa]}$
- opór rurociągów Dn 60 L=5m	$\Delta p=0,5 \text{ [kPa]}$

Sumaryczny opór obiegu: **$\Delta p=9,47 \text{ [kPa]}$**

Zakładany autorytet zaworu $A=0,5$

$$A=\Delta p_z/\Delta p_o+\Delta p_z$$

Δp_o – opory obiegu

Δp_z – spadek ciśnienia na całkowicie otwartym zaworze

Aby autorytet był równy 0,5 przyjmujemy $\Delta p_z = \Delta p_o=9,47 \text{ [kPa]}$

Zawór dobieram na przepływ obliczeniowy powiększony o 35% na mieszanie

$$V_z=V*1.35=9,72*1.35= 13,12[\text{m}^3/\text{h}]$$

Z wykresu zamieszczonego w DTR zaworów, dobrano zawór **VL 3 Dn 50** o $kvs=40$ z siłownikiem **AMV 423**.

Strata ciśnienia dla tego zaworu wynosi :

$$\Delta p_z = (V_z/kvs)^2 \cdot 1 = (13,12/40)^2 \cdot 1 = 0,11 \text{ [bar]} = 11 \text{ [kPa]}$$

Autorytet wynosi:

$$A = 11/9,47 + 11 = 0,54$$

Autorytet mieści się w dopuszczalnych granicach tj. $A=(0,4-0,7)$

3.5. Dobór pomp obiegu kotłowego

Wydajność pompy

$$V = 1,35 \cdot 3600 \cdot \left[\frac{Q}{(C_p \cdot r \cdot dt)} \right] \text{ [m}^3/\text{h]}$$

gdzie:

Q – moc cieplna obiegu 225 [kW]

C_p - ciepło właściwe wody 4,196 [J/kg*K]

r - gęstość wody w temperaturze 70°C $r=978$ [kg/m³]

dt – różnica temperatury zasilania i powrotu 20 [°C]

$$V = 13,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta p = (\Delta p_o + \Delta p_z) \cdot 1,2$$

Δp - sumaryczne straty ciśnienia do doboru pompy [kPa]

Δp_o – straty ciśnienia na kotle i obiegu od kotła do rozdzielaczy $\Delta p_o = 9,47$ [kPa]

Δp_z – straty na zaworze 3-drogowym $\Delta p_z = 11$ [kPa]

$$\Delta p = 20,47 \text{ [kPa]}$$

$$H = \Delta p / (g \cdot \rho)$$

g – przyspieszenie ziemskie 9.81 [m/s²]

ρ – gęstość wody o średniej temperaturze w obiegu 978 [kg/m³]

$$H = 51600 / (9,81 \cdot 978) = 2,13 \text{ [mH}_2\text{O]}$$

$$V = 13,12 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano pompę:

MAGNA 65-60 F (230V) produkcji Grundfos , specyfikacja techniczna na dołączonych dokumentacjach technicznych.

3.6. Dobór armatury zabezpieczającej obieg kotłowy

3.6.1. Dobór zaworu bezpieczeństwa kotła:

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = Q/r \text{ [kg/ s]}$$

Q- nominalna moc kotła [kW]

r- ciepło parowania $r=2257 \text{ [kJ/kg]}$

m- przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$$m_p = 225 / 2257 = 0,0997 \text{ kg/ s} = 358,92 \text{ kg/ h}$$

Dla kotła o mocy 225 kW oraz dopuszczalnym nadciśnieniu 4bar dobrano zawór za pomocą programu HUSTY wersja 4.1.

Dla kotła dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 **DN 15**.

3.6.2. Dobór przeponowego naczynia zbiorczego dla kotła:

Pojemność kotła- 360 dm^3

$$V = 360 * 1,3 = 468 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego

$$V_u = 1,1 * V * \rho * \Delta V$$

ΔV - przyrost objętości właściwej wody ($\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3 / \text{kg}$)

$$V_u = 1,1 * 0,3445 * 999,7 * 0,0287 = 14,8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność wymagana:

$$V_n = V_u \frac{(P_{max} + 1)}{(P_{max} - 1)} = 14,8 \frac{(4\text{bar} + 1)}{(4\text{bar} - 1)} = 24,7 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Dobrano naczynie o pojemności $35 \text{ [dm}^3\text{]}$ typu N 35 produkcji REFLEX

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u}$$

$$d=0,7*3,3=3,85[\text{mm}]$$

Przyjęto średnicę DN 20

3.6.3. Dobór zabezpieczenia stanu wody:

Przed brakiem wody zabezpieczać będzie zabezpieczenie stanu wody składające się z części: wykonawczej (pływak szklany zawieszony na suwaku zakończony magnesem) i elektrycznej 933.1.

UWAGA: Urządzenie posiada blokadę w przypadku zadziałania. Urządzenie musi być odblokowane przez osobę odpowiedzialną za instalację przy pomocy przycisku pod gumową osłoną.

3.7. Dobór rozdzielacza

Przepływ czynnika poprzez rozdzielacz:

$$V = 3600 * \left[\frac{Q}{(C_p * r * dt)} \right] \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Q – moc cieplna obiegu 225 [kW]

C_p - ciepło właściwe wody 4,196 [J/kg*K]

r - gęstość wody w temperaturze 70°C r=978 [kg/m³]

dt – różnica temperatury zasilania i powrotu 20 [°C]

$$V=9,9 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dobrano dwa rozdzielacze dwu obiegowe typ: MGV80 o średnicy przyłączeniowej DN 80, wraz z wartownikiem MH 80: produkcji Meibes,

- strata na wartowniku $\Delta p=1,1 \text{ [kPa]}$

- opór rozdzielacza $\Delta p=2,4 \text{ [kPa]}$

Wartownik pełni trzy funkcje: Zwrotnicy hydraulicznej, separatora powietrza i gazów oraz filtroomulnika.

3.8. Dobór pomp i armatury na poszczególnych obiegach

3.8.1. Dobór pompy i zaworu mieszającego obiegu c.o.:

Przepływ czynnika:

$$V = 3600 * \left[\frac{Q}{Cp * r * dt} \right] * b1 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Q – moc cieplna obiegu 56,1 [kW]

Cp - ciepło właściwe wody 4,196 [J/kg*K]

r - gęstość wody w temperaturze 80°C r=971,6 [kg/m³]

dt – różnica temperatury zasilania i powrotu 20 [°C]

b1-współczynnik bezpieczeństwa b1=1,15

$$V = 2,85 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Ciśnienie dyspozycyjne:

Opory instalacji wewnętrznej $\Delta p_w = 14,2$ [kPa]

Opory na odcinku od rozdzielacza do zaworów za pompą Δp_r :

-opór zaworów odcinających DN 40 $\Delta p = 0,5$ [kPa]

-opór filtru siatkowego DN 40 $\Delta p = 1$ [kPa]

-opór zaworu zwrotnego DN 40 typ 601 $\Delta p = 1$ [kPa]

-opór liniowy rury DN 40 $\Delta p = 0,03$ [kPa]

suma: $\Delta p_r = 16,73$ [kPa]

Dobór zaworu 3-drogowego:

Wymagana strata ciśnienia w armaturze

$$\Delta p_{z100} = \Delta p_r * \frac{a}{(1-a)} =$$

gdzie:

Δp_{z100} -wymagana strata na zaworze

Δp_r - strata ciśnienia w obiegu =16,73 [kPa]

a – autorytet zaworu. Zakładamy a=0.5

$$\Delta p_{z100}=16,73 \text{ [kPa]}$$

$$K_{v100} = \frac{V}{\sqrt{\frac{\Delta p_{z100} * \rho_0}{\Delta p * \rho_0}}}$$

K_{v100} -współczynnik przepływu armatury

$\Delta p_0 - 10^5$ [Pa]

$\rho_0 - 1000$ [kg/m³]

$\rho - 978$ [kg/m³]

$V - 2,85$ [m³/h]

$$K_{v100} = 6,97 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dla warunku $K_{vs} < K_{v100}$,

dobrano zawór o $K_{vs}=6,3$ **VRB 3 DN 20** o $\Delta p_z=22$ [kPa] z siłownikiem **AMV 15**

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta p = (\Delta p_z + \Delta p_r) * b_2$$

b_2 – współczynnik uwzględniający nieprzewidziane opory $b_2=1,2$

$$\Delta p = 46,5 \text{ [kPa]}$$

$$H = \Delta p / (g * \rho)$$

g – przyspieszenie ziemskie 9.81 [m/s²]

ρ – gęstość wody o średniej temperaturze w obiegu 971,6[kg/m³]

$$H=46500/(9,81*971,6)=4,9 \text{ [mH}_2\text{O]}$$

$$V=2,85 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dobrano pompę:

MAGNA 40-100 F (230V), specyfikacja techniczna na dołączonych dokumentacjach technicznych.

3.8.2. Dobór pompy obiegu nagrzewnic DAW c.t.1:

Przepływ czynnika:

$$V=3600*\left[\frac{Q}{(Cp*r*dt)}\right]*b1 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Q – moc cieplna obiegu 80 [kW]

Cp - ciepło właściwe wody 4,196 [J/kg*K]

r - gęstość wody w temperaturze 80°C r=971,6 [kg/m³]

dt – różnica temperatury zasilania i powrotu 20 [°C]

b1-współczynnik bezpieczeństwa b1=1,15

$$V=3,53 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Ciśnienie dyspozycyjne Δp :

Opory instalacji wewnętrznej $\Delta p_w=30 \text{ [kPa]}$

Opory na odcinku od rozdzielacza do zaworów za pompą Δp_r :

-opór zaworów odcinających DN 50 $\Delta p=0,6 \text{ [kPa]}$

-opór filtru siatkowego DN 50 $\Delta p=1,9 \text{ [kPa]}$

-opór zaworu zwrotnego DN 50 typ 601 $\Delta p=2,5 \text{ [kPa]}$

-opór liniowy rury DN 50 $\Delta p= 0,03 \text{ [kPa]}$

suma Δp_r : $\Delta p_r= 5,03 \text{ [kPa]}$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta p= (\Delta p_r+ \Delta p_w)*b2$$

b2 – współczynnik uwzględniający nieprzewidziane opory b2=1,2

$$\Delta p = 42 [\text{kPa}]$$

$$H = \Delta p / (g * \rho)$$

g – przyspieszenie ziemskie 9.81 [m/s²]

ρ – gęstość wody o średniej temperaturze w obiegu 971,6 [kg/m³]

$$H = 42000 / (9,81 * 971,6) = 4,4 [\text{mH}_2\text{O}]$$

$$V = 3,53 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dobrano pompę:

MAGNA 50-100 F (230V), specyfikacja techniczna na dołączonych dokumentacjach technicznych.

3.8.3. Dobór pompy obiegu nagrzewnic wentylacyjnych c.t.2:

Przepływ czynnika:

$$V = 3600 * \left[\frac{Q}{(Cp * r * dt)} \right] * b1 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Q – moc cieplna obiegu 61,8 [kW]

Cp - ciepło właściwe wody 4,196 [J/kg*K]

r - gęstość wody w temperaturze 80°C r=971,6 [kg/m³]

dt – różnica temperatury zasilania i powrotu 20 [°C]

b1-współczynnik bezpieczeństwa b1=1,15

$$V = 4,15 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Ciśnienie dyspozycyjne Δp:

Opory instalacji wewnętrznej Δpw=18,7 [kPa]

Opory na odcinku od rozdzielacza do zaworów za pompą Δpr:

-opór zaworów odcinających DN 50 Δp=0,4 [kPa]

-opór filtru siatkowego DN 50 Δp=1 [kPa]

-opór zaworu zwrotnego DN 50 typ 601 Δp=2 [kPa]

-opór liniowy rury DN 50 Δp= 0,03[kPa]

suma Δp_r : $\Delta p_r = 3,43 \text{ [kPa]}$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta p = (\Delta p_r + \Delta p_w) \cdot b_2$$

b_2 – współczynnik uwzględniający nieprzewidziane opory $b_2 = 1,2$

$$\Delta p = 26,6 \text{ [kPa]}$$

$$H = \Delta p / (g \cdot \rho)$$

g – przyspieszenie ziemskie $9,81 \text{ [m/s}^2\text{]}$

ρ – gęstość wody o średniej temperaturze w obiegu $971,6 \text{ [kg/m}^3\text{]}$

$$H = 26600 / (9,81 \cdot 971,6) = 2,8 \text{ [mH}_2\text{O]}$$

$$V = 4,15 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dobrano pompę:

MAGNA 25-60 (230V), specyfikacja techniczna na dołączonych dokumentacjach technicznych.

3.8.4. Dobór pompy ładującej podgrzewacz ciepłej wody użytkowej:

Przepływ czynnika:

$$V = 3600 \cdot \left[\frac{Q}{C_p \cdot r \cdot \Delta t} \right] \cdot b_1 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Q – moc cieplna obiegu 40 [kW]

C_p - ciepło właściwe wody $4,196 \text{ [J/kg} \cdot \text{K]}$

r - gęstość wody w temperaturze 80°C $r = 971,6 \text{ [kg/m}^3\text{]}$

Δt – różnica temperatury zasilania i powrotu $20 \text{ [}^\circ\text{C]}$

b_1 - współczynnik bezpieczeństwa $b_1 = 1,15$

$$V = 2,03 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Ciśnienie dyspozycyjne Δp :

Opory na odcinku od rozdzielacza do podgrzewacza Δp_r :

-opór zaworów odcinających DN 32 $\Delta p = 0,4 \text{ [kPa]}$

-opór filtru siatkowego DN 32	$\Delta p=1$ [kPa]
-opór zaworu zwrotnego DN 32 typ 601	$\Delta p=1,8$ [kPa]
-opór liniowy rury DN 32	$\Delta p= 0,06$ [kPa]
suma Δp_r :	$\Delta p_r= 3,26$ [kPa]

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$\Delta p= \Delta p_r \cdot b_2$$

b_2 – współczynnik uwzględniający nieprzewidziane opory $b_2=1,2$

$$\Delta p=3,9[\text{kPa}]$$

$$H=\Delta p/(g \cdot \rho)$$

g – przyspieszenie ziemskie 9.81 [m/s²]

ρ – gęstość wody o średniej temperaturze w obiegu $971,6$ [kg/m³]

$$H=3900/(9,81 \cdot 971,6)=0,41 [\text{mH}_2\text{O}]$$

$$V=2,03 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dobrano pompę:

UPS 25-40 B 180

Maksymalny pobór mocy 60 [W]

Natężenie prądu $0,26$ [A]

Napięcie $1 \times 230-240$ [V]

3.9. Dobór zabezpieczeń obiegów grzewczych

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego

Pojemność instalacji:

c.o. - $471,5$ dm³

c.t.1 - $434,4$ dm³

c.t.2 - 81 dm³

suma: $-986,9 \text{ dm}^3$

$$V = 986,9 * 1,3 = 1283 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

$$V_u = 1,1 * V * \rho * \Delta V$$

ΔV - przyrost objętości właściwej wody ($\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3 / \text{kg}$)

$$V_u = 1,1 * 1,283 * 999,7 * 0,0287 = 40,5 [\text{dm}^3]$$

Ciśnienie hydrostatyczne:

$$p_{st} = r * g * H = 999,7 * 9,81 * 10,46 = 102582 \text{ Pa} = 1,03 \text{ bar}$$

g - przyspieszenie ziemskie ($g = 9,81 \text{ m/ s}^2$)

H - wysokość instalacji w budynku [m]

r - gęstość wody instalacyjnej ($r = 999,7 \text{ kg/ m}^3$)

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym:

$$p_w = p_{st} + 0,2 = 1,03 + 0,2 = 1,05 \text{ bar}$$

Pojemność wymagana:

$$V_n = V_u \frac{(P_{max} + 1)}{(P_{max} - p_w)} = 40,5 \frac{(4 \text{ bar} + 1)}{(4 \text{ bar} - 1,05)} = 68,64 [\text{dm}^3]$$

Dobrano naczynie o pojemności $80 [\text{dm}^3]$ typu N 80 produkcji REFLEX

Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u}$$

$$d = 0,7 * 6,36 = 4,45 [\text{mm}]$$

Przyjęto średnicę DN 20

3.10. Dobór zabezpieczeń i urządzeń instalacji c.w.u.

Według projektu wod-kan:

Dobrano podgrzewacz pojemnościowy Vitocell V-100 o pojemności 500L,

pompe cyrkulacyjną ciepłej wody:

Wilo Star – ZE 25/1-5 Circo Star 1 ,

oraz zawór bezpieczeństwa $\frac{3}{4}$ ” typ 2115 z katalogu firmy Syr, ciś. Otwarcia 6,0 [bar]

Zużycie wody będzie mierzone poprzez wodomierz skrzydełkowy wielostrumieniowy typu: WS 10- DN 40

3.11. Dobór stacji uzdatniania wody

Uzdatnianie wody odbywać się będzie poprzez zmiękczacza jonowymienny AQUASET 500 z filtrem mechanicznym 125-50 produkcji EPURO.

4. Wentylacja kotłowni

Według obowiązujących norm przyjmuje się otwór wentylacyjny:

Wentylacja: kanał nawiewny – 5 [cm²/ 1kW]

225kW* 5 [cm²]= 1125 [cm²]

Przyjęto kanał o wymiarach 40/30 cm (1200cm²) doprowadzony na wysokość 30 cm od poziomu posadzki, przechodzący przez ścianę zewnętrzną.

Kanał wywiewny:

1200 cm²* 0,5 = 600 [cm²]

Przyjęto kanał wywiewny blaszany o wym. 20/30 [mm] (600cm²) wyprowadzony poprzez ścianę zewnętrzną.

5. Odprowadzenie spalin

Przewód kominowy dla kotła 225[kW]

A- przekrój komina

$$A = m / w_s * \rho_{sm}$$

m- przepływ masowy spalin: przy pełnym obciążeniu 376 kg/ h; przyjmujemy m= 0,1 [kg/s]

w_s – prędkość spalin 3-5 [m/s]

ρ_{sm} – gęstość spalin [kg/m³]

Wysokość geodezyjna 91 m n.p.m – ciśnienie 95750 [Pa]

$$\rho_{sm} = p_s / R_s \cdot T_s$$

R_s - Stała gazowa = 300 [J/kg*K]

p_s – ciśnienie spalin=95750 [Pa]

T_s - temperatura spalin =473 [K]

$$\rho_{sm} = 95750 / 473 \cdot 300 = 0,67 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

Przyjmujemy prędkość spalin 4 [m/s]

$$A = m / w_s \cdot \rho_{sm}$$

$$A = 0,1 / 4 \cdot 0,67$$

$$A = 0,037 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$d = 0,217 \text{ [m]} \Rightarrow d = 0,20 \text{ [m]}$$

przyjmujemy 200 [mm]

Projektowana prędkość spalin

$$A_{200} = 0,0314 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$w_{s200} = m / A \cdot \rho_{sm} = 0,1 / 0,0314 \cdot 0,67 = 4,8 \text{ [m/s]}$$

w_{s200} – prędkość spalin dla komina o średnicy DN 200.

Ciąg kominowy:

$$p_h > \Delta p_p + \Delta p + \Delta p_k$$

p_h - statyczne ciśnienie komina

Δp_p - strata na dopływie powietrza do pomieszczenia kotła $\Delta p_p = 3 \text{ Pa}$

Δp - strata ciśnienia przy przepływie spalin przez komin

Δp_k - strata ciśnienia przy przepływie przez kocioł

Ponieważ kocioł jest projektowany z palnikiem nadmuchowym warunek zmienia się następująco:

$$p_h > \Delta p$$

$$p_h = h \cdot g (\rho_p - \rho_{sm})$$

h – wysokość komina $h = 9,10 \text{ [m]}$

$$p_h = 9,1 \cdot 9,81 (1,24 - 0,67) = 50,83 \text{ [Pa]}$$

ρ_p – gęstość powietrza dla temperatury 12 [°C]

$$\Delta p = 1,5 \left[\lambda \cdot \frac{h}{d} + \sum \zeta \right] \frac{w_{s200}^2 \rho_{sm}}{2}$$

$$\Delta p = 16,44$$

$$p_h > \Delta p$$

$$50,83 \text{ [Pa]} > 16,44 \text{ [Pa]}$$

Dla kotła o mocy 225 [kW] dobrano kanał spalinowy z blachy kwasoodpornej dwupłaszczowy o średnicy 200 mm.

6. Wytyczne automatyki

Za automatyczne sterowanie odpowiadać będzie sterownik główny Vitotronic 333. Będzie on sterował pracą kotła (poprzez regulator Vitotronic 100 umieszczony na kotł), systemem ładowania podgrzewacza oraz temperaturą zasilania instalacji c.o. Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej załączana będzie co 15minut za pomocą regulatora czasowego. Pompy obiegów c.t.1 i c.t.2. będą załączane z sterowników central wentylacyjnych.

7. Izolacja termiczna przewodów

Rurociągi z rur stalowych czarnych oczyścić, odtłuścić i pomalować dwukrotnie farbą podkładową i jednokrotnie farbą nawierzchniową.

Rurociągi prowadzone w pomieszczeniu kotłowni należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej o grubości ścianki według tab. poniżej z płaszczem zewnętrznym z PCV zgodnie z PN – B – 02421 z 2000 r.

Średnica rury [mm]	Grubość ociepliny [mm]
20	30
25	30
32	35
40	35
50	35
60	40

W celu odróżnienia rurociągów należy je oznakować w zależności od przepływającego czynnika stosując strzałki i barwne oznakowanie.

8. Doprowadzenie gazu do kotła

Przewody doprowadzające gaz do kotła powinny być wykonane z atestowanych rur stalowych bez szwu, łączonych przez spawanie. Należy je prowadzić drogą jak najkrótszą, a także uziemiać.

Bezpośrednio przed palnikami należy zainstalować filtry odpylające.

Przed każdym kotłem na przewodzie doprowadzającym gaz powinien być zainstalowany zawór kulowy. Kurek powinien mieć trwale zaznaczone położenie: otwarty i zamknięty.

Przewód gazowy podłączony do kotła powinien być trwale umocowany dla uniknięcia przenoszenia obciążeń mechanicznych na palnik.

Dodatkowo przy wejściu gazu do pomieszczenia kotłowni zainstalować kurek odcinający dopływ gazu do kotła. Kurek umieścić 1,5 m nad poziomem posadzki pomieszczenia

8.1. Średnice przewodów (instalacja wewnętrzna gazowa kotłowni)

Średnice dobrano tak, aby przy maksymalnym obciążeniu prędkość przepływu gazu nie przekroczyła $3 \text{ m/s} = 10800 \text{ m/h}$.

a) Godzinowe zapotrzebowanie dla kotłowni

$$V_h = \frac{Q_k}{H_i * \eta_k}$$

Q_k - zapotrzebowanie na moc cieplną [kW]

H_i - wartość opałowa gazu [9,5 kWh/m³]

η_k - sprawność kotła =0,96

$$V_h = \frac{197,6}{9,5 * 0,96} = 21,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$DN = \sqrt{\frac{4 * Q_p}{\pi * w_g}}$$

Q_p - obciążenie przewodu pod ciśnieniem ruchowym [m³/h]

w_g - średnia prędkość przepływu [m/h]

$$DN = \sqrt{\frac{4 * 21,66}{\pi * 10800}} = 0,051 \text{ m}$$

Dla zasilenia instalacji kotłowni dobrano rurociąg stalowy DN 65.

8.2. System bezpieczeństwa

Dla zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji instalacji gazowej w kotłowni przewidziano „Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej” firmy GAZEX.

Zawór szybkozamykający umieszczony jest w skrzynce gazowej na ścianie budynku. Zawory zamykane są impulsem elektrycznym. Otwierać zawór można tylko ręcznie, co powoduje wymuszenie świadomej interwencji osób nadzoru.

Rurociągi należy oznaczyć w sposób widoczny.

Detektor gazu DEX- 1.2 umieszczony będzie na suficie w kotłowni.

Detektory gazu powinny być montowane nie dalej niż 8 m od potencjalnego źródła emisji gazu, w

miejscach nienasłonecznionych, nie zagrożonych udarem mechanicznym, z dala od źródła ciepła.

Realizowane przez system funkcje:

- 1.wykrycie podwyższonego stężenia gazu = wygenerowanie ostrzegawczego sygnału optycznego
- 2.wykrycie wysokiego stężenia gazu = zamknięcie zaworu odcinającego dopływ gazu do instalacji oraz wygenerowanie sygnału akustycznego

W skład tego systemu wchodzi:

- Zawór MAG – 3 z kurkiem klapowym umieszczonym w stalowej naściennnej szafce
- DEX- 12- dwuprogowy detektor gazu
- Sygnalizator akustyczno-optyczny SL-21 szt.2
 - MD-2.Z – moduł alarmowy zasila i steruje pracą detektora gazu oraz generuje impulsy zamykające zawór MAG (230V).

UWAGA:

Aby zapewnić skuteczność instalacji zabezpieczającej należy raz do roku przeprowadzić przegląd techniczny połączony z kalibracją urządzeń.

9. Droga montażowa

Z uwagi na znaczne wymiary kotła i konieczność przejścia przez otwór drzwiowy proponuje się przenosić urządzenie rozmontowane i dokonać pełnego złożenia w pomieszczeniu kotłowni.

Uwaga:

Wszystkie użyte elementy i materiały powinny posiadać wymagane atesty i dopuszczenia CE i B.

ZESTAWIENIE CZĘŚCI:

Oznacz.	Nazwa elementu	Typ	Ilość szt.
1.	Kocioł wodny Vitoplex 300	TX3	1
2.	Regulator Vitotronic 100	GC1	1
3.	Regulator Vitotronic 333	MW1	1
4.	Palnik gazowy wentylatorowy modulowany	WG30N/1 -C	1
5.	Zawór odcinający	DN 50	2
6.	Manometr	0,6 MPa	2
7.	Zawór odcinający z blokadą położenia	X2777 DN 20	2
8.	Zawór kulowy	DN 15	2
9.	Przeponowe naczynie wzbiorcze	N 35	1
10.	Zawór bezpieczeństwa	1915 Dn 15	1
11.	Termometr przylgowy		1
12.	Manometr z rurką i kurkiem odcinającym	0,6 MPa	1
13.	Zabezpieczenie stanu wody	SYR 933.1	1
14.	Manometr z rurką i kurkiem odcinającym	0,6 MPa	16
15.	Zawór odcinający	DN 65	10
16.	Filtr siatkowy kołnierzowy	DN 65	1
17.	Pompa elektroniczna	MAGNA 65-60 F	1
18.	Zawór zwrotny	402	1
19.	Zawór mieszający z siłownikiem	VL3 DN 50+AMV 423	1
20.	Wartownik z funkcją filtroomulnika	MH 80	1
21.	Odpowietrznik automatyczny	DN 10	1
22.	Zawór spustowy	DN 15	3
23.	Odpowietrznik automatyczny	DN 10	10
24.	Rozdzielacz	MGV 80	1
25.	Przeponowe naczynie wzbiorcze	N 80	1
26.	Zmiękcacz jonowowymienny	AQUASET 500	1
27.	Zwór odcinający	DN 25	4
28.	Magnetyzer		1
29.	Zawór kulowy odcinający	DN 25	3
30.	Filtr mechaniczny	125-50	1
31.	Zawór antyskażeniowy	DN 25	1
32.	Zawór odcinający	DN 32	6
33.	Filtr siatkowy gwintowant	DN 32	1
34.	Pompa	UPS 25-40 B 180	1
35.	Zwór zwrotny	601 DN 32	1
36.	Zawór odcinający	DN 50	8
37.	Filtr siatkowy kołnierzowy	DN 50	2
38.	Pompa	MAGNA 25-60	1
39.	Pompa	MAGNA 50-100 F	1

40.	Zawór zwrotny	601 DN 50	2
41.	Zawór odcinający	DN 40	5
42.	Filtr siatkowy gwintowany	DN 40	1
43.	Zawór mieszający z siłownikiem	VRB 3 DN 20+AMV 15	1
44.	Pompa	MAGNA 40-100 F	1
45.	Zawór zwrotny	601 DN 40	1
46.	Programowy sterownik czasowy	PCM 05	1
47.	Zawór odcinający klapowy (gazowy)	MAG 3	1
48.	Zawór odcinający gazowy	DN 65	1
49.	Zawór odcinający gazowy	DN 40	1
50.	Filtr w ścieżce gazowej	DN 40	1
51.	Moduł alarmowy	MD-2.Z	1
52.	Sygnalizator akustyczny	SL- 21	2
53.	Detektor gazu	DEX -12	1
54.	Czujnik temperatury zewnętrznej	ATS	1
55.	Przeponowe naczynie wzbiorcze	DT5 60	1
56.	Podgrzewacz Vitocell V-100	500L	1
57.	Pompa cyrkulacyjna	Wilo Star ZE 25/1-5 C	1
58.	Zawór odcinający	DN	2
59.	Zawór zwrotny	601 DN 25	2
60.	Zanurzeniowa czujka temperatury		1
61.	Zawór bezpieczeństwa	2115 DN 20	1
62.	Redukcja	DN 65>40	1

Uwaga:

Urządzenia producentów użytych w projekcie są przykładowe i dopuszcza się zastosowanie równoważnych zamienników.

Dokumentacje Techniczne