

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	PROJEKT HYBRYDOWEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA OPARTEGO NA POWIETRZNYCH POMPACH CIEPŁA I KOTLE GAZOWYM
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU	UL. ALEJA TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 75, 15-111 BIAŁYSTOK KATEGORIA XVI
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI	206101_1.0002.1714/17, OBRĘB WYSOKI STOCZEK, GMINA BIAŁYSTOK - MIASTO, POWIAT BIAŁYSTOK, WOJEWÓDZTWO PODLASKIE UL. ALEJA TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 75, 15-111 BIAŁYSTOK
INWESTOR	SKARB PAŃSTWA - PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY PAŃSTWOWE - NADLEŚNICTWO DOJLIDY UL. ALEJA TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 75, 15-111 BIAŁYSTOK

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

FUNKCJA/BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR. UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Grzegorz Bogojło	PDL/0170/PBS/19 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Radosław Zgiet	PDL/0078/PWBS/22 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

EGZEMPLARZ

1/3

Data opracowania
03.2023r.

SPIS TREŚCI

1.	OPIS TECHNICZNY	4
1.1	Przedmiot opracowania	4
1.2	Podstawa opracowania	4
1.3	Zakres opracowania	4
1.4	Opis stanu istniejącego	4
1.5	Bilans ciepła nowej kotłowni.....	4
1.6	Opis projektowanych rozwiązań	5
1.6.1	Pomieszczenie kotłowni.....	5
1.6.2	Pompy ciepła.....	5
1.6.3	Kocioł gazowy.....	6
1.6.4	Bufor ciepła	6
1.6.5	Sprzęgło hydrauliczne	7
1.6.6	Pompa obiegu kotłowego	7
1.6.7	Pompa obiegu centralnego ogrzewania	7
1.6.8	Zawór mieszający.....	7
1.6.9	Zawór bezpieczeństwa.....	8
1.6.10	Naczynie przeponowe.....	8
1.6.11	Stacja uzdatniania wody	8
1.7	Instalacje technologiczne kotłowni	8
1.7.1	Instalacja grzewcza	8
1.7.1	Instalacja gazowa	8
1.7.2	Wentylacja kotłowni	8
1.7.3	System powietrzno-spalinowy.....	8
1.8	Uzupełnienie zładu	9
1.9	Odprowadzenie ścieków.....	9
2.	Obliczenia i dobór urządzeń	9
2.1	Dobór pomp ciepła	9
2.2	Dobór kotła	9
2.3	Dobór bufora ciepła.....	10
2.4	Dobór sprzęgła hydraulicznego	10
2.5	Dobór zaworu mieszającego.....	10
2.6	Dobór pompy obiegu kotłowego.....	10
2.7	Dobór obiegu centralnego ogrzewania	11
2.8	Dobór zaworu bezpieczeństwa.....	11

2.9	Dobór naczynia przeponowego	11
2.10	Dobór przewodu kominowego	11
2.11	Obliczenia wentylacji pomieszczenia kotłowni.....	11
2.11.1	Wentylacja nawiewna	11
2.11.2	Wentylacja wywiewna	12
3.	Próby instalacji wodnych.....	12
4.	Wytyczne branżowe	12
4.1	Branża budowlana	12
4.2	Branża elektryczna.....	12
4.2.1	Zasilanie urządzeń.....	12
4.2.2	Oświetlenie	13
4.3	Branża AKPiA.....	13
5.	Wytyczne BHP i P.poż.....	13
6.	Uwagi końcowe	13
7.	Specyfikacja urządzeń i elementów	14

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

ZAL 1	– Karta doborowa pomp ciepła
ZAL 2	– Karta doborowa pompy obiegu kotłowego
ZAL 3	– Karta doborowa pompy obiegu centralnego ogrzewania
ZAL 4	– Karta doborowa zaworu bezpieczeństwa
ZAL 5	– Karta doborowa naczynia przeponowego
ZAL 6	– Karta doborowa komina
ZAL 7	– Wyniki obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną

SPIS RYSUNKÓW:

IS-01	– Schemat technologiczny kotłowni
IS-02	– Rzut kotłowni
IS-03	– Przekrój A-A
IS-04	– Przekrój B-B
IS-05	– Przekrój C-C
IS-06	– Elewacja południowa
IS-07	– Elewacja wschodnia

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt hybrydowego źródła ciepła opartego na powietrznych pompa ciepła we współpracy z kotłem gazowym na potrzeby grzewcze centralnego ogrzewania budynku biurowego Nadleśnictwa Dojlidy w Białymstoku.

Projekt zawiera rozwiązania technologiczne źródła ciepła, odprowadzenie spalin, wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną wraz z dostosowaniem pomieszczenia wytypowanego do budowy kotłowni.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- bieżące ustalenia z Zamawiającym,
- obowiązujące ustawy, rozporządzenia oraz normy związane z tematem.

1.3 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- opis techniczny,
- specyfikacja elementów,
- część rysunkowa.

1.4 Opis stanu istniejącego

Budynek administracyjny Nadleśnictwa Dojlidy w Białymstoku znajdujący się 1714/17 wybudowany został w technologii tradycyjnej, murowanej 3-kondygnacyjny, podpiwniczony o powierzchni użytkowej 528,87 m².

Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania zasilana jest z doziemnej sieci ciepłej z lokalnej kotłowni, która znajduje się w sąsiednim budynku przy ulicy 1000-lecia Państwa Polskiego 75/1. Oparta jest o system dwururowy, z rozdziałem dolnym. Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy wykonane z rur stalowych w izolacji gipsowo-kartonowej. Elementy grzejne stanowią grzejniki stalowe. Regulacja czynnika grzewczego dopływającego do grzejników odbywa się w części budynku za pomocą zaworów termostatycznych. Instalacja grzewcza pracuje na parametrach 70/50°C. Brak jest regulacji podpionowej.

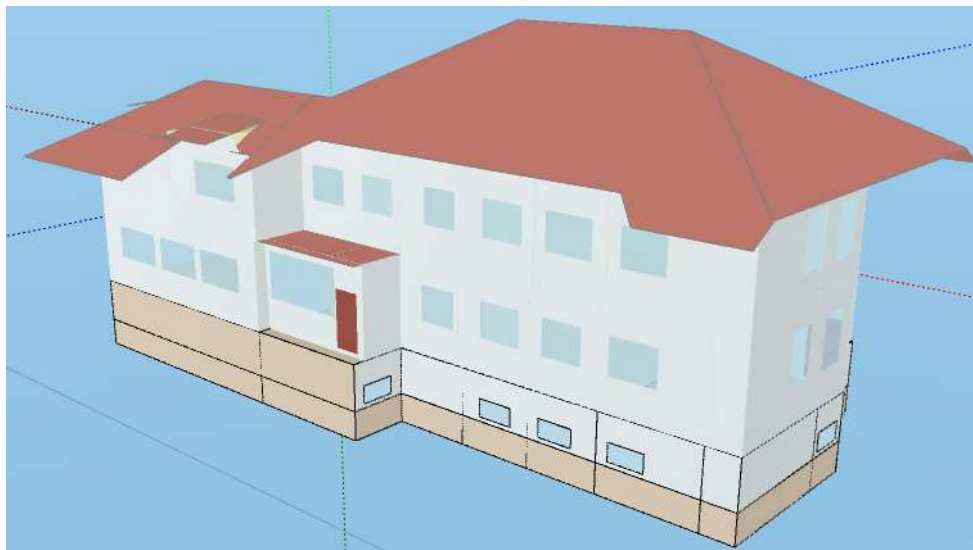
Podgrzew ciepłej wody użytkowej realizowany jest poprzez elektryczne podgrzewacze przepływowe.

W budynku funkcjonuje wentylacja grawitacyjna oraz instalacja klimatyzacji.

1.5 Bilans ciepła nowej kotłowni

Bilans zapotrzebowania na ciepło budynku został sporządzony w oparciu o program Audytor OZC 7.0 firmy SANKOM zgodnie z normą PN-EN 12831:2006. Obliczenia wykonano po obrysie przegród zewnętrznych z uwzględnieniem okien i drzwi. Przyjęto średnią temperaturę

pomieszczeń jako 20°C. Przyjęto wentylację grawitacyjną. Wyniki obliczeń stanowią załącznik nr 7 do niniejszego opracowania. Zapotrzebowanie na moc do celów centralnego ogrzewania oraz wentylacji budynku wynosi **40,91 kW** i energię **88 660 kWh/rok**.



Rysunek 1 - Model budynku Administracyjnego wprowadzony do programu Audytor OZC

1.6 Opis projektowanych rozwiązań

1.6.1 Pomieszczenie kotłowni

Źródło ciepła usytuowane będzie na najniższej kondygnacji w przebudowanym pomieszczeniu, które aktualnie służy jako magazynek. Pomieszczenie przeznaczone na źródło ma wysokość 2,3m, będzie rozbudowane do powierzchni 11,5 m² i posiada otwierane okno. Projektuje się z w nim wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Odprowadzenie spalin przez komin na zewnętrznej ścianie budynku.

1.6.2 Pompy ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanego budynku będzie kaskada 2 pomp ciepła Vitocal-200S AWB-E 201.D16 o mocy do 14,7kW każda. Podstawowe parametry urządzeń:

- Maksymalna moc grzewcza (wg EN 14511): A7/W35 – 10,11kW; A-7/W35 – 11,60kW
- Współczynnik efektywności ϵ (COP) dla ogrzewania A7/W35 – 4,95
- Maksymalna temperatura zasilania – 60°C
- Czynnik chłodniczy – R410A
- Napięcie zasilania – 400V
- Moc akustyczna – 56db(A)
- Klasa efektywności energetycznej wg rozporządzenia UE nr 813/2013 - Zastosowanie średnotemperaturowe (W55) - A++

Jednostki zewnętrzne pomp umieścić na zewnątrz obiektu na utwardzonym terenie zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Połączenie wewnętrznych modułów

hydraulicznych z jednostkami zewnętrznymi pomp ciepła wykonać w gruncie z przewodów miedzianych w rurze osłonowej Ø125. Odprowadzenie skroplin wykonać zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia.

1.6.3 Kocioł gazowy

Dla układu ciepłego zaprojektowano kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania Vitodens 200-W typ B2HA o mocy do 49kW, kocioł wiszący zasilany gazem ziemnym GZ-50. Kocioł będzie pracował jako źródło szczytowe, które załączy się po przekroczeniu punktu biwalentnego. Dane techniczne urządzenia zamieszczono poniżej:

- Znamionowa moc cieplna ($T_V/T_R = 80/60^{\circ}\text{C}$) - 45 kW
- Dop. Temperatura na zasilaniu - 75°C
- Dop. Ciśnienie robocze – 4 bar
- Wymiary:
 - długość – 380 mm
 - szerokość – 480 mm
 - wysokość – 850 mm
- Pojemność wymiennika ciepła – 7 l
- Temperatura spalin przy znamionowej mocy grzewczej – 62°C
- Ciśnienie dyspozycyjne tłoczenia przy króćcu spalin – 250 Pa
- Przyłącze spalinowe – 80 mm
- Przewód powietrza dolotowego – 125 mm
- Sprawność znormalizowana - do 98 (H_s)

1.6.4 Bufor ciepła

Pompy ciepła pracować będą w układzie z buforem ciepła Vitocell-100E o pojemności 600l. Poniżej dane techniczne bufora.

- Rzeczywista pojemność wodna – 600 l
- Dopuszczalna temperatura wody na zasilaniu - 110°C
- Dopuszczalne ciśnienie robocze po stronie wody grzewczej – 6 bar
- Wymiary (z izolacją):
 - średnica – 1064 mm
 - wysokość – 1645 mm
- Wymiary (bez izolacji):
 - średnica – 790 mm
 - wysokość – 1520 mm
 - bez izolacji termicznej i stóp regulacyjnych – 1630 mm
- Masa:
 - z izolacją – 112 kg

- bez izolacji – 89 kg

1.6.5 Sprzęgło hydrauliczne

Urządzenie pracować będzie na sprzęgło hydrauliczne typu SHE-OC 70 32/80 firmy ELTERM z izolacją termiczną, odpowietrzeniem oraz zaworem spustowym. Poniżej dane techniczne sprzęgła.

- Maksymalna moc ($\Delta T = 20^{\circ}\text{C}$) - 90 kW
- Maksymalny przepływ – 4,0 m³/h
- Maksymalna temperatura - 110°C
- Ciśnienie nominalne – 6 bar
- Pojemność – 14,4 l

1.6.6 Pompa obiegu kotłowego

Obieg wody przez kocioł zrealizuje pompa obiegowa ALPHA2 25-60. Poniżej dane techniczne pompy.

- Przepływ obliczeniowy – 2,37 m³/h
- Obliczona wysokość podnoszenia – 1,95 mH₂O
- Ciśnienie znamionowe – 10bar
- Przyłącze – 1 ½"

1.6.7 Pompa obiegu centralnego ogrzewania

Obieg czynnika grzewczego przez instalację centralnego ogrzewania zapewni pompa MAGNA3 25-60. Poniżej dane techniczne pompy.

- Przepływ obliczeniowy – 1,72 m³/h
- Obliczona wysokość podnoszenia – 4,00 mH₂O
- Ciśnienie znamionowe – 10bar
- Przyłącze – 1 ½"

1.6.8 Zawór mieszający

Do regulacji temperatury czynnika grzewczego zaprojektowano zawór mieszający typ R3020-6P3-S2 z siłownikiem elektrycznym LR24A-SZ.

- Przepływ obliczeniowy – 1,72 m³/h
- K_{vs} – 6,30 m³/h
- Ciśnienie znamionowe – 40bar
- Przyłącze – 3/4"
- Rodzaj sterowania – DC 2...10V
- Moment obrotowy – 5 Nm

1.6.9 Zawór bezpieczeństwa

Pompy ciepła oraz kocioł gazowy zabezpieczone będą zaworami bezpieczeństwa SYR 1915 ½" - ciśnienie otwarcia 3bar.

1.6.10 Naczynie przeponowe

Zabezpieczenie instalacji stanowić będzie ciśnieniowe naczynie wzbiorcze typu N80 z zaworem kołpakowym SU R 1"x1".

- Pojemność całkowita – 80 l
- Maksymalna temperatura w systemie - 120°C
- Maksymalne ciśnienie - 6bar

1.6.11 Stacja uzdatniania wody

Zaprojektowano zmiękczac Aquaset 500 o wydajności max. 1,2 m³/h.

1.7 Instalacje technologiczne kotłowni

1.7.1 Instalacja grzewcza

Rurociągi w obrębie kotłowni wykonać z rur ze stali węglowej, zewnętrznie ocynkowane, zaprasowywane, cienkościenne ze szwem wzdłużnym, Tmax=135°C, Pmax = 1,6 MPa z izolacją z pianki polietylenowej.

Przewody grzewcze mocować do ścian i stropów na elementach podwieszenia z wibroizolacją. Wszystkie zamontowane elementy wibroizacyjne powinny stanowić integralny element wyposażenia systemu zamocowań instalacyjnych danego producenta.

1.7.1 Instalacja gazowa

Instalacja gazowa zasilona będzie z nowego przyłącza gazowego. Opis oraz przebieg instalacji znajduje się w odrębnym opracowaniu.

1.7.2 Wentylacja kotłowni

Projektuje się nawiew grawitacyjny powietrza do pomieszczenia kotłowni kanałem wentylacyjnym o wymiarach 150x200 mm w kształcie litery „Z”. Wentylacja grawitacyjna wywiewna realizowana będzie przez wpięcie do komina wentylacyjnego poprzez kanał o wymiarach 150x150.

1.7.3 System powietrzno-spalinowy

Do odprowadzania spalin zastosowano system powietrzno-spalinowy (koncentryczny) o średnicy 80/125mm produkcji firmy Jeremias mocowany do ściany zewnętrznej budynku. System odprowadzania spalin, przeznaczony jest do pracy w nadciśnieniu i trybie mokrym. Kocioł będzie pobierał powietrze do spalania czerpią system DWECO 2.0 ALBI. W części pionowej komina zastosowano komin izolowany DWECO 2.0 ALBI o średnicy 80 mm. W celu zabezpieczenia termicznego zastosowano wełnę skalną o grubości 25 mm i gęstości

120kg/m³. System kominowy musi mieć ciągłą izolację na całej długości, bez mostków termicznych.

Cały system kominowy musi posiadać opaski łączące elementy o szerokości 70mm. Odcinki poziome należy prowadzić ze spadkiem trzy stopnie w kierunku urządzenia. Na każdym połączeniu kielichowym należy zastosować uszczelkę 26 EPDM ALBI367, dla ułatwienia montażu stosować środek poślizgowy albi-pasta produkcji firmy Jeremias. Nie wolno stosować innych środków poślizgowych ponieważ mogą one działać negatywnie na uszczelkę.

1.8 Uzupełnienie zładu

Rurociągi wykonać jako wielowarstwowe P-Al do instalacji wody zimnej i ciepłej oraz instalacji ogrzewczych. Typ połączeń – zaciskowe z nasuwaną osiowo tuleją tworzywową PVDF z izolacją z pianki polietylenowej.

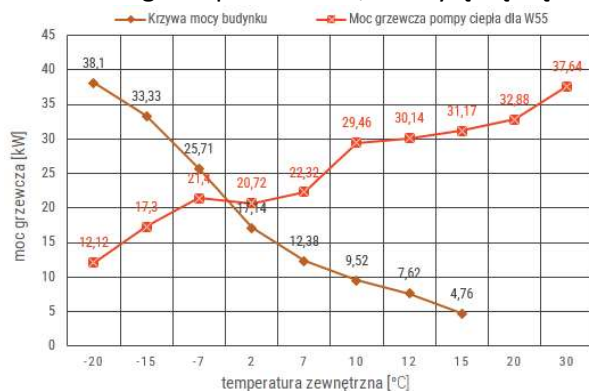
1.9 Odprowadzenie ścieków

Odprowadzenie ścieków z pomieszczenia kotłowni projektuje się do studzienki schładzającej Ø400. Projektuje się wypompowanie zgromadzonej w studziencie wody po schłodzeniu za pomocą przenośnej pompy zatapialnej typu KP150 firmy Grundfos, następnie poprzez istniejący przewód tłoczny do kanalizacji sanitarnej. Rurociągi wykonać z PVC. W okolicy bufora ciepła zastosować kratkę ściekową 100x100 z syfonem i odpływem poziomym DN50.

2. Obliczenia i dobór urządzeń

2.1 Dobór pomp ciepła

Dobór kaskady pomp ciepła znajduje się w załączniku nr 1. System pracować ma w układzie biwalentnym alternatywnym, czyli pompy ciepła po przekroczeniu punktu biwalentnego na poziomie -2,1°C wyłączą się a obciążenie przejmie całkowicie kocioł gazowy.



Analiza doboru pompy ciepła	
Punkt biwalentny	-2,1 °C
Udział pompy ciepła	94,55 %
Udział drugiego źródła ciepła	5,45 %

Rysunek 2 - Analiza doboru pomp ciepła i określenie punktu biwalentnego

2.2 Dobór kotła

Aby pokryć maksymalne zapotrzebowanie na ciepło budynku tj. 40,9kW dobrano

kocioł gazowy kondensacyjny Vitodens 200-W typ B2HA o mocy do 49kW.

2.3 Dobór bufora ciepła

Pojemność bufora została obliczona na podstawie wytycznych producenta, aby na każdy kW mocy pompy ciepła przyjmować 20l pojemności bufora. Zatem $14,6\text{kW} \times 2\text{szt.} \times 20\text{l/kW} = 572\text{ l}$. Na tej podstawie przyjęto bufor Vitocell 100-E o pojemności 600l.

2.4 Dobór sprzęgła hydraulicznego

Sprzęgło hydrauliczne SHE-OC 70 32/80 firmy ELTERM dobrano na podstawie danych z karty katalogowej urządzenia. Maksymalna moc obsługiwana przez sprzęgło przy $\Delta T=20^{\circ}\text{C}$ wynosi 90kW. Zapotrzebowanie na moc budynku wynosi 40,9kW a więc jest mniejsze niż obsługiwane, zatem urządzenia spełnia warunek.

2.5 Dobór zaworu mieszającego

Zapotrzebowanie na moc do celów centralnego ogrzewania oraz wentylacji budynku wynosi 40,91 kW. Na tej podstawie wyliczono przepływ obliczeniowy:

$$Q = \frac{40,9}{4,2 \cdot (70 - 50)} \cdot 3,6 = 1,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto ciśnienie różnicowe na 10 kPa i obliczono wymagany współczynnik natężenia przepływu.

$$k_v = 10 \cdot \frac{1,75}{\sqrt{10}} = 5,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór 3-drogowy mieszający typ R3020-6P3-S2 o współczynniku $k_{vs}=6\text{m}^3/\text{h}$ z siłownikiem LR24A-SR.

$$\Delta p = 10 \cdot \left(\frac{1,75}{6}\right)^2 = 0,85 \text{ m}_{H_2O}$$

2.6 Dobór pompy obiegu kotłowego

Na podstawie zapotrzebowania na moc oraz parametrów pracy instalacji wyliczono przepływ obliczeniowy układu:

$$Q = \frac{40,91}{4,2 \cdot (70 - 50)} \cdot 3,6 = 1,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na sumaryczną stratę ciśnienia składają się:

- Opory kotła gazowego – 0,12 mH₂O
- Opory sprzęgła hydraulicznego – 0,20 mH₂O
- Opory miejscowe – 20% całości

$$Q = (0,12 + 0,2) \cdot 1,2 = 0,38 \text{ m}_{H_2O}$$

Dobrano pompę typu ALPHA3 25-60 firmy Grundfos. Karta doborowa pompy kotłowej stanowi załącznik nr 2 do opracowania.

2.7 Dobór obiegu centralnego ogrzewania

Na podstawie zapotrzebowania na moc oraz parametrów pracy instalacji wyliczono przepływ obliczeniowy układu:

$$Q = \frac{40,91}{4,2 \cdot (70 - 50)} \cdot 3,6 = 1,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Na sumaryczną stratę ciśnienia składają się:

- Opory zaworu mieszającego – 0,70 mH₂O
- Opory sprzęgła hydraulicznego – 0,20 mH₂O
- Opory instalacji – 80m * 150 Pa/m = 1,20 mH₂O
- Opory zaworów termostatycznych – 1,00 mH₂O
- Opory miejscowe – 20% całości

$$Q = (0,70 + 0,20 + 1,20 + 1,00) \cdot 1,2 = 3,72 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typu MAGNA 25-60 firmy Grundfos. Karta doborowa pompy centralnego ogrzewania stanowi załącznik nr 3 do opracowania.

2.8 Dobór zaworu bezpieczeństwa

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu 1915 ½" - ciśnienie otwarcia 3bar firmy SYR. Karta doborowa zaworu bezpieczeństwa stanowi załącznik nr 4 do opracowania.

2.9 Dobór naczynia przeponowego

Dobrano naczynie przeponowe typu N80 firmy Reflex. Karta doborowa naczynia stanowi załącznik nr 5 do opracowania.

2.10 Dobór przewodu kominowego

Do odprowadzania spalin zastosowano system powietrzno-spalinowy (koncentryczny) o średnicy 80/125mm produkcji firmy Jeremias. Karta doborowa stanowi załącznik nr 6 do opracowania.

2.11 Obliczenia wentylacji pomieszczenia kotłowni

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” Wydanie II, 2000 r. pomieszczenie kotłowni musi posiadać nawiewną i wywiewną wentylację grawitacyjną.

2.11.1 Wentylacja nawiewna

Założono, że na 1 kW zainstalowanej mocy kotłowni potrzeba 2,1 m³/h powietrza.

$$L_N = 2,1 \cdot \sum Q_k = 2,1 \cdot 49 \text{ kW} = 102,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Minimalna powierzchnia otworu nawiewnego:

$$F_N = \frac{L_n}{w \cdot 3600} = \frac{102,9}{1,0 \cdot 3600} = 0,0285 \text{ m}^2$$

Zaprojektowano kanał grawitacyjnej wentylacji nawiewnej typu „Z” o wymiarach 200mm x 150 mm. Wlot kanału zlokalizowano na wysokości 2m od powierzchni gruntu, wylot kanału zlokalizować na wysokości 30cm pod posadzki. Wlot i wylot zabezpieczono kratką.

2.11.2 Wentylacja wywiewna

Założono, że na 1 kW zainstalowanej mocy kotłowni potrzeba 0,5 m³/h powietrza.

$$L_N = 2,1 * \sum Q_k = 0,5 * 49kW = 24,5 m^3/h$$

Minimalna powierzchnia otworu nawiewnego:

$$F_N = \frac{L_n}{w \cdot 3600} = \frac{24,5}{1,0 \cdot 3600} = 0,0068 m^2$$

Zaprojektowano kanał grawitacyjnej wentylacji wywiewnej typu „Z” o wymiarach 150mm x 150 mm. Wylot kanału zlokalizować możliwie blisko stropu.

3. Próby instalacji wodnych

Instalacje grzewcze po wykonaniu poddać próbie szczelności. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć i przepłukać. Dwukrotnemu płukaniu należy poddać całą projektowaną instalację grzewczą oraz bezwzględnie istniejącą instalację centralnego ogrzewania w budynku. W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia. Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”. Minimalne ciśnienie próbne = robocze + 0,2 MPa.

4. Wytyczne branżowe

4.1 Branża budowlana

- ✓ Wykonać otwór w ścianie umożliwiający przeprowadzenie przewodu powietrzno-spalinowego Ø80/125mm na elewację budynku,
- ✓ Zamurowanie części otworu okiennego i montaż mniejszego okna o wymiarach 80x50,
- ✓ Wykonać otwór umożliwiający przeprowadzenie kanału nawiewnego 200x150mm na elewację budynku,
- ✓ Wykonać otwór w stropie 150x150mm do komina wentylacyjnego na poziomie parteru,
- ✓ Wykonać zabudowę ogniochronną kanału wywiewnego na poziomie parteru,
- ✓ Podłogę w kotłowni wykonać z materiałów ceramicznych.

4.2 Branża elektryczna

4.2.1 Zasilanie urządzeń

- ✓ Wykonać zasilanie pomp ciepła,
- ✓ Wykonać zasilanie kotła gazowego,
- ✓ Zapewnić gniazdo elektryczne umożliwiające podłączenie pompy do usuwania ścieków ze

- studzienki schładzające,
- ✓ Zapewnić gniazdo elektryczne umożliwiające podłączenie stacji uzdatniania wody.

4.2.2 Oświetlenie

Wykonać projekt oświetlenia pomieszczenia kotłowni.

4.3 Branża AKPiA

- ✓ Wykonać zasilanie pompy obiegu kotłowego,
- ✓ Wykonać zasilanie pompy obiegu centralnego ogrzewania,
- ✓ Wykonać zasilanie pompy obiegu kotłowego,

5. Wytyczne BHP i P.poż.

- ✓ Personel obsługujący kotłownię powinien być wykwalifikowany oraz przeszkolony z zakresu obsługi urządzeń oraz BHP,
- ✓ Prace w kotłowni należy wykonywać w odzieży BHP,
- ✓ Podczas pracy należy stosować środki ochrony osobistej takie jak rękawice, okulary ochronne, stopery do ochrony słuchu, gdy jest konieczne wykonywanie pracy w ciasnych miejscach należy mieć nałożony kask ochronny, a w przypadku pracy generującej pyły należy włożyć maskę ochronną,
- ✓ Wszystkie prace serwisowe należy wykonywać za pomocą bezpiecznych narzędzi przeznaczonych danego rodzaju czynności,
- ✓ Wszystkie prace serwisowe urządzeń należy przeprowadzać zgodnie z zaleceniami producenta,
- ✓ Urządzenia powinny być eksploatowane zgodnie z wymaganiami producenta,
- ✓ Wszystkie urządzenia powinny być okresowo przeglądane i czyszczone,
- ✓ Zabrania się bezcelowego przebywania w pomieszczeniu kotłowni,
- ✓ W kotłowni zabrania się palenia wyrobów tytoniowych i spożywania napojów alkoholowych,
- ✓ W kotłowni zabrania się używania otwartego ognia,
- ✓ Prace serwisowe należy prowadzić przy odłączonych urządzeniach,
- ✓ Prace serwisowe należy planować tak, aby nie uniemożliwiały one właściwej pracy całości instalacji,
- ✓ Nie należy przekraczać dopuszczalnych wartości ciśnień i temperatury pracy urządzeń, po każdym incydencie przekroczenia wartości dopuszczalnych urządzenie należy poddać przeglądowi,
- ✓ W kotłowni nie mogą przebywać i wykonywać prac osoby nieupoważnione.

6. Uwagi końcowe

- ✓ Urządzenia, elementy instalacji i producenci zostały przyjęte w projekcie do celów wymiarowania instalacji i określenia standardu technicznego instalacji. Stanowią one poziom odniesienia – „na zasadzie nie gorsze niż”. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania

zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.

- ✓ Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- ✓ Zmiany rozwiązań projektowych wynikające z dostawy urządzeń na budowę powinny być uzgodnione z Projektantem i Zamawiającym.
- ✓ Zmiana rozwiązań systemowych powinna być uzgodniona docelowo z projektantem i Inwestorem. Zmiana rozwiązań systemowych nie jest rozwiązaniem równoważnym zamiennym.
- ✓ Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.

7. Specyfikacja urządzeń i elementów

TECHNOLOGIA KOŁOWNI					
Lp.	Nazwa	Urządzenia	Parametry	Rozmiar	Ilość
1	Pompa ciepła typu split	Vitocal 200-S AWB-E-AC 201.D16	Maksymalna moc grzewcza (wg EN 14511): A7/W35 – 10,11kW; A-7/W35 – 11,60kW Współczynnik efektywności ϵ (COP) dla ogrzewania A7/W35 – 4,95 Maksymalna temperatura zasilania – 60°C Czynnik chłodniczy – R410A Napięcie zasilania – 400V Moc akustyczna – 56db(A) Klasa efektywności energetycznej wg rozporządzenia UE nr 813/2013 - Zastosowanie średniotemperaturowe (W55) - A++	16kW	2
		Moduł komunikacyjny LON			1
		Przewód łączący LON			1
2	Kocioł gazowy kondensacyjny	Vitodens 200-W B2HA 49-60kW	Maksymalna moc grzewcza (wg EN 15502): – TV/TR = 50/30°C – 12 do 49kW; TV/TR = 80/60°C – 10,9 do 45kW Maks. temperatura na zasilaniu - 76°C Sprawność znormalizowana przy TV/TR = 40/30°C - do 98% (Hs) Dopuszczalne ciśnienie robocze - 4bar Ciśnienie na przyłączy gazu ziemnego - 20mbar Moc akustyczna – 58db(A)	45kW	1
		Moduł komunikacyjny LON			1
3	Zbiornik buforowy z izolacją	Vitocell-100E 600L	Pojemność – 600l Konstrukcja – stal czarna Tmax - 110°C, Pmax – 6bar	600l	1

4	Sprzęgło hydrauliczne z izolacją	SHE-OC 70 32/80	Max. moc ($\Delta T=20K$) - 90kW Max. przepływ - 4,0 m ³ /h Przyłącze (DN) 25 - G 1 1/2"	5/4"Gw	1
		Czujnik zanurzeniowy			2
5	Pompa obiegowa	MAGNA3 25-60	Wydajność – 1,75 m ³ /h Wysokość podnoszenia – 6m Przyłącze – G 1 1/2" PN10 Zakres temperatury cieczy od -10 do 110°C Sterowanie – elektroniczne	1 1/2"	1
6	Pompa obiegowa	ALPHA3 25-60	Wydajność – 1,75 m ³ /h Wysokość podnoszenia – 1,5m Przyłącze – G 1 1/2" PN10 Zakres temperatury cieczy od -10 do 110°C Sterowanie – elektroniczne	1 1/2"	1
7	Zawór mieszający z siłownikiem elektrycznym i izolacją	R3020-6P3-S2+LR24A-SZ	Średnica zaworu - DN20 3/4" Kvs - 6,3 m ³ /h Zakres temperatury cieczy od -10 do 110°C Dopuszczalne ciśnienie robocze - PN16 Siłownik: Sterowanie DC 0-10V	3/4"	1
8	Naczynie przeponowe ze złączem serwisowym	Reflex N 80 + SU 1"	Pojemność nominalna – 80 l Maks. dop. temperatura w systemie - 120 °C Maks. dop. ciśnienie pracy - 6bar Przyłącze - 1" x 1"	1"	1
9	Zawór bezpieczeństwa	1915 - 1" - 3bar	Ciśnienie otwarcia zaworu - 3bar Średnica - 1/2"	1"	3
10	Separator powietrza i zanieczyszczeń	XStream Vent-Clean 1 1/4 F	Średnica: DN32 Materiały: mosiądz Temperatura pracy minimalne/maksymalne: - 10 °C / 120 °C. Minimalne/maksymalne ciśnienie robocze: 0,2 bar / 6 bar. Materiał: Izolacja EPP. λ : 0,036 W/m.	1 1/4" F	1
11	Zawór kulowy odcinający	Fig. 3028	Średnica: DN50 PN6 Tmax - 120°C	2"	2
12	Zawór kulowy odcinający	Fig. 3028	Średnica: DN32 PN6 Tmax - 120°C	1 1/4"	11
13	Zawór kulowy odcinający	Fig. 3029	Średnica: DN25 PN6 Tmax - 120°C	1"	7
14	Zawory do napełniania i odpowietrzania		Średnica: DN25 PN6 Tmax - 120°C	1"	2
15	Filtr siatkowy gwintowany	Fig. 3302	Średnica: DN32 PN6 Tmax - 120°C	1 1/4"	2

16	Filtr siatkowy gwintowany	Fig. 3302	Średnica: DN25 PN6 Tmax - 120°C	1"	1
17	Zawór zwrotny gwintowany	Fig. 3121	Średnica: DN32 PN6 Tmax - 120°C	1 1/4"	2
18	Manometr		Tarcza 63mm/0...6bar/M20x1,5/dławik	M20x1,5	4
19	Termometr		Tarcza 63mm/0...100°C/L=40mm/G1/2	1/2"	7
20	Automatyczny odpowietrznik	Flexvent	Temperatura pracy min./maks.: -10 °C / 90 °C (krótkotrwale: 120 °C). Minimalne/maksymalne ciśnienie robocze: 0,2 / 10,0 bar	1/2"	2
21	Wodomierz skrzydełkowy	JS Smart C+	Przepływ nominalny: 1,6 m3/h Temperatura pracy maks.: 50°C Maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar	3/4"	1
22	Stacja uzdatniania wody	Aquaset 500	Maksymalne natężenie przepływu: 1,2 m3/h Zakres temperatur wody: 4-49°C Maksymalna twardość wody: 48(°dH) Średnica przyłącza: 1"	1/2"	1
23	Zawór napełniania instalacji	Fig. 2128	Ciśnienie wejściowe: 16bar Ciśnienie wyjściowe: 1 - 5bar Temperatura pracy: maks 80°C Przyłącze manometru: G1/4	3/4"	1
KANALIZACJA					
1	Studzienka kanalizacyjna z włączem żeliwnym (kineta + trzon + stożek odciążający + włącz)	Wavin Basic 400	Średnica: 400mm Wysokość: 400mm Materiał: PP - studnia, żeliwo - włącz	Ø400	1
2	Pompa ściekowa	UNILIFT KP.150.A.1	Maksymalne natężenie przepływu: 2,36 l/s Korpus pompy: Stal nierdzewna Zakres temperatury cieczy: 0 - 50°C	1 1/4"	1
3	Kratka odpływowa z syfonem i poziomym odejściem			100x100 Ø50	1
INSTALACJA POWIETRZNO-SPALINOWA					
1	Trójnik 87°rewizyjny VIESSMANN podłącz. z uszczel.	TWINV15080/125	-	80/125	1
2	Rura dł. 500 mm z uszczelką	TWIN03080/125	-	80/125	1
3	Rura dł. 250 mm płaszcz zew. połysk; z uszczelką	360-TWIN04080/125	-	80/125	1
4	Kolano sztywne 87° płaszcz zew połysk; z uszczelką	360-TWIN22080/125	-	80/125	1
5	Kołnierz stal nierdzewna wysoki połysk	360-TWIN31080/125	-	80/125	1

6	Płyta fundamentowa pośrodkowa z przejściem TWIN	205-DWETN1516080	-	80/125	1
7	Wspornik komina typ I	DW391	-	80/125	1
8	Element do czyszczenia z wyjściem okrągłym	205-DWETN-AL10080	-	80/125	1
9	Rura dł. 1000 mm	205-DWETN13080	-	80/125	7
10	Rura dł. 500 mm	205-DWETN14080	-	80/125	2
11	Rura dł. 250 mm	205-DWETN15080	-	80/125	1
12	Zakończenie wylotu rury dwuściennej nadciśnienie, Ts 200° DWECO 2.0	205-DWETN-AL32080	-	80/125	1
13	Wspornik ścienny regulowany 50-150 mm	DWECO22080	-	80/125	4
14	Uszczelka EPDM (wewnętrzna do 120° C)	ALBI367080	-	80/125	15
15	Kolano 45°	205-DWETN18080	-	80/125	2
RUROCIĄGI I IZOLACJE					
1	Rura ze stali węglowej	54x1,5	Rury systemu KAN-therm Steel wykonane są ze stali węglowej RSt 34-2, numer materiału 1.0034 wg DIN EN 10305-3	DN50	5,4
2	Rura ze stali węglowej	35x1,5		DN32	50,3
3	Rura ze stali węglowej	28x1,5		DN25	9,6
5	Rura miedziana	16x1,0	Rury miedziane wg. EN 1057 z systemem kształtek zaprasowywanych KAN-therm Copper.	Ø16	13,5
6	Rura miedziana	10x1,0		Ø10	13,5
7	Rura kanalizacyjna	Ø50	Rura kanalizacyjna PVC	Ø50	6,0
8	Rura kanalizacyjna	Ø40		Ø40	3,0
9	Rura osłonowa elastyczna	Ø125	-	Ø125	8,0
10	Izolacja z pianki poliuretanowej	50mm	Rury systemu KAN-therm Steel wykonane są ze stali węglowej RSt 34-2, numer materiału 1.0034 wg DIN EN 10305-3	Ø54	5,4
11	Izolacja z pianki poliuretanowej	30mm		Ø35	50,3
12	Izolacja z pianki poliuretanowej	30mm		Ø28	9,6