

OGRZEWANIE I CHŁODZENIE

SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1.1	Podstawa opracowania.....	2
1.2	Zakres opracowania.....	2
1.3	Założenia projektowe dla instalacji grzewczo-klimatyzacyjnych	2
2	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA	3
2.1	Instalacja ogrzewania.....	4
2.2	Instalacja chłodnicza	6
2.3	Źródło ciepła i chłodu	7
2.4	Gruntowy wymiennik ciepła	8
2.5	Próba ciśnieniowa.....	9
2.6	Sterowanie.....	9
2.7	Materiały i izolacje – woda lodowa i grzewcza	10
2.8	Zabezpieczenia p.poż.....	12
2.8	Uwagi i zalecenia montażowe	12
3.	PRODUCENCI I TYPY ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ	12

Spis rysunków:

G-0	Plan sytuacyjny
G-1	Instalacja grzewcza i chłodnicza – rzut parteru strefa 1
G-2	Instalacja grzewcza i chłodnicza – rzut parteru strefa 2
G-3	Schemat węzła cieplnego dla strefy 1
G-4	Schematy instalacji grzewczych i chłodniczych strefy 1
G-5	Schemat węzła cieplnego dla strefy 2
G-6	Schematy instalacji grzewczych i chłodniczych strefy 2

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Podstawa opracowania

- umowa
- rysunki architektoniczne
- koordynacja międzybranżowa
- obowiązujące normy i przepisy

1.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje instalacje wentylacji i klimatyzacji w projektowanym budynku Centralnego Magazynu Zbiorów Muzealnych.

Budynek jest 1-kondygnacyjny, niepodpiwniczony.

Podstawowe funkcje pomieszczeń:

- magazyny zbiorów
- część wystawiennicza dla zwiedzających
- zaplecze warsztatowe
- biblioteka i sala szkoleniowa
- sanitariaty i zaplecze socjalne

1.3 Założenia projektowe dla instalacji grzewczo-klimatyzacyjnych

- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

	Lato	Zima
Temperatury zewnętrzne	+32°C	-22°C
Zewnętrzna wilgotność względna	45%	90%
Temperatura wewnętrzna		
W Sali szkoleniowej, Bibliotece, biurach	+25°C±2°C	20°C±2°C
Sala wystawowa	-	20°C±2°C
Magazyny zbiorów	+25°C±2°C 40%±5%	20°C±2°C 40%±5%
Biura, laboratorium	+25°C±2°C	20°C±2°C
Stolarnia, warsztat	-	16±2°C
szatnie z natryskami	-	24°C±2°C

Toalety,	-	20°C±2°C
Korytarze,	-	16±2°C
Pom. Tech.	-	12±2°C

- Poziom hałasu
 - biura 40dB(A)
 - czytelnia 35dB(A)
 - magazyny 45dB(A)
 - warsztaty 60dB(A)

Współczynniki przenikania ciepła

Opis ściany	Wsp. U [W/m ² K]
Ściana zewn	0,245
Dach	0,131
Podłoga na gruncie	0,214
Okna	1,300

Obliczenia wsp. Przenikania ciepła oraz strat ciepła na podstawie norm:
 PN-EN ISO 6946
 PN-EN 12831/2006

2 CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

Źródłem ciepła dla budynku są projektowane pompy ciepła woda / solanka z gruntowymi wymiennikami ciepła. Praca pomp ciepła przy niskich temperaturach zewnętrznych jest wspomagana kotłem olejowym.

Projektowane pompy ciepła, kotły wraz z węzłem pompowym są zlokalizowane w dwóch wydzielonych pomieszczeniach technicznych.

Projektowane parametry wody grzewczej 50/40°C.

Pompy ciepła będą zasilac:

- obieg grzejników i klimakonwektorów
- obieg central wentylacyjnych

Zapotrzebowanie ciepła i chłodu:

Strefa 1	Moc grzewcza	Parametry wody grzewczej	Moc chłodnicza	Parametry wody lodowej
- c.o.	140,0kW	50/40°C		
- wentylacja	78kW	50/40°C	102kW	8/12°C
Razem:	218,0kW		102kW	

Strefa 2	Moc grzewcza	Parametry wody grzewczej	Moc chłodnicza	Parametry wody lodowej
- c.o.	52,1kW	50/40°C		
- wentylacja	111,5kW	50/40°C	84kW	8/12°C
Razem:	164,0kW		84kW	

2.1 Instalacja ogrzewania

Ogrzewanie za pomocą:

- grzejników kanałowych z wentylatorami - w Sali wystawienniczej, grzejniki zlokalizowane wzdłuż ścian zewnętrznych
- klimakonwektorów grzewczo-chłodzących - w pomieszczeniach biurowych oraz w Sali szkoleniowej
- za pomocą central wentylacyjnych – w magazynach eksponatów
- grzejników konwektorowych lub płytowych - w pozostałych pomieszczeniach

Zastosowano grzejniki z zaworami termostatycznymi i odpowietrznikami indywidualnymi zasilane od dołu. Każdy grzejnik jest wyposażony w zestaw zaworów odcinających z opcją spustu.

Grzejniki kanałowe oraz fan-coile są wyposażone w zawory regulacyjne 2-drogowe z siłownikami. Każde urządzenie wyposażone w zawory odcinające i odpowietrzniki. Do nastawy temperatury służą sterowniki naścienne.

Podłączenie wody grzewczej do central za pomocą zaworów 3-drogowych regulacyjnych z siłownikami oraz pompki cyrkulacyjnych. Sterowanie zaworem i pompką poprzez sterownik centrali. Na podłączeniu każdej centrali stosować zawory odcinające, odpowietrzniki, zawory spustowe.

Do regulacji trwałej zastosować zawory równoważące z króćcami pomiarowymi oraz nastawą wstępną.

Rurociągi główne wykonać z rur ze stali niestopowej 1.0308 zgodnych z PN-EN 10305-3 ocynkowanych zewnętrznie łączonych kształtkami zaprasowywanymi przed i za uszczelką w systemie Prestabo.

Podłączenia grzejników i klimakonwektorów wykonać z rur wielowarstwowych PE-X/AL/PE-X z polietylenu sieciowanego z warstwą aluminium, klasa 2/10 bar, klasa zgodnych z PN-EN ISO 21003-2 łączonych kształtkami zaciskowymi zgodnymi z PN-EN ISO 21003-3.

Instalację należy izolować termicznie izolacją z pianki LDPE o grubości zgodnej z Warunkami Tech. nowelizacja z 2009r.

Instalacja grzewcza do grzejników i klimakonwektorów prowadzona jest w kanałach technicznych podłogowych. Do instalacji należy przewidzieć rewizje.

Podejścia do grzejników w szlichcie. Rury w szlichcie w izolacji gr.6mm są układane bezpośrednio na styropianie na folii aluminiowej. Zalecana grubość wylewki betonowej nad rurami wynosi 4cm. Należy stosować beton B20 z plastyfikatorami. W przypadku stosowania płytek ceramicznych lub kamiennych zaleca się ułożenie na rurach siatki z drutu stalowego. W miejscach przejść przez szczeliny dylatacyjne lub przez przegrody należy stosować rury stalowe osłonowe o długości 0,5m i średnicy dwukrotnie większej od średnicy rury. Podczas betonowania rury powinny pozostawać pod ciśnieniem 3 bary.

Instalacja grzewcza prowadzona do central pod dachem budynku.

Kompensacje wydłużeń liniowych poprzez zastosowanie samokompensacji. W tym celu należy stosować punkty stałe oraz podpory ruchome zgodnie z wytycznymi producenta.

W najwyższych punktach instalacji przewidzieć odpowietrzenia, a w najniższych zawory spustowe. Opróżnianie rurociągów prowadzonych w posadzce za pomocą pompki próżniowej.

Instalacja wody grzewczej jest zabezpieczona naczyniami wzbiórczymi i zaworami bezpieczeństwa.

2.2 Instalacja chłodnicza

W części pomieszczeń wymagane jest chłodzenie. Woda lodowa doprowadzona jest do:

- fan-coili 4 rurowych
- chłodziw w centralach wentylacyjnych

Fan-coile są wyposażone w zawory regulacyjne 2-drogowe z siłownikami. Każde urządzenie wyposażone w zawory odcinające i odpowietrzniki. Do nastawy temperatury służą sterowniki naściennne. Sterownik posiada blokadę uniemożliwiającą jednoczesne grzanie i chłodzenie urządzenia.

Podłączenie wody lodowej do central za pomocą zaworów 2-drogowych regulacyjnych z siłownikami. Sterowanie zaworem poprzez sterownik centrali. Na podłączeniu każdej centrali stosować zawory odcinające, odpowietrzniki, zawory spustowe.

Do regulacji trwalej zastosować zawory równoważące z króćcami pomiarowymi oraz nastawą wstępną.

Rurociągi główne wykonać z rur ze stali niestopowej 1.0308 zgodnych z PN-EN 10305-3 ocynkowanych zewnętrznie łączonych kształtkami zaprasowywanymi przed i za uszczelką w systemie Prestabo.

Podłączenia klimakonwektorów wykonać z rur wielowarstwowych PE-X/AL/PE-X z polietylenu sieciowanego z warstwą aluminium, klasa 2/10 bar, klasa zgodnych z PN-EN ISO 21003-2 łączonych kształtkami zaciskowymi zgodnymi z PN-EN ISO 21003-3.

Instalację należy izolować termicznie i antyroszeniowo izolacją z pianki na bazie kauczuku syntetycznego o grubości zgodnej z Warunkami Tech. nowelizacja z 2009r.

Instalacja chłodnicza do klimakonwektorów prowadzona jest w kanałach technicznych podłogowych. Do instalacji należy przewidzieć rewizje.

Instalacja chłodnicza do central prowadzona pod dachem i częściowo w kanale podłogowym.

Kompensacje wydłużeń liniowych poprzez zastosowanie samokompensacji. W tym celu należy stosować punkty stałe oraz podpory ruchome zgodnie z wytycznymi producenta.

W najwyższych punktach instalacji przewidzieć odpowietrzenia, a w najniższych zawory spustowe. Opróżnianie rurociągów prowadzonych w posadzce za pomocą pompki próżniowej.

Z chłodziń i klimakonwektorów należy odprowadzić skropliny i włączyć do kanalizacji z przerwą powietrzną.

2.3 Źródło ciepła i chłodu

Źródłem ciepła dla budynku są 2 węzły ciepłownicze składające się z:

- dwóch pomp ciepła woda / solanka pobierających ciepło z odwiertów głębinowych
- rezerwowego kotła olejowego kondensacyjnego.

Pompy ciepła i kocioł pracują w kaskadzie. Parametry wody grzewczej przy pracy pomp ciepła 50 / 40°C. W strefie 1 pompy ciepła są podstawowym źródłem ciepła do temp. zewnętrznej **ok.-10°C**. Poniżej tej temperatury zewnętrznej kocioł olejowy zostanie załączony jako dodatkowe źródło ciepła.

W strefie 2 całość ciepła dostarczają pompy ciepła.

Strefa 1:

Moc grzewcza pomp ciepła ok. 155W

Moc chłodnicza ok.102kW

Moc grzewcza kotła olejowego ok. 63kW

Strefa 2:

Moc grzewcza pomp ciepła ok. 164W

Zastosowano pompy ciepła o nominalnej mocy grzewczej dla każdej strefy 2 x 89kW B0/W35. Moc chłodnicza każdej z pomp 70kW w punkcie B0/W35. Pobór mocy elektrycznej w punkcie B0/W35 maks. 19kW. Pompy dwu sprężarkowe, w razie awarii jednej sprężarki urządzenie może pracować z 50% wydajnością. Czynnik chłodniczy R410A. zawór rozprężny elektroniczny. Pompy ciepła wyposażone w pełną automatykę umożliwiającą sterowanie obiegami grzewczymi i chłodniczymi.

Każdy obieg pomp ciepła oraz kotła jest wyposażony w pompy obiegowe. Obiegi pomp ciepła oraz kotła połączone są z instalacją poprzez zbiorniki buforowe, które zapewniają stabilną pracę układu.

Woda grzewcza z zasobników buforowych doprowadzona jest do rozdzielaczy. Z rozdzielaczy wyprowadzone są poszczególne obiegi grzewcze. Każdy obieg jest wyposażony w podwójne pompy obiegowe oraz zawory równoważące i odcinające. Na rozdzielaczach zamontować termometry, manometry, spusty. Instalacja grzewcza jest zabezpieczona zaworami bezpieczeństwa oraz naczyniami wzbiorczymi.

Pompy ciepła w okresie letnim pracują w trybie chłodzenia i produkują wodę lodową.

Na instalację chłodniczą wyprowadzone są osobne obiegi. Zasilanie instalacji chłodniczej z pomp ciepła poprzez wymiennik ciepła.

Podczas pracy w opcji naturalnego chłodzenia (bez załączania sprężarki) woda lodowa w instalacji ma parametry ok. 14 / 18°C. Jeśli temperatura powietrza w pomieszczeniu rośnie, załącza się sprężarka. Parametry wody lodowej 8/12°C.

Rozdzielacze montować na stopach amortyzujących np. Mefa.

Instalacje wody lodowej i grzewczej napełniać wodą uzdatnioną. Zastosować uzdatniacz np. SYR 3200.

2.4 Gruntowy wymiennik ciepła

Gruntowy wymiennik ciepła zostanie wykonany na terenie działki. Maksymalna głębokość odwiertów wynosi 100m. Współczynnik przewodzenia gruntu założono $\lambda=2,1$ W/mK. Dla takiego wsp. można przyjąć wydajność cieplną dla sond podwójnych 42W/m. Stosować sondy typu Energeo DWD/FF 4xdn32mm **PN16**. Parametry gruntu oraz ilość sond należy zweryfikować podczas badań geologicznych na etapie wykonawstwa odwiertów.

Dobór ilości sond:

System 1:

Moc grzewcza pomp ciepła ok. 155W – moc elektr. sprężarek 2 x 19kW = 117kW

Moc chłodnicza ok. 102kW + moc elektr. sprężarek 2 x 19kW = 140kW

$N = 140.000W / (42W/m \times 100m) = 34$ szt.

Wstępnie dobrano 34 sondy o głębokości 100m.

System 2:

Moc grzewcza pomp ciepła ok. 164W – moc elektr. sprężarek 2 x 19kW = 126kW

Moc chłodnicza ok. 84kW + moc elektr. sprężarek 2 x 19kW = 122kW

$N = 126.000W / (42W/m \times 100m) = 30$ szt.

Wstępnie dobrano 31 sond o głębokości 100m.

Dobrano sondy z U-rury podwójnej o głębokości 100m 4xdn32. Sondy umieszczone w otworach wiertniczych o średnicy min. dn150. Sondy wypełnić termocementem.

Gruntowy wymiennik ciepła wykonać z rur HDPE 100 RC PN16 o zwiększonej odporności na ścieranie i zarysowywanie. Połączenia zgrzewane wg technologii producenta. W studzienkach połączeniowych wykonać króćce do odpowietrzania,

nabijania i serwisowania oraz rotametry. Komory wyposażać w pomost serwisowy, stopnie żłazowe, właz żeliwny klasy D400. Dla zapewnienia ruchu kołowego pojazdów należy zastosować betonowe pierścienie odciążające. Komory typu Altra ENERGEO z polietylenu, konstrukcja wzmocniona odporna na nacisk ziemi. Dla zapewnienia ruchu kołowego pojazdów należy zastosować betonowe pierścienie odciążające. Pod studniami ułożyć ławę z betonu gr. 10cm, a następnie studnię przytwierdzić do ławy kotwami mocującymi.

Na poziome odcinki do GW zaprojektowano rury preizolowane COBRAC dn110 HDPE 100 PN16 w izolacji PUR, dz200. Rurociągi poziome zostaną ułożone na głębokości ok. 1,6-1,8m ze spadkiem w kierunku odwiertów, na podsypce piaskowej gr.10cm i obsypane 10cm warstwą piasku. Na wysokości 30-40cm nad rurociągiem należy ułożyć polietylenową taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim o szerokości 30cm ze znacznikiem metalowym. Prowadzenie rurociągów uwzględnić naturalną kompensację wydłużeń.

Na załamaniach i odgałęzieniach stosować bloki oporowe betonowe zgodnie z normami BN-81/9192-05 i BN-81/9192-04. Miejsce przylegania bloku oporowego do rury zabezpieczyć folią budowlaną. Na przejściach przez strop budynku i pod fundamentami stosować rury osłonowe. Na wejściu do budynku zastosować uszczelnienie wodo- i gazoszczelne za pomocą łańcuchów uszczelniających.

WG jest napełniony gotowym roztworem o odporności na temp. zewn. -15°C na bazie glikolu monopropylenowego z inhibitorami korozji.

Instalację kolektora gruntowego należy zabezpieczyć naczyniem wzbiorczym i zaworem bezpieczeństwa.

Roztworu glikolu nie wolno spuszczać do kanalizacji.

Kolektor gruntowy wymaga wykonania badań geotechnicznych oraz projektu geotechnicznego.

2.5 Próba ciśnieniowa

Po wykonaniu instalacji przed zaizolowaniem rurociągów należy przeprowadzić próbę ciśnieniową na ciśnienie 1,0MPa oraz próbę przepływową. Następnie przewody należy zaizolować. Grubość izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008.

2.6 Sterowanie

- Pompy ciepła są wyposażone we własną automatykę ze sterowaniem pogodowym temperatury zasilania dla obiegów grzewczych i chłodniczych z

uwzględnieniem temperatury wewnętrznej pomieszczeń. Pompy ciepła mają własne zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe. Należy doposażyć sterownik w możliwość obsługi wszystkich obiegów grzewczych i chłodniczych. W zasobniki buforowe należy wbudować czujniki temperatury i podłączyć je do regulatorów pomp ciepła. Należy zastosować dodatkowy sterownik zewnętrzny umożliwiający współpracę pomp ciepła z kotłami.

Pompy ciepła przełączyć ręcznie w tryb chłodzenia. Pompa ciepła wykorzystuje najpierw opcję chłodzenia naturalnego, w przypadku nie dotrzymania parametrów wody lodowej, załącza się sprężarka.

- centrale wentylacyjne są wyposażone we własną automatykę umożliwiającą nastawę żądanych parametrów pracy, sterowanie zaworem regulacyjnym 3-drogowym, pompą cyrkulacyjną. W zależności od centrali posiadają funkcję sterowania nawilżaniem, dopasowują wydajność wentylatorów do stanu zamknięcia regulatorów VAV. Centrale posiadają zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe w przypadku nagrzewnic wodnych i przeciw przegrzaniu w przypadku nagrzewnic elektrycznych.

Centrale należy doposażyć w sterowniki umożliwiające przesyłanie sygnałów do pomieszczenia monitoringu.

- wszystkie urządzenia mają opcje wyświetlenia alarmów informujących o niewłaściwej pracy urządzeń.

2.7 Materiały i izolacje – woda lodowa i grzewcza

- Rurociągi wymiennika gruntowego z rur HDPE 100RC łączonych ze sobą przez zgrzewanie polidyfuzyjne, preizolowane Cobrac.
- Rurociągi wody lodowej i grzewczej z rur stalowych czarnych z ocynkiem na wierzchu, połączenia zaciskane z uszczelkami a z armaturą na gwint lub połączenia kołnierzone, standard Prestabo Viega.
- Podłączenia grzejników i klimakonwektorów wykonać z rur wielowarstwowych PE-X/AL/PE-X z polietylenu sieciowanego z warstwą aluminium, klasa 2/10 bar, klasa zgodnych z PN-EN ISO 21003-2 łączonych kształtkami zaciskowymi zgodnymi z PN-EN ISO 21003-3.
- Podłączenia fan-coili i central za pomocą łączników elastycznych.
- Podłączenia pomp i agregatów za pomocą łączników elastycznych.
- Rurociągi wody lodowej zaizolować materiałem o zamkniętej strukturze komórkowej na bazie syntetycznego kauczuku typu AC/Armaflex lub K-flex o właściwościach przewodzeniowych o grubości 14mm dla średnic do dn32, średnice większe połowa średnicy wewnętrznej rurociągów.
- Rurociągi wody grzewczej izolować otuliną termoizolacyjną Thermaflex FR o grubości zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 2009r.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów:

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

- Rurociągi mocować do elementów konstrukcyjnych stosując typowe uchwyty, podpory i podwieszenia z zachowaniem samokompensacji, systemowe izolowane, np. Mefa
- Montaż pomp ciepła na wibroizolatorach z gumy EPDM lub fundamentach odizolowanych od stropu.
- Przejścia przez ściany w tulejach ochronnych o średnicy dwukrotnie większej od średnicy rury.
- Całość armatury p=1,0MPa, t=100°C.
- przejścia rur przez przegrody p.poż. zabezpieczyć w systemie np. Hilti
- Po wykonaniu instalacji przed zaizolowaniem rurociągów należy przeprowadzić próbę ciśnieniową na ciśnienie 1MPa oraz próby przepływowe.

2.8 Zabezpieczenia p.poż.

Przejścia rur z tworzyw sztucznych przez ściany i stropy oddzielenia p.poż. zabezpieczyć kasetami ognioodpornymi o odporności tych oddzielen, np. HILTI. Przejścia rur stalowych przez ściany i stropy oddzielenia p.poż. zabezpieczyć masami ognioodpornymi, np. Hilti.

2.8 Uwagi i zalecenia montażowe

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” COBRTI INSTAL oraz przestrzegać Rozporządzenia Ministra Pracy, Płacy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.97r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [Dz.U.nr.129/97].

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i p.poż.

Zastosowane materiały i urządzenia techniczne winny odpowiadać wymaganiom jakościowym w zakresie BHP, określonym w Ustawie nr 250 o badaniach i certyfikacji [Dz.U.nr.55/93] tj. winny posiadać znak bezpieczeństwa B lub CE oraz świadectwo dopuszczenia do produkcji.

3. Producenti i typy zastosowanych materiałów i urządzeń

Wymagania

Przedstawione w niniejszym opracowaniu rozwiązania mają na celu wskazanie wymaganego minimalnego poziomu technicznego urządzeń. Można stosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające przyjętego standardu i nie zmieniające zasad budowy oraz realizacji rozwiązań technicznych ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności i funkcjonalności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej. Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z Inwestorem.

Alternatywne propozycje

W przypadku ofertowania rozwiązań równoważnych Wykonawca musi przedstawić listę proponowanych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej. Wymaga się aby taka propozycja została złożona przez Oferenta na etapie przed otwarciem ofert, powinien on dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

Specyfikacja urządzeń

STREFA 1

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
Pompa ciepła	<p>Pompa ciepła Vitocal 300G PRO BW302.B090</p> <p>Woda /solanka</p> <p>Grzewczo – chłodząca, chłodzenie w trybie naturalne chłodzenie i aktywne,</p> <p>Moc grzewcza 89,4kW B0/W35</p> <p>Moc chłodnicza 72,0kW B0/W35</p> <p>COP 4,88</p> <ul style="list-style-type: none"> - dwusprężarkowa, przy awarii jednej sprężarki możliwa praca z wydajnością 50% - parownik, skraplacz, wymienniki ze stali szlachetnej 1.4401 - freon R410A - elektroniczny zawór rozprężny - elektroniczny system startowy - tablica elektryczna i sterownicza - automatyka, praca kaskadowa, możliwość sterowania obiegami dolnego i górnego źródła - moduł komunikacyjny Vitocom 100 - diagnostyka awarii - zestawy przyłączeniowe do instalacji - zestaw bezpieczeństwa - czujnik ciśnienia obiegu solanki 	2	400V 19kW	Otoczenie 58dB(A)	Viessmann
wymiennik	Wymiennik ciepła do funkcji AC i NC ze stali szlachetnej do BW 302.B180, wydajność chłodnicza nom. 197kW	2			Viessmann
Kocioł	<p>Kocioł olejowy kondensacyjny Vitorondens 200-T 67,6kW</p> <p>+ Vitotronic 200 KO2B</p> <p>Palnik olejowy 63kW</p> <ul style="list-style-type: none"> - neutralizator skroplin 	1	230V		Viessmann

komin	Komin 2-płaszczowy ze stali kwasoodporny samonośny dn100, Z wyczystką, nasadą wylotową, dł. Ok.8m	1kpl.			Wadex
Zbiornik oleju	Zbiornik oleju 2-płaszczowy pojemności 1m3, w systemie DWT wyposażony w instalację napełniania oraz zasilania kotła, odpowietrzenie. Instalacja zasilania kotła z miedzi. Instalacja napełniania zakończona nasadą na elewacji w skrzynce ochronnej, czujnik napełnienia z wyniesieniem do szafki na elewacji	1kpl.			Roth
Ps1	Pompa Wilo Stratos Giga 65/1-21/2,3 24m3/h 16m glikol	2	400V 2,6kW		Wilo
Ps2	Pompa Wilo Stratos Giga 80/1-21/3,0 48m3/h 14m glikol	2	400V 3,2kW		Wilo
Pp1	Pompa Wilo Stratos Giga 65/1-12/1,2 48m3/h 5m glikol	2	400V 1,3kW		Wilo
Pp2	Pompa Magna 2 50-80F 15m3/h 4m	2	230V 0,3kW		Grundfos
Pp3	Pompa Magna 3 D 32-60F 5,5m3/h 3m	1	230V 0,11kW		Grundfos
PL1	Pompa Magna 3 D 80-100F 36m3/h 5,5m	1	230V 1,0kW		Grundfos
PL2	Pompa Magna 3 D 50-180 5m3/h 16m	1	230V 0,76kW		Grundfos
PL3	Pompa Magna 3 D 50-150 4,2m3/h 13m	1	230V 0,63kW		Grundfos
P1	Pompa Magna 3 D 50-60F 5m3/h 3m	1	230V 0,25kW		Grundfos
P2	Pompa Magna 3 D 50-80F 7m3/h 6m	1	230V 0,35kW		Grundfos
P3	Pompa Magna 3 D 50-60 1,4m3/h 1m	1	230V 0,25kW		Grundfos
Pct.1	Pompa Alpha 2 25-40 130	1	230V 0,05kW		Grundfos
Pct.11	Pompa Alpha 2 25-40 130	1	230V 0,05kW		Grundfos
Pct.2	Pompa Magna 3 32-60 4,0m3/h 2m	1	230V 0,09kW		Grundfos

Bufor wody grzewczej	Zbiornik buforowy wody grzewczej stalowy, izolowany pianką poliuretan w płaszczu ochronnym 2x50mm, pojemność 1000l	2			Vlessmann
Bufor wody lodowej	Zbiornik buforowy wody grzewczej stalowy, izolowany pianką poliuretan w płaszczu ochronnym 2x50mm, pojemność 1500l	1			Vlessmann
FC	Klimakonwektor ścienny w obudowie BZMW-055-125- 4/20 4-rurowy, - zawór regulacyjny dn15 kv=16 z siłownikiem 24V - wbudowany zasilacz 24V/230V - zawory odcinające wbudowane - odpowietrznik - termostat ścienny z wyświetlaczem JAGA - kolor wg arch.	14kpl	230V 0,2kW		JAGA
Grzejnik kanałowy	Grzejnik kanałowy Intratherm F4C 14 34 Szer.340mm, wys.140mm dł.2,75m - kratka duraluminium - zawór regulacyjny wbudowany dn15 kv=1,6 z siłownikiem 230V - wentylator 12V - zawory odcinające - odpowietrznik - Transformator PAT-02-M-02 (jeden na 4 grzejniki) - termostat PER (jeden na 4-8 grzejników)	40kpl	230V 0,1kW		VOGEL & NOOT

Grzejniki DBE	STRW / DBE Grzejnik konwektorowy z wbudowanymi wentylatorami , załączanymi w celu zwiększenia wydajności grzejnika przy niskich temperaturach - z wentylatorami DBE 12V - zawór termostatyczny - wbudowany zasilacz 12V/230V - zestaw podłączeniowy z zaworami odcinającymi - odpowietrznik STRW 095 21C/DBE dł.1,1m STRW 050 21C/DBE dł.1,2m STRW 050 11C/DBE dł.0,9m STRW 050 11	2szt. 5szt. 2szt.	230V		JAGA
Grzejnik konwektor	Grzejnik konwektorowy - zawór termostatyczny - zestaw podłączeniowy z zaworami odcinającymi - odpowietrznik STRW 050 21S dł.1,80m STRW 050 11S dł.0,6m	1 1			JAGA
Grzejnik konwektor	Grzejnik konwektorowy - zawór termostatyczny zredukowane kv - zestaw podłączeniowy z zaworami odcinającymi - odpowietrznik VHV 22/502 dł.0,7m VHV 22/502 dł.0,8m VHV 11/502 dł.0,6m VHV 11/502 dł. 0,7m	1 1 1 2 2			VOGEL &NOOT
grzejnik	Grzejnik płytowy - zawór termostatyczny - zestaw podłączeniowy z zaworami odcinającymi - odpowietrznik CN-11KV-60 dł.0,92m CN-33KV-60 dł.1,8m CN+33KV-60 dł.2,0m	1 1 1			VOGEL &NOOT
	Zestaw do uzdatniania wody na cele grzewcze system SYR 3200, butle 30l	1kpl			SYR

NW	Naczynia wzbiorcze z zaworami kołpakowymi S-450 N-100 N-50 N-200 N-100	2kpl 1kpl 1kpl 1kpl 1kpl			REFLEX
-----------	--	--------------------------------------	--	--	--------

Specyfikacja urządzeń

STREFA 2

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
Pompa ciepła	<p>Pompa ciepła Vitocal 300G PRO BW302.B090</p> <p>Woda /solanka</p> <p>Grzewczo – chłodząca, chłodzenie w trybie naturalne chłodzenie i aktywne,</p> <p>Moc grzewcza 89,4kW B0/W35</p> <p>Moc chłodnicza 72,0kW B0/W35</p> <p>COP 4,88</p> <ul style="list-style-type: none"> - dwusprężarkowa, przy awarii jednej sprężarki możliwa praca z wydajnością 50% - parownik, skraplacz, wymienniki ze stali szlachetnej 1.4401 - freon R410A - elektroniczny zawór rozprężny - elektroniczny system startowy - tablica elektryczna i sterownicza - automatyka, praca kaskadowa, możliwość sterowania obiegami dolnego i górnego źródła - moduł komunikacyjny Vitocom 100 - diagnostyka awarii - zestawy przyłączeniowe do instalacji - zestaw bezpieczeństwa - czujnik ciśnienia obiegu solanki 	2	400V 19kW	Otoczenie 58dB(A)	Viessmann

Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Dane elektr.	Hałas dB	Producent
wymiennik	Wymiennik ciepła do funkcji AC i NC ze stali szlachetnej do BW 302.B180, wydajność chłodnicza nom. 197kW	2			Viessmann
P4	Pompa Magna 3 D 50-60F 9,6m3/h 3,5m	1	230V 0,25kW		Grundfos
P5	Pompa Magna 3 D 50-60F 4,6m3/h 3,0m	1	230V 0,25kW		Grundfos
PL1	Pompa Magna 3 D 80-100F 36m3/h 5,5m	1	230V 1,0kW		Grundfos
PL4	Pompa Magna 3 D 50-120F 16,3m3/h 6,0m	1	230V 0,54kW		Grundfos
PL5	Pompa Magna 3 D 32-60F 1,7m3/h 4,0m	1	230V 0,11kW		Grundfos
Pct.4	Pompa Magna 3 D 32-60 4,0m3/h 2,0m	1	230V 0,09kW		Grundfos
Pct.5	Pompa Magna 3 D 32-60 4,0m3/h 2,0m	1	230V 0,09kW		Grundfos
Pct.9	Pompa Alpha 2 15-40 130	1	230V 0,05kW		Grundfos
Ps1	Pompa Wilo Stratos Giga 65/1-21/2,3 24m3/h 16m glikol	2	400V 2,6kW		Wilo
Ps2	Pompa Wilo Stratos Giga 80/1-21/3,0 48m3/h 14m glikol	2	400V 3,2kW		Wilo
Pp1	Pompa Wilo Stratos Giga 65/1-12/1,2 48m3/h 5m glikol	2	400V 1,3kW		Wilo
Pp2	Pompa Magna 2 50-80F 15m3/h 4m	2	230V 0,3kW		Grundfos
Bufor wody grzewczej	Zbiornik buforowy wody grzewczej stalowy, izolowany pianką poliuretan w płaszczu ochronnym 2x50mm, pojemność 1500l, dn1000, wys.2400mm	1			Viessmann
Bufor wody lodowej	Zbiornik buforowy wody grzewczej stalowy, izolowany pianką poliuretan w płaszczu ochronnym 2x50mm, pojemność 1500l, dn1000, wys.2400mm	1			Viessmann

FC	Klimakonwektor ścienny w obudowie BZMW-055-125- 4/20 4-rurowy, - zawór regulacyjny dn15 kv=16 z siłownikiem 24V - wbudowany zasilacz 24V/230V - zawory odcinające wbudowane - odpowietrznik - termostat ścienny z wyświetlaczem JAGA - kolor wg arch.	6kpl	230V 0,2kW		JAGA
AGW	Aparat grzewczo-wentylacyjny Tropic 1-I Moc 2,5kW 50/40°C 2-rurowy, 560x520x380mm - zawór regulacyjny dn15 kv=16 z siłownikiem 230V - termostat	2kpl	230V 0,13kW	54dB(A)	JUWENT
	Zestaw do uzdatniania wody na cele grzewcze system SYR 3200, butle 30l	1kpl			SYR
NW	Naczynia wzbiorcze z zaworami kołpakowymi S-450 N-100 N-50 N-200 N-100	2kpl 1kpl 1kpl 1kpl 1kpl			REFLEX