

INSTALACJE WEWNĘTRZNE

PROJEKT KOTŁOWNI GAZOWEJ ORAZ INSTALACJI POMPY CIEPŁA

I. OPIS TECHNICZNY

II. OPIS TECHNICZNY

III. RYSUNKI

- | | |
|--|----------|
| 1) Schemat technologiczny kotłowni współpracującej z instalacją pompy ciepła | rys. K-1 |
| 2) Rzut dachu- instalacja pompy ciepła | rys. K-2 |

I. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Podstawa opracowania :

- Zlecenie inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy
- Katalogi techniczne
- Projekt architektoniczny:
„Przebudowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z adaptacją poddasza na cele mieszkalne, dobudową balkonów oraz zagospodarowaniem terenu, Jaworzno, ul. Koszarowa 9, dz. nr 42, obręb 85”.

1.2. Zakres opracowania :

Przedmiotem opracowania jest projekt kotłowni gazowej, wodnej, niskotemperaturowej, dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz projekt instalacji pompy ciepła wspomagającej podgrzew cwu.

Opracowanie zawiera:

- dobór urządzeń
- dobór zabezpieczeń
- schemat kotłowni

Wykaz stosowanych norm:

PN-B-02414	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania
PN-B-02419	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Badania
PN-B-02420	Ogrzewnictwo – Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania
PN-B-02421	Ogrzewnictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
PN-B-01430	Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia
PN-B-02403	Ogrzewnictwo – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
PN-B-02431-1	Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1.
PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. – Wymagania w projektowaniu.
PN-EN 12831	Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
PN-EN 12828	Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
PN-EN 15378	Instalacje ogrzewcze w budynkach – Inspekcje kotłów i systemów ogrzewczych.
PN - 82/B-02403	Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
PN – EN ISO 6946	Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła – Metoda obliczenia.

1.3. Dane ogólne :

- powierzchnia kotłowni	27 m ²
- kubatura kotłowni	67,5 m ³
- moc zainstalowanych kotłów	2 x 60 kW
- ciśnienie dysp. dla instalacji wewnętrznej	16,7 kPa

- parametry czynnika grzewczego instalacji c.o.
- zapotrzebowanie ciepła budynku na cele c.o.

woda 70/50 °C
62,4 kW

1.4. Opis rozwiązania projektowanej kotłowni

Przedmiotem niniejszego opracowania jest P.T. kotłowni wodnej niskoparametrowej opalanej gazem ziemnym o mocy 120 kW, pracującej na potrzeby instalacji wewnętrznych c.o., c.w.u.

Proponuje się układ kotłowni oparty o dwa wiszące gazowe kotły kondensacyjne o mocy 60 kW każdy, pracujące w układzie kaskadowym, np. Vitomoduł 200, firmy Viessmann (kompaktowa kotłownia gazowa Vitomoduł 200- 2KM- P typ M, składająca się z dwóch kotłów Vitodens 200 W o mocy 60kW i sprzęgła hydraulicznego). Wykonanie typu P posiada sprzęgło hydrauliczne po prawej stronie.

Kotłownia pracuje z otwartą komorą spalania, tj. powietrze do spalania pobierane jest z pomieszczenia kotłowni.

Dane techniczne kotła Vitodens 200-W:

- wymiary dł.530 x szer.480 x wys.850
- sprawność kotła 109%
- ciśnienie gazu na przyłączy 20 [mbar]
- pojemność wymiennika ciepła 12,8 [dm³]
- masa własna (bez wody) = 83 [kg]
- dopuszczalne ciśnienie robocze 4 [bar]

Wyposażenie kotła Vitodens 200-W:

- regulator Vitotronic z wyświetlaczem tekstowym i graficznym oraz modułem obsługowym do montażu na uchwycie ściennym
- wysokoefektywna pompa obiegowa klasy A

Aby zapewnić prawidłową pracę instalacji gazowej i właściwe funkcjonowanie kotłowni - na zasilaniu kotłów gazem zastosowano bufor gazu w postaci rury stalowej o średnicy DN125 i długości 2,3 [m] (wg projektu instalacji gazu).

Kotłownię wyposaża się w system detekcji gazu, np. system firmy GAZEX (opisany poniżej). Detektor awaryjnego wypływu gazu, umożliwia samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu elektromagnetycznego MAG-3, umieszczonego na zewnątrz budynku w skrzynce kurka głównego. Czujnik umieszcza się pod stropem bezpośrednio nad kotłem, co w przypadku awarii umożliwia zamknięcie dopływu gazu oraz -we współpracy z systemem detekcji- powoduje odcięcie energii elektrycznej przy stężeniu gazu równym 0,1 dolnej granicy wybuchowości.

Podgrzew CWU będzie działał w funkcji tzw. priorytetu. W związku z wykorzystaniem energii pompy ciepła do podgrzewu cwu, proponuje się zastosowanie podgrzewacza wody o poj. 750l oraz dwóch zasobników o łącznej pojemności 2000l. Współpraca kotłów oraz wytwarzanie cwu przedstawione są na schemacie technologicznym kotłowni. Pompa cyrkulacyjna CWU sterowana jest czasowo - przewiduje się działanie cyrkulacji cwu w godzinach od 5:00-8:00 oraz od 15:00 do 22:00.

Projektuje się instalację pompy ciepła pracującą całorocznie powyżej temperatury zewnętrznej równej - 7st.C., opartą na jednostce typu monoblok, zlokalizowanej na dachu. Obieg pompy ciepła stanowi roztwór wody z glikolem propylenowym (35%). Rozwór po ogrzaniu kierowany jest na wymiennik płytowy BL50C-56H. Pompa P1 stanowi pompę obiegową obiegu pompy ciepła i jest elementem monobloku.

Na przewodzie cyrkulacyjnym dobiera się zawór trójdrogowy z siłownikiem, który kieruje wodę w zależności od potrzeb na podgrzewacz lub zasobnik.

Na przewodzie wody ciepłej projektuje się zawór mieszający, dzięki któremu następuje zmieszanie wody zimnej z gorącą, gdy ta przekracza temperaturę dopuszczalną dla C.W.U.

Dla obiegu C.W.U. projektuje się trzy pompy: P3 i P4 jako pompy mieszające, P2 jako pompę obiegową wprowadzającą zimną lub niedogrzaną wodę na wymiennik płytowy.

Obieg CO jest wyposażony w zawór mieszający z siłownikiem sterowanym pogodowo oraz pompę obiegową P6. Regulację obiegu zapewnia zawór równoważący STAD z odwodnieniem.

Armatura pomiarowa:

Stosuje się manometry oraz termometry do pomiaru parametrów cieczy w instalacji. Elementy te należy zainstalować zgodnie ze schematem kotłowni.

Sterowanie

Producent kaskady kotłów zapewnia automatykę kotła. Producent pompy ciepła dostarcza sterownik dla obiegu CWU wraz z obiegiem pompy ciepła.

Uzupełnianie wody dla celów CO

Projektuje się układ automatycznego uzupełniania wody SYR 2128, zawór poprzedza stacja uzdatnia wody Aquaset500, przed którą należy zamontować filtr sznurkowy. Układ ten wyposaża się w wodomierz JS1, dzięki któremu można określić dopływ wody do instalacji CO. Należy zainstalować zawory spustowe do kontroli próbek wody.

Uzupełnianie wodnego roztworu glikolu dla obiegu pompy ciepła projektuje się za pomocą pompy ręcznej lub elektrycznej podłączanej do zaworu ze złączką na węża DN25.

Oczyszczanie instalacji

Instalacje wyposaża się w filtry siatkowe montowane przed pompami w zależności od wielkości rury, ale o oczkach nie większych niż 0,5 mm.

1.5. Zabezpieczenie instalacji

Zabezpieczenie instalacji C.O. zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02414 oraz UDT.

Każdy z dwóch kotłów Vitodens 200-W posiada własny indywidualny zawór bezpieczeństwa.

Zastosowano zabezpieczenie instalacji CO naczyniem wzbiórczym, np. Reflex typu N 100 o pojemności całkowitej $V_c=100$ [dm³], dopuszczalne ciśnienie pracy= 6 bar, średnica przyłączeniowa DN25.

Kotłownię wyposażono w moduł alarmowy serii MD-2. Z firmy GAZEX, który kontroluje sygnały alarmowe z detektorów, steruje sygnalizacją optyczną i akustyczną w przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości mierzonych gazów. Moduł ten obsługuje detektory typu DEX-1- wykrywające podwyższony poziom metanu.

Zabezpieczenie instalacji pompy ciepła stanowi naczynie wzbiórcze DVS 50 oraz zawór bezpieczeństwa Husty Syr 1915, 6 bar, 1/2, d=12mm.

Zabezpieczenie instalacji wody stanowią naczynia wzbiórcze DVS 50 oraz zawory bezpieczeństwa 2115, 6 bar, 1, d=20mm.

1.6 Opis instalacji kotłowni.

Lokalizację i sposób podłączenia wszystkich urządzeń oraz rozprowadzanie czynnika grzewczego pokazano w części rysunkowej.

Wszystkie przewody instalacji C.O. w obrębie kotłowni należy wykonać z rur ze stali zaciskowej Sanha Therm. Przewody należy zaizolować izolacją cieplną. Przewody wodociągowe w kotłowni wykonać ze stali zaciskowej NiroSan. Przewody instalacji pompy ciepła wykonać z rur miedzianych łączonych przez lutowanie twarde.

UWAGA !

-Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać zgodnie z : „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich” KOR-3A

-Próbie szczelności wykonać poprzez napełnienie instalacji w obrębie kotłowni wodą zimną o ciśnieniu $p=0,6$ [MPa]. Próbie przeprowadzić przed przyłączeniem przeponowego naczynia wzbiórczego oraz zaworów bezpieczeństwa. Czas trwania próby minimum 30 minut.

1.7 Izolacja termiczna.

Wszystkie rurociągi zaizolować otulinami pianki polipropylenowej lub polietylenowej o podanych poniżej grubościach.

Podane poniżej grubości izolacji spełniają wymagania normy PN-2000/B-02421.

Tab. Grubości izolacji rurociągów:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
1	Średnic wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnic wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnic wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnic wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz 1-4 przechodzące poprzez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
przy zastosowaniu materiału o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej		

1.8 Montaż urządzeń.

Montażu kotła dokonać zgodnie z dokumentacją DTR producenta kotłów. Uruchomienie zlecić autoryzowanemu serwisowi producenta.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni, rzutem oraz z instrukcjami dostarczonymi przez producentów zastosowanych urządzeń.

1.9 Zabezpieczenie p.poż.

Kotłownia gazowa znajduje się w pomieszczeniu usytuowanym w piwnicy, przy ścianie zewnętrznej budynku. Pomieszczenie kotłowni jest wentylowane grawitacyjnie. Nie dopuszcza się stosowania wentylacji mechanicznej. Kotłownię mogą eksploatować wyłącznie osoby posiadające uprawnienia do eksploatacji kotłowni gazowych.

1.10 Odprowadzanie spalin.

Kotłownia pracuje z otwartą komorą spalania, tj. powietrze do spalania pobierane jest z pomieszczenia kotłowni (typ SS-OP-IC). W związku z tym projektuje się odprowadzenie spalin przez system spalinowy w wersji zbiorczej z dwóch kotłów do wspólnego kanału spalinowego (system spalinowy otwarty z przednią zabudową kontrolera spalin typu Abgas-Control z indywidualnym czerpaniem powietrza przez króciec kotła). W tym przypadku palniki kotła wyposażone są w wentylatory nadmuchowe doprowadzające powietrze do spalania z pomieszczenia kotłowni i wydalające spaliny z nadciśnieniem przez jeden kanał i przewód kominowy.

Projektowana kotłownia zgodnie z „Ustawą z dnia 29 sierpnia 1997 o zmianie ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska oraz zmianie niektórych ustaw” art. 30 (D.U.133 /97) nie wymaga decyzji ustalającej rodzaje i ilości substancji zanieczyszczających dopuszczonych do wprowadzania do powietrza.

Jednostka Organizacyjna wprowadzająca substancje zanieczyszczające do powietrza wnosi opłaty zgodnie z „ Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 21 grudnia 1999 zmieniającym rozporządzenie w sprawie opłat za wprowadzanie substancji zanieczyszczających do powietrza oraz za usuwanie drzew i krzewów.”

1.11 Wentylacja kotłowni.

Zaprojektowana wentylacja kotłowni zapewnia dostawę świeżego powietrza do spalania oraz wietrzenia pomieszczenia kotłowni. Przewidziano kanał nawiewny o przekroju min. 600cm² , np. o wymiarach 20x30 cm, otwarty 30 cm nad posadzką. Kanał wywiewny wentylacji grawitacyjnej kotłowni

powinien mieć przekrój min. 300 cm², np. prostokątny 15x20cm. Kanał wywiewny zabezpieczyć zgodnie z opisem p.poż.

1.12 Instalacja wodno-kanalizacyjna.

W kotłowni przewidziano zainstalowano wpustu podłogowego w postaci kraty żeliwnej oraz usytuowanie studni chłonnej (zg. z projektem wod-kan), do której odprowadzany będzie czynnik grzewczy w przypadku awarii lub konieczności opróżnienia instalacji c.o. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej przewidziano w zasobnikach, pracujących w układzie kaskadowym we współpracy z instalacją pompy ciepła.

1.13 Wytyczne branżowe.

Wytyczne elektryczne:

- wykonać uziemienie urządzeń
- wszystkie obwody elektryczne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi PN –E
- jako ochronę dodatkową przed porażeniem należy zastosować wyłączniki różnicowo – prądowe o działaniu bezpośrednim.
- wszystkie obwody powinny posiadać przewód ochronny PE
- należy połączyć z szyną wyrównawczą wszystkie metalowe rurociągi wchodzące i wychodzące z kotłowni

Zasilić urządzenia zgodnie z tabelą:

LP.	Urządzenie	Szczegół	W, kW	U, V	Lokalizacja	Komentarz
1	PC1 Pompa Ciepła	WBC-13,5H-B2/S	4,5	400	Dach	
2	P2	Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10	0,13	230	Kotłownia	
3	P3	Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10	0,13	230	Kotłownia	
4	P4	Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10	0,13	230	Kotłownia	
5	P5 - pompa kotłowa	Stratos 30/1-12 CANPN10	0,31	230	Kotłownia	
6	P6 - pompa obiegowa	Stratos 25/1-6 CANPN10	0,085	230	Kotłownia	
7	PC - pompa cyrkulacyjna	Stratos ECO-Z 25/1-5	0,059	230	Kotłownia	
8	Hydrofor (1 pompa + 1 rez)	Wilo-Comfort-Vario COR-2 MVIE 803/ VR-WMS.EB	2,2	400	Pomieszczenie wodomierza	
9	Przepompownia ścieków	KP16	0,6	230	Szafa sterownicza w kotłowni	Przepompownia poza budynkiem
10	Sterownik do obiegu cwu		0,005	230	Kotłownia, przy szafie przepompowni	
11	Siłownik zaworu trójdrogowego	AMV 438 SU, z opcją bezpieczeństwa (sprężyna w górę), sygnał sterujący 3punktowy, Danfoss	0,006	230	Kotłownia	
12	Siłownik zaworu trójdrogowego	AMV 438 SU, z opcją bezpieczeństwa (sprężyna w górę), sygnał sterujący 3punktowy, Danfoss	0,006	230	Kotłownia	
13	Kotły		1,73		Kotłownia	Obejmuje elementy wyłącznie kotła przy maksymalnym obciążeniu regulatorów.
14	Moduł alarmowy serii MD-2.Z firmy GAZEX		-	230	Kotłownia	

15	Zawór odcinający gazu MAG-3 DN50		0,06	12	W skrzynce gazomierzo wej na zewnątrz budynku
----	----------------------------------	--	------	----	---

1.14 Uwagi końcowe.

Roboty muszą wykonywać wykonawcy posiadający pracowników z uprawnieniami budowlanymi właściwymi do kierunku robót zgodnie z obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i wytycznymi producentów. Użyte materiały winne być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Nadzór nad robotami powinien być prowadzony przez osoby posiadające stosowne uprawnienia. Prace prowadzić z zachowaniem zasad bhp. Należy stosować wymagania podane w instrukcjach montażu i obsługi poszczególnych materiałów i urządzeń.

1.15 Informacje do Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

- Przewidywane zagrożenie mogące wystąpić podczas realizacji robót.
- urazy od spadających przedmiotów z wysokości – zagrożenie dla osób znajdujących się w otoczeniu
 - potknięcie, upadek – wszystkie prace budowlane – montażowe w obiekcie
 - skaleczenia - używanie ostrych narzędzi podczas prac montażowych, oraz krawędzie elementów budowlanych
 - uraz odpryskami – prace montażowe z użyciem elektronarzędzi
 - zaproszenie oka – prace budowlane , kucie, stosowanie materiałów izolacyjnych
 - hałas – używanie elektronarzędzi podczas prac montażowych
 - poparzenie – spawanie połączeń

1.16 Odbiór robót

Sprawdzenie kompletności wykonania prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) porównać wszystkie elementy wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) sprawdzić czystość instalacji;
- e) sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji centralnego ogrzewania jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak grzejniki i zawory grzejnikowe termostatyczne z nastawami wstępnymi, zostały prawidłowo zamontowane, wyregulowane - i działają efektywnie.

Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji centralnego ogrzewania jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak grzejniki i zawory grzejnikowe termostatyczne z nastawami wstępnymi, zostały prawidłowo zamontowane, wyregulowane - i działają efektywnie.

Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

OBLICZENIA

1. Obliczenia kotłowni

- temperatura zasilania 70 °C
- temperatura powrotu 50 °C
- temperatura zimnej wody 10 °C
- temperatura ciepłej wody 55 °C
- temperatura cyrkulacji ~51 °C

2. Dobór kotła.

Obliczona moc cieplna kotłowni wynosi 116 kW

Założono realizację kotłowni na bazie kotłów gazowych pracujących w układzie kaskadowym, każdy o mocy 59 kW.

3. Określenie przepływu wody w instalacji.

Strumień dla kotłów: 5,2 m³/h

Strumień na potrzeby ogrzewania CO: 2,8 m³/h

Strumień na potrzeby ogrzewania zimnej wody dla zasobnika: 2,4 m³/h

Strumień na potrzeby CWU: 5,04 m³/h

Strumień cyrkulacji: 0,25 m³/h

Strumień dla pompy mieszającej: 0,25 m³/h

Strumień zimnej wody do zaworu trójdrogowego: 2,5 m³/h

4. Wentylacja kotłowni.

Wentylacja nawiewna

$$A_n = 5 \text{ cm}^2 \cdot Q_k$$

$$A_n = 5 \text{ cm}^2 \cdot 120 \text{ kW} \approx 600 \text{ cm}^2$$

A_n - powierzchnia otworu nawiewnego [cm²]

Przyjęto kanał nawiewny o przekroju minimum 600 cm², zakończony na zewnątrz czerpnią ścienną, np. kanał prostokątny 20x30cm.

Wentylacja wywiewna

$$A_w = A_n \cdot 0,5$$

$$A_w = 600 \cdot 0,5 = 300 \text{ [cm}^2\text{]}$$

A_n - powierzchnia otworu wywiewnego [cm²]

Przyjęto kanał wywiewny o przekroju minimum 300 cm², np. kanał prostokątny 15x20cm².

5. Dobór wzbiórczego naczynia przeponowego.

Pojemność użytkową przeponowego naczynia wzbiórczego wyznacza się zgodnie z normą PN-B-02414.

$$V_u = 1,1 \cdot \left(\frac{\Delta v}{v} \right)_{\Delta t} \cdot V$$

gdzie :

V_u – pojemność użytkowa przeponowego naczynia wzbiórczego [dm³]

V – pojemność wodna instalacji [dm³]

V = 24,2 [dm³]

$\left(\frac{\Delta v}{v}\right)_{\Delta t}$ - względna zmiana objętości właściwej w zakresie temperatur $10 \rightarrow 10 + \Delta t$

Objętość całkowitą przeponowego naczynia wzbiorczego można wyznaczyć z zależności:

$$V_c = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 0.1}{p_{\max} - p_{\min}}$$

gdzie:

p_{\max} – najwyższe dopuszczalne ciśnienie w instalacji

p_{\min} – najniższe ciśnienie w instalacji

Przyjęto naczynie wyrównawcze Reflex N 100 o pojemności nominalnej 100 [dm³] i ciśnieniu wstępnym 1,5 [bar] i przyłączy DN25.

Naczynie wzbiorcze przeponowe powinno być umieszczone w pomieszczeniu źródła ciepła lub w pomieszczeniu przylegającym, w łatwo dostępnym miejscu. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się umieszczenie naczynia w innym pomieszczeniu. Temperatura pomieszczenia, w którym umieszczono naczynie, powinna być nie niższa niż +5 °C.

Dla C.W.U. dobór naczyń przeprowadził producent pompy ciepła.

6. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Każdy z dwóch kotłów Vitodens 200-W posiada własny indywidualny zawór bezpieczeństwa (wyposażenie standardowe kotłowni kaskadowej Vitomoduł 200-2KM-P). Zbiorczy zawór bezpieczeństwa nie jest wymagany. Jego ewentualny montaż leży wyłącznie w gestii inwestora i należy wówczas przewidzieć na konstrukcji Vitomoduł 200 stosowny króciec do jego montażu.

Zabezpieczenie instalacji pompy ciepła stanowi zawór bezpieczeństwa Husty Syr 1915, 6 bar, 1/2, d=12mm.

Zabezpieczenie instalacji wody stanowią zawory bezpieczeństwa 2115, 6 bar, 1, d=20mm.

7. Dobór zaworów trójdrogowych

Dobrano następujące zawory trójdrogowe:

a) dla cyrkulacji:

VL3, kv=1 m³/h, DN15, PN6 (-10 do 130), autorytet zaworu 0,32

8. Dobór pomp

Dobór pomp przeprowadza się z udziałem programu Wilo-select:

LP.	Urządzenie	Szczegół	H, m	Q, m ³ /h	Max. temperatura pracy pompy, °C
1	P1	Pompa dostarczana z PC	-	-	-
2	P2	Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10	6	2,4	80
3	P3	Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10	6	0,25	80
4	P4	Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10	6	0,25	80
5	P5 - pompa kotłowa	Stratos 30/1-12 CANPN10	5,3	0,25	110
6	P6 - pompa obiegowa	Stratos 25/1-6 CANPN10	2,09	2,8	110
7	PC - pompa cyrkulacyjna	Stratos ECO-Z 25/1-5	1,1	0,25	65

9. Dobór pompy ciepła

Szczegółowy dobór pompy ciepła przeprowadza producent urządzenia.

II Zestawienie materiałów

WODA ZIMNA						
Lp	Urządzenie	Nazwa	Ilość	Jednostka	Producent	Uwaga
1	Stacja uzdatniania wody	Aquaset 500-N Viessmann	1	szt	Viessmann	
2	Filtr z wkładem sznurkowym	EPUROIT I25-50	1	szt		
3	Wodomierz wody uzupełniającej	JS1	1	szt		
4	Zespół automatycznego uzupełniania wody	SYR 2128	1	szt	SYR	
5	Manometr	min. 60oC, zakres 0-10 bar	4	szt		Zmiana ilości
6	Zawór kulowy odcinający	DN40	4	szt		
7	Zawór zwrotny	DN40	1	szt		
8	Zawór spustowy	DN40	1	szt		
9	Zawór kulowy odcinający	DN25	5	szt		
10	Zawór zwrotny	DN25	1	szt		

WODA GRZEWCA						
Lp	Urządzenie	Nazwa	Ilość	Jednostka	Producent	Uwaga
1	Rura Sanha-Therm	DN32	8	m		
2	Rura Sanha-Therm	DN40	8	m		
3	Rura Sanha-Therm	DN50	10	m		
4	Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 32 mm	35mm	8	m		
5	Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 40 mm	40mm	8	m		
6	Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 50 mm	50mm	10	m		
7	Kotły 2x59 kW	moduł kotłowni kaskadowej Vitomoduł 200 2-KM-P typ ze sprzęgłem hydraulicznym Ø160/80, zaworami bezpieczeństwa na 2 kotłach i pompami	1	szt.	Viessmann	Zawiera: - kocioł Vitodens 200-WB2 (z ogranicznikami STB) - sprzęgło hydrauliczne wraz z rozdzielaczami oraz izolacją cieplną - zestaw przyłączeniowy wraz z pompą obiegu kotła, zaworem gazowym, oraz zaworem bezpieczeństwa - regulatory Vitotronic - linia gazowa wraz z zaworami - kolektor kondensatu - stopy regulacyjne
8	System odprowadzenia spalin	kompletny system odprowadzenia spalin typ SS-OP-IC wraz z oprzyrządowaniem	1	szt	Viessmann	
9	Neutralizator kondensatu		1	szt	Viessmann	Wypożyczenie dodatkowe inwestora
10	Ogranicznik ciśnienia maks.		1	szt	Viessmann	Wypożyczenie dodatkowe inwestora

11	Ogranicznik ciśnienia min.		1	szt	Viessmann	Wypożyczenie dodatkowe inwestora
12	Termometr		1	szt	Viessmann	Wypożyczenie dodatkowe inwestora
13	Manometr		1	szt	Viessmann	Wypożyczenie dodatkowe inwestora
14	Zawór zwrotny	DN40	2	szt		
15	Zawór kulowy odcinający	DN40	8	szt		
16	Filtr siatkowy	DN40, wielkość oczka max. 0,5 mm	2	szt		
17	Manometr	min. 150oC, zakres 0-10 bar	8	szt		
18	Termometr	min. 100oC	2	szt		
19	Termometr	min. 150oC	2	szt		
20	Zawór trójdrogowy – mieszający (regulacja pogodowa)	DN32,	1	szt	Danfoss	
21	Siłownik zaworu trójdrogowego	AMV 438 SU, z opcją bezpieczeństwa (sprężyna w górę), sygnał sterujący 3punktowy, Danfoss	1	szt	Danfoss	
22	Zawór równoważący	STAD DN40 z odwodnieniem	1	szt	STAD	
23	Zawór kulowy odcinający	DN50	2	szt		
24	Naczynie wzbiorcze obiegu kotłowego	Reflex 100 N	1	szt		

Pompa Ciepła						
Lp	Urządzenie	Nazwa	Ilość	Jednostka	Producent	Uwaga
1	Sterownik swobodnie programowalny + czujniki + oprogramowanie		1	szt	Hewalex	
2	Naczynie wzbiorcze do wody	DSV 50	4	szt	Hewalex	Zmiana ilość
3	Zasobnik	SAC 1000	2	szt	Hewalex	
4	Podgrzewacz	VF-750-1	1	szt	Hewalex	
5	Wymiennik płytowy	BL50C-56H	1	szt	Hewalex	
6	Wodny roztwór nietoksycznego glikolu propylenowego	Termsol EKO	30	kg	Hewalex	
7	Rura miedziana łączona na lut twardy	DN32	35	m		
8	Otulina z pianki kauczukowej	35mm	35	m		
9	PS - pompa do napełniania instalacji	Pompa ręczna	1	szt	Hewalex	
10	Zawór kulowy odcinający	DN32	5	szt		
11	Zawór kulowy odcinający	DN25	2	szt		
12	Filtr do obiegu glikolu	DN32	1	szt		
13	Zawór spustowy	DN32	1	szt		
14	Zawór spustowy	DN25	1	szt		
15	Zawór bezpieczeństwa PC	SYR1915, 6 bar, 1/2, d=12mm	1	szt	Husty	
16	Powietrzna pompa ciepła o mocy grzewczej 10,5kW	WBC-13,5H-B2/S	1	kpl	Hewalex	dodajemy

WODA CIEPŁA I CYRKULACJA						
Lp	Urządzenie	Nazwa	Ilość	Jednostka	Producent	Uwaga
1	Zawór zwrotny	DN40	4	szt		
2	Zawór kulowy odcinający	DN40	20	szt		
3	Zawór zwrotny	DN15	1	szt		
4	Zawór kulowy odcinający	DN15	3	szt		
5	Manometr	min. 100oC, zakres 0-10 bar	14	szt		
6	Zawór trójdrogowy do pracy z siłownikiem	VL3, kv=1 m3/h, DN15, PN6 (-10 do 130),	1	szt	Danfoss	

		autorytet 0,32				
7	Siłownik zaworu trójdrogowego	AMV 438 SU, z opcją bezpieczeństwa (sprężyna w górę), sygnał sterujący 3punktowy, 230V	1	szt	Danfoss	
8	Filtr siatkowy do wody gorącej	DN20	1	szt		
9	Termostatyczny zawór mieszający - antypoparzeniowy	DN40	1	szt		
10	P2	Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10	1	szt	Wilo	
11	P3	Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10	1	szt	Wilo	
12	P4	Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10	1	szt	Wilo	
13	Filtr siatkowy do wody gorącej	DN15	1	szt		
14	Filtr siatkowy do wody gorącej	DN40	1	szt		
15	Zawór bezpieczeństwa	2115, 6 bar, 1, d=20mm	4	szt	Husty	