

PROJEKT WYKONAWCZY

ZAMIENNY

BRANŻE:

INSTALACJE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII
BRANŻA INSTALACYJNA - SANITARNA

INWESTOR:	ZOO WROCŁAW Sp. z o.o. ul. Wróblewskiego 1-5, 51-618 Wrocław
ZADANIE:	PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU PTASZARNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
NUMER EWIDENCYJNY DZIAŁKI I ADRES :	Dz. Nr 1, AM-1, obręb Dąbie ul. Wróblewskiego 1-5, 51-618 Wrocław
DATA OPRACOWANIA:	marzec 2019
KATEGORIA OBIEKTU:	IX

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669, że projekt wykonawczy, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT	SPRAWDZAJĄCY
mgr inż. TOMASZ PANOWICZ (OZE) upr.nr UAN.VI-f/3/127/87	mgr inż. Marek Glabian 147/92/UW 11/80/WBPP

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A. CZĘŚĆ OPISOWA	3
I. DANE OGÓLNE.....	3
1. TEMAT OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA, CZĘŚĆ IS	3
II. OPIS TECHNICZNY	4
1. MONTAŻ POMPY CIEPŁA.....	4
2. MONTAŻ INSTALACJI GÓRNEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA.....	4
2.1. Płaszczynowa instalacja grzewcza	4
2.2. Instalacja wstępnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej	6
3. MONTAŻ INSTALACJI DOLNEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA	6
4. MONTAŻ INSTALACJI CHŁODNICZEJ.....	7
5. STEROWANIE	8
5.1. Opis części pomiarowej.....	9
5.2. Opis części analitycznej	10
5.3. Opis części wykonawczej.....	11
5.4. Opis części wdrożeniowej.....	11
5.5. Opis techniczny urządzeń.....	11
B. ZAŁĄCZNIKI	13
C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	18

I. DANE OGÓLNE

1. Temat opracowania

Tematem opracowania jest **projekt wykonawczy zamienny pt.**

**PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU PTASZARNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ-
TECHNICZNĄ ORAZ ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
PRZY UL. Z. WRÓBLEWSKIEGO 1-5,51-618 WROCŁAW, Dz. nr 1, AM-1
OBRĘB: DĄBIE, GMINA WROCŁAW, POWIAT WROCŁAW,
WOJ. DOLNOŚLĄSKIE,**

w zakresie montażu odnawialnych źródeł ciepła – część **IS**.

2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Umowa
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. nr 75/2002, poz. 690 - z późniejszymi zmianami;
- wizja lokalna;
- inne obowiązujące przepisy i Polskie Normy Branżowe.

3. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze zawiera projekt wykonawczy zamienny montażu pompy ciepła, w skład którego wchodzi pompa ciepła oraz chłodnicza instalacja powietrzna, czyli:

- projekt instalacji górnego źródła ciepła,
- projekt instalacji dolnego źródła ciepła,
- projekt instalacji chłodniczej wykorzystującej rewersyjny tryb pracy pompy ciepła.

A. CZĘŚĆ OPISOWA

II. OPIS TECHNICZNY

1. Montaż pompy ciepła

Projektuje się pompę ciepła typu powietrze/woda w wersji rewersyjnej. Pompę ciepła zainstalować w pomieszczeniu technicznym nr 0.03. Pompa powinna być przystosowana do montażu wewnętrznego. Dolnym źródłem ciepła projektowanej pompy ciepła jest powietrze atmosferyczne, które należy dostarczyć za pomocą systemu kanałów wentylacyjnych. Ochłodzone powietrze wyrzucane będzie na zewnątrz, ponad dach przez przebudowywany komin, który znajduje się w pom. 0.03.

Górnym źródłem ciepła dla projektowanej pompy ciepła jest płaszczyznowa instalacja grzewcza oraz zasobnik c.w.u.

Dane techniczne projektowanej pompy ciepła:

- moc grzewcza A-7/W35: 10,6kW;
- COP przy -7°C dla temperatury górnego źródła: 3,2;
- moc chłodnicza A35/W18: 14,0kW;
- napięcie zasilania: 400V
- maksymalny pobór mocy elektrycznej: 6,8kW

Projektowana pompa ciepła powinna być wyposażona w:

- wolnoobrotowe, modulowane wentylatory z silnikiem EC,
- elektroniczny zawór rozprężny.

2. Montaż instalacji górnego źródła ciepła

Projektowane górne źródło ciepła składa się z płaszczyznowej instalacji grzewczej oraz zasobnik ciepłej wody użytkowej.

2.1. Płaszczyznowa instalacja grzewcza

Główną instalację rozprowadzającą wykonać z rur ze stali węglowej według PN-EN 10305 w wykonaniu ocynkowanym galwanicznie z zewnątrz, łączonych poprzez kształtki zaciskowe z uszczelnieniem z EPDM. Rurociągi układać ze spadkiem 0,5% w kierunku węzła cieplnego. W najniższym punkcie instalacji zabudować kurki spustowe, a w najwyższych automatyczne odpowietrzniki, przy czym przy każdym odpowietrzniku wbudować należy zawór odcinający. Rury mocować do konstrukcji budynku na systemowe uchwyty mocujące, umożliwiające swobodne przemieszczanie się rur na skutek wydłużeń termicznych.

Rurociągi doprowadzające czynnik grzewczy od rozdzielaczy dla poszczególnych pętli ogrzewania płaszczyznowego projektuje się z rur PE-RT/AL/PE-RT, łączonych na systemowe kształtki. Rurociągi należy prowadzić w posadzce i mocować za pomocą systemowych haków dyblowych w odległościach max. co 2,0 m. Zmiany kierunków wykonywać łagodnymi łukami, natomiast przy ostrych załamaniach stosować systemowe łuki prowadzące lub kształtki kolanowe 90°.

Rozdzielacze należy zabudować w podtynkowych szafkach rozdzielaczowych o wielkości adekwatnej do ilości zasilanych odbiorników. Projektuje się rozdzielacze wyposażone w:

- belki mosiężne śrutowane zakończone gwintem wewnętrznym 1"
- nypły przyłączeniowe o standardzie Eurokonus G3/4",
- przepływomierze o zakresie regulacji przepływu od 0 do 5 l/min,
- wkładki zaworowe na belce powrotnej, z gwintem M30/1,5
- odpowietrzniki ręczne i zaworu spustowe na każdej belce,
- maksymalne ciśnienie robocze 6bar.

Instalację wyposażyć w zbiornik buforowy o pojemności 500dm³, izolowany pianką PE pokrytą folią ochronną i montować zgodnie ze schematem technologicznym dla instalacji.

Obiegi, grzewczy oraz obieg pompy ciepła, wyposażyć w bezdławnicowe pompy obiegowe z przyłączem gwintowanym, silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu oraz zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności.

Próba ciśnieniowa.

Po zmontowaniu instalacji należy ją kilkakrotnie przepłukać wodą i wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie 5 bar, oddzielnie dla rurociągów stalowych i PE. Próbę rurociągów stalowych uznaje się za pozytywną jeśli po napełnieniu instalacji do ciśnienia próbnego nie występują przecieki i roszczenia na łączeniach, a w ciągu 0,5 godziny manometr kontrolny nie wskaże spadku ciśnienia.

Próbie rurociągów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzić w dwóch etapach. Próbę wstępną uważa się za pozytywną, jeżeli w przeciągu 0,5 godziny nie wystąpią roszczenia i przecieki na łączeniach, a spadek ciśnienia wywołany elastycznością przewodów będzie mniejszy niż 0,6 bar. Próbę główną należy wykonać po pozytywnym wyniku próby wstępnej. Próbę główną uważa się za pozytywną jeżeli w ciągu 2 godzin nie wystąpią roszczenia i przecieki, a spadek ciśnienia na manometrze będzie nie większy niż 0,2 bar.

Po pozytywnym wyniku próby szczelności „na zimno” i podłączeniu instalacji do węzła, rurociągi należy poddać próbie „na gorąco” poprzez oględziny w normalnych warunkach eksploatacyjnych, przy temperaturze 60 °C.

2.2. Instalacja wstępnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Projektuje się pojemnościowy podgrzewacz wody o pojemności 500dm³. W podgrzewaczu podnoszona będzie temperatura wody zimnej, która zasila istniejący węzeł cieplny, do 45°C. Następnie podgrzana woda wprowadzona zostanie do istniejącego węzła, gdzie zostanie podgrzana do wymaganej temperatury c.w.u.

Podgrzewacz powinien być wyposażony:

- w węzownię o minimalnej powierzchni 6,2 m²,
- anodę magnezową,
- grzałkę elektryczną o mocy 6,0kW i zasilaniu 400V,
- izolację PE pokrytą folią ochronną,
- maksymalna strata postojowa nie powinna przekraczać 75W
- automatykę utrzymującą zadaną temperaturę wody oraz przeprowadzającą okresowe przegrzewanie wody.

Zasobnik ładowany będzie za pomocą bezdławicowej pompy obiegowej z przyłączem gwintowanym, silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu oraz zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności o projektowanym punkcie pracy:

- natężenie przepływu: 1,5 m³/h,
- wysokość podnoszenia 25kPa.

3. Montaż instalacji dolnego źródła ciepła

Dolnym źródłem ciepła projektowanej pompy ciepła jest powietrze atmosferyczne, które należy dostarczyć za pomocą systemu kanałów wentylacyjnych. Ochłodzone powietrze wyrzucane będzie na zewnątrz przez przebudowywany komin, który znajduje się w pom. 0.03.

Instalacje wykonywać z kanałów prostokątnych typu A/I z blachy ocynkowanej. Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Na kolanach wentylacyjnych mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych oporów. Wszystkie kolana i łuki kanałów prostokątnych należy wyposażać w kierownice powietrza. Wszystkie instalacje muszą być wykonane w klasie szczelności i wytrzymałości na podciśnienie zgodnie ze sprężami wentylatorów projektowanych układów. W kanałach należy wykonać otwory rewizyjne o wielkości i wzajemnych odległościach zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji Wentylacyjnych”. Generalnie rewizje trzeba oznakować. Wszystkie kanały i kształtki wentylacyjne montować na zawiesiach instalacyjnych z elementami wibroizolacyjnymi; na podparciach należy wykonać podkładki z gumy. Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów.

Kanały wentylacyjne należy izolować wełną mineralną w płaszczu z aluminium o grubości izolacji min. 50mm.

Prace odbiorowe instalacji wentylacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” określonych na podstawie PN-EN 12599.

Roboty należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP oraz przeciwpożarowych.

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

4. Montaż instalacji chłodniczej

Projektuje się powietrzną instalację chłodniczą, która wykorzystywać będzie rewersyjny tryb pracy pompy ciepła w okresie wysokich temperatur. Instalacja zaciągać będzie powietrze zewnętrzne, które zostanie ochłodzone w chłodnicy kanałowej. Następnie zostanie nawiane do komunikacji zwiedzających (pom. nr 1.20) za pomocą trzech kratek wentylacyjnych o wymiarach 325x1225mm, które należy wyposażyć w pionowe i poziome kierownice oraz w przepustnice indywidualne.

Powietrze wprowadzane będzie w ruch za pomocą dwóch wentylatorów kanałowych pracujących równolegle. Wentylatory powinny być wyposażone w adaptory pozwalające przyłączyć je do projektowanej instalacji z kanałów wentylacyjnych, prostokątnych.

Projektowane wentylatory powinny zapewnić przepływ powietrza przez instalację o natężeniu $1600\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym 150Pa . Przed wentylatorami należy zainstalować przepustnicę wielopłaszczyznową, która powinna być wyposażona w siłownik ze sprężyną zwrotną.

Parametry techniczne projektowanej chłodnicy kanałowej:

- przepływ powietrza: $1600\text{m}^3/\text{h}$
- parametry powietrza zewnętrznego: $35^\circ\text{C}, 50\%$
- moc chłodnicza całkowita $14,0\text{kW}$
- przepływ czynnika chłodniczego $1,50\text{m}^3/\text{h}$
- maksymalna opór aerodynamiczny 100Pa .
- chłodnica powinna być wyposażona w odkraplacz.

Projektowaną instalację wykonać z kanałów wentylacyjnych prostokątnych typu A/I z blachy ocynkowanej. Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Na kolanach wentylacyjnych mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych oporów. Wszystkie kolana i łuki kanałów prostokątnych muszą posiadać kierownicę powietrza. Wszystkie instalacje muszą być wykonane w klasie szczelności i wytrzymałości na podciśnienie zgodnie ze sprężami wentylatorów projektowanych układów. W kanałach należy wykonać otwory rewizyjne o wielkości i wzajemnych odległościach zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji Wentylacyjnych”. Wszystkie rewizje oznakować. Wszystkie kanały i kształtki wentylacyjne montować na zawieszach instalacyjnych z elementami wibroizolacyjnymi, na podparciach należy wykonać podkładki z gumy. Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów.

Kanały wentylacyjne należy izolować wełną mineralną w płaszczu z aluminium o grubości izolacji min. 50mm.

Prace odbiorowe instalacji wentylacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” określonych na podstawie PN-EN 12599.

W miejscu przejść kanałów wentylacyjnych przez strop oraz ściany oddzielające różne strefy pożarowe należy montować odcinające klapy przeciwpożarowe EI120, klapy montować z topikiem, oraz wyposażyć w krańcówki sygnalizujące stan otwarcia klapy. Klapy przeciwpożarowe wpiąć do automatyki central wentylacyjnych, automatyka powinna być wyposażona sygnalizację pokazującą aktualny stan otwarcia każdej klapy osobno.

Roboty należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP oraz przeciwpożarowych.

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

5. Sterowanie

System monitoringu i zarządzania energią EMS należy wdrożyć w sposób umożliwiający sterowanie instalacjami zoptymalizowanymi pod kątem efektywności wykorzystania energii zewnętrznej, z OZE (instalacji fotowoltaicznej) w celu zapewnienia wymaganego komfortu użytkowników budynku.

EMS – poprzez stały wysokiej rozdzielczości monitoring parametrów (interwały nie wyższe niż 15 minut) budynku i instalacji oraz ciągłą analizę danych uwzględniającą koszt pozyskania energii - ma zapewnić optymalne sterowanie urządzeniami zarówno pod kątem energetycznym jak i ekonomicznym.

Wdrażany system musi posiadać możliwość tworzenia, na podstawie zebranych danych, raportów zgodnych z międzynarodową normą weryfikacji efektów energetycznych IPMVP w celu dokumentowania wskaźnika PEN, uwzględniając różnice w rozkładzie temperatur pomiędzy rokiem bazowym, a raportowanym.

System EMS powinien składać się z czterech elementów:

- Pomiarowego – czujników temperatury, strumienie danych parametrów pracy urządzeń grzewczych (krzywych grzewczych, temperatury obiegów, buforów cieplnych, węzła ciepła sieciowego), produkcji OZE i zużycia energii zewnętrznej integrowanych poprzez urządzenie typu AP zapewniające transmisję danych do dedykowanych serwerów platformy IoT
- Analitycznego – oprogramowanie oparte o internetową platformę IoT,
- Wykonawczego – umożliwiający wpływ na parametry pracy urządzeń i instalacji
- Wdrożeniowego – zapewniający kompleksową konfigurację, nadzór nad działaniem i ciągłą optymalizację przez operatora EMS lub energy managera

5.1. Opis części pomiarowej

W celu zachowania możliwie wysokiego poziomu integralności danych pomiarowych, przy minimalnej ingerencji w budynek, system powinien opierać się o urządzenia bezprzewodowe, pracujące w paśmie radiowym nie wykorzystywanym w łączności Wi-Fi czy GSM lub poprzez przewodowe, oparte o szyny danych typu RS lub m-bus dla niewielkich odległości. Wszystkie urządzenia powinny wykonywać akwizycję stanów licznikowych, a nie pomiar impulsowy (w przypadku chwilowego przerwania transmisji dane zostaną uzupełnione do realnej wartości danego licznika) i posiadać funkcję transmisji danych do systemu EMS poprzez szyny danych RS m-bus lub bezprzewodowo.

Ilość i zasięg łączności integrujących dla urządzeń typu AP, powinny zapewnić stabilną transmisję danych pomiarowych na dedykowane serwery oraz możliwość podłączenia kolejnych urządzeń pomiarowych lub wykonawczych w razie konieczności rozbudowania systemu.

Urządzenia AP powinny mieć opcję zdalnego programowania zestawów instrukcji wykonawczych na wypadek zerwania połączenia z serwerem obsługującym oprogramowanie IoT.

Część systemu odpowiedzialna za monitorowanie klimatu wewnątrz budynku powinna zawierać co najmniej cztery punkty pomiaru temperatury wewnętrznej ze względu na:

- Możliwy, nierównomierny rozkład temperatur wynikający ze specyfiki prac modernizacyjnych w zakresie docieplenia przegród zewnętrznych (niższe współczynniki przenikania ciepła dla elewacji północnej)
- Różnice w dopuszczalnym zakresie temperatur w częściach budynku przeznaczonych wyłącznie dla użytku ludzi i wykorzystywanych przez gatunki zwierząt wymagające wyższych temperatur (w szczególności północno-wschodni i północno-zachodni narożnik budynku, stanowiące potencjalnie miejsca o najniższej temperaturze, a zaplanowane jako klatki adaptacyjne).

Część systemu odpowiedzialna za monitorowanie produkcji i zużycia energii zwierać musi odczyty:

- Głównego licznika energii dla budynku.
- Licznika energii dla pomieszczenia technicznego, zbierającego dane o zużyciu energii systemu wspomagającego OZE.
- Akwizycji danych o wytworzonej przez pompę ciepła i grzałki elektryczne energii w postaci algorytmu zliczającego zintegrowanego w sterowniku lub zestawu ciepłomierzy monitorujących ilość ciepła oddawanego przez bufora wodne.
- Danych o zużyciu energii przez węzeł ciepła sieciowego.

5.2. Opis części analitycznej

System informatyczny korzystający z platformy IoT, pobiera zdalnie dane z urządzeń pomiarowych oraz generuje instrukcje dla urządzeń wykonawczych poprzez urządzenia integrujące AP. System typu Ecoscada lub zamienny posiada następujące funkcjonalności:

- Dedykowanie dla inwestycji ptaszarni algorytm obliczający dynamicznie efekt ekonomiczny produkcji ciepła z wysokosprawnych źródeł ze wspomaganiem instalacji fotowoltaicznej względem kosztu zakupu energii z węzła ciepła sieciowego i wyznaczający priorytety dla systemów grzewczych. Algorytm musi uwzględniać specyfikę budynku, krótkoterminową prognozę pogody, bezwładność cieplną buforów w tym posadzki i ścian, bieżącą produkcję z instalacji PV, temperaturę wewnętrzną jaki i współczynnik COP dla urządzenia PC odpowiadający aktualnej temperaturze na zewnątrz budynku.
- Algorytm powinien mieć możliwość aktualizacji parametrów obliczeniowych, a w szczególności cen zakupu nośników energii.
- Wizualizację danych licznikowych z systemu monitoringu.
- Wizualne porównywanie i zestawianie ze sobą dostępnych danych, w różnych przedziałach czasowych.
- Moduł importu danych ze źródeł zewnętrznych (np. dostawców mediów w tym synoptykę węzła cieplnego firmy Fortum).
- Możliwość sterowania parametrami pracy urządzeń zużywających energię.
- Możliwość tworzenia okresowych raportów ze szczególnym uwzględnieniem raportów porównujących efektywność energetyczną budynku względem roku bazowego zgodnych z normą IPMVP.
- Możliwość definiowania alarmów i powiadomień, jak również wykrywania złożonych zależności między różnymi źródłami danych.
- Dostęp do danych pogodowych.
- Moduły analityczne potrzebne do wykrywania sytuacji odstających od normy.

5.3. Opis części wykonawczej

Urządzenia służące wpływaniu na pracę instalacji powinny komunikować się z jednostką integrującą w analogiczny, jak dla urządzenia pomiarowych, sposób. Ich działanie powinno zapewnić nieprzerwaną pracę instalacji w przypadku awarii i braku instrukcji z systemu analitycznego. Urządzenia wykonawcze wpływają na pracę sterowników lub bezpośrednio urządzeń produkujących i zużywających energię w budynku w tym pompy ciepła, grzałek elektrycznych i obiegów grzewczych węzła ciepła sieciowego.

5.4. Opis części wdrożeniowej

Zakres obowiązków menadżera energetycznego – operatora systemu EMS polega na:

- stałej aktualizacji parametrów pracy urządzeń w celu optymalizacji zużycia energii;
- rekomendowaniu zmian, usprawnień, prac remontowych mających na celu obniżenie zużycia energii;
- rozliczeniu osiągniętych celów podniesienia efektywności energetycznej w obiektach i realizacji zaleceń;
- definiowaniu i tworzeniu warunków wykrywania zdarzeń niepożądanych tzw. alarmów (anomalia zużycia mogących być skutkiem powstania: wycieków z instalacji, zwarcia obwodów elektrycznych itp.)
- analizie zabieranych danych pod kątem możliwości wdrożenia ulepszeń (np. kompensacja mocy biernej, ograniczenia mocy zamówionej) lub sugestii do kierunkowego audytu;
- tworzeniu okresowych raportów zawierających stopień poprawy efektywności energetycznej, zgodnych z normą IPMVP.

5.5. Opis techniczny urządzeń

Urządzenia wykorzystane do budowy systemu EMS w budynku ptaszarni w warstwie pomiarowej i wykonawczej powinny opierać się o technologię bezprzewodową, akwizycyjną typu RhinoAMI ED sensor, w warstwie wykonawczej typu RhinoAMI ED RS 485 i o urządzenia integrujące typu AP RhinoAMI AP GSM lub zamienne. Wszystkie urządzenia pomiarowe i wykonawcze muszą być wyposażone w komunikację z urządzeniem integrującym opartą o łączność radiową realizowaną poprzez urządzenie ED skomunikowane szyną RS lub m-bus lub, przy niewielkich odległościach, o przewodową.

Urządzenia zasilane bateryjnie powinny zapewnić nieprzerwaną pracę przez minimum dwa lata. W przypadku użycia łączności przewodowej wszystkie kable powinny być ekranowane i umieszczone w odległości od kabli zasilających zapewniającej brak interferencji.

Do urządzeń znajdujących się w strefach budynku dostępnych dla ptaków należy dobrać pyło i wodoszczelne obudowy zapewniające stopień ochrony IP 65.

Opracowali

mgr inż. Tomasz Panowicz
nr upr. UAN.VI-f/3/127/87

mgr inż. Adrian Krawczyk

przy współpracy:
Roman Uciechowski

Audytor Wewnętrzny Ekoenergii
ISO 14001 Certyfikat nr 2255

B. ZAŁĄCZNIKI

Nazwa: C1
Typ: Czerpny
Opis: Czerpnia powietrza pompy ciepła

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materia³	Kolor	Pow. [m2]	Pow. ca³k. [m2]	Producent	Uwagi	
C1	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1020	b= 750	l= 100							0,00		Ogólne		
C1	2	1	K	Przewód prostokątny	a= 750	b= 1020	l= 500					ocynk		1,77	1,77	Ogólne		
C1	3	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 1020	b= 750	c= 400	d= 750	l= 510	e= 90	f= 50	ocynk		1,83	1,83	Ogólne		
C1	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 750	b= 400	l= 1121					ocynk		2,58	2,58	Ogólne		

Nazwa: W1
Typ: Nawiewny
Opis: Wyrzutnia powietrza pompy ciepła

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materia³	Kolor	Pow. [m2]	Pow. ca³k. [m2]	Producent	Uwagi
W1	1	1	K	Przewód prostokątny	a= 800	b= 300	l= 1031					ocynk		2,27	2,27	Ogólne	
W1	2	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 650	d= 300	e= 50	f= 50	r= 50	ocynk		3,48	3,48	Ogólne	
W1	3	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 800	b= 750	d= 650	e= 50	f= 50	r= 50	ocynk		4,20	4,20	Ogólne	
W1	4	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 800	b= 750	l= 100							0,00		Ogólne	

Nazwa: C2
Typ: Czerwony
Opis: Nawiew powietrza do komunikacja - kanal czerwony

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						Materiał	Kolor	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	Producent	Uwagi	
C2	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 250	b= 500	l= 150						0,00		Ogólne		
C2	2	1	TWIN BASE 1000+2xTD-1000/250	Zestaw wentylatorów kanałowych do przewodów prostokątnych	A= 401	B= 290	C= 540	D= 250	Bieg= HS	Obroty (n)1/min= 2800	Maksymalny pobór mocy[kW]= 0,25	Blacha stalowa	0,00		Venture Industries	40521326+2x40020770	
				Natężenie prądu (A)= 1	Napięcie [V]= 1x230	Schemat podł.= 1											
C2	3	1	RD1*	Przepustnica prostokątna	a= 250	b= 500	l= 110					ocynk	0,00		Ogólne		
C2	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 390					ocynk	0,58	0,58	Ogólne		
C2	5	1	US	Redukcja symetryczna	a= 250	b= 500	c= 250	d= 750	l= 375			ocynk	0,75	0,75	Ogólne		
C2	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 750	l= 172					ocynk	0,34	0,34	Ogólne		

Nazwa: N2

Typ: Nawiewny

Opis: Nawiew powietrza do komunikacji

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materia ³	Kolor	Pow. [m2]	Pow. ca ³ k. [m2]	Producent	Uwagi	
N2	1	1	RFC*	Prostokątny króciec elastyczny	a= 250	b= 500	l= 150							0,00		Ogólne		
N2	2	1	RH2*+wodna kW	Chłodnica prostokątna	a= 500	b= 250	l= 395							0,00		Ogólne		
N2	3	1	OKR	Odkraplacz	a= 250	b= 500	l= 250					ocynk		0,38	0,38	Ogólne		
N2	4	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 150					ocynk		0,23	0,23	Ogólne		
N2	5	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 250	b= 500	e= 50	f= 50	r= 100		ocynk		1,56	1,56	Ogólne		
N2	6	1	K	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 515					ocynk		0,77	0,77	Ogólne		
N2	7	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 250	e= 50	f= 50	r= 100		ocynk		0,97	0,97	Ogólne		
N2	8	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 250	l= 600					ocynk		0,90	0,90	Ogólne		
N2	9	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 250	d= 350	e= 50	f= 50	r= 100	ocynk		0,97	0,97	Ogólne		
N2	10	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 350	l= 485					ocynk		0,82	0,82	Ogólne		
N2	11	1	RS1*	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 500	b= 350	l= 1500					ocynk		0,00		Ogólne		
N2	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 350	l= 300					ocynk		0,51	0,51	Ogólne		
N2	13	1	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 350	e= 50	f= 50	r= 100		ocynk		1,37	1,37	Ogólne		
N2	14	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 350	l= 1000					ocynk		1,70	1,70	Ogólne		
N2	15	1	RFD1*+EI120	Kłapa przeciwpożarowa prostokątna	a= 500	b= 350	l= 300							0,00		Ogólne		
N2	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 350	l= 500					ocynk		0,85	0,85	Ogólne		
N2	17	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 350	b= 500	c= 350	d= 350	l= 250	e= -150	f= 0	ocynk		0,42	0,42	Ogólne		
N2	18	2	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 350	l= 850					ocynk		1,19	2,38	Ogólne		
N2	19	2	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 350	l= 1500					ocynk		2,10	4,20	Ogólne		
N2	20	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 350	b= 350	e= 50	f= 50	r= 100		ocynk		1,13	3,39	Ogólne		
N2	21	1	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 350	l= 250					ocynk		0,35	0,35	Ogólne		
N2	22	1	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 350	l= 1245					ocynk		1,74	1,74	Ogólne		
N2	23	3	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 350	b= 350	g= 325	h= 1225	l= 1425	e= 713	f= 175	ocynk		2,31	6,92	Ogólne		
					l3= 100													
N2	24	3	K	Przewód prostokątny	a= 325	b= 1225	l= 1333					ocynk		4,13	12,40	Ogólne		
N2	25	3	BS	Łuk symetryczny	alfa= 60	a= 1225	b= 325	e= 50	f= 50	r= 100		ocynk		1,69	5,07	Ogólne		
N2	26	3	RG1*+SV+DA2	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 1225	H= 325	k= -----					stal	RAL 9010	0,00		Ogólne	Przepustnica, drugi rząd kierownic.	
N2	27	1	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 350	l= 1025					ocynk		1,44	1,44	Ogólne		
N2	28	1	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 350	l= 875					ocynk		1,23	1,23	Ogólne		
N2	29	1	BO	Zasłepka	a= 350	b= 350						ocynk		0,12	0,12	Ogólne		
N2	30	1	K	Przewód prostokątny	a= 350	b= 350	l= 490					ocynk		0,69	0,69	Ogólne		