

**ARCHITEKTURA 4D PRACOWNIA PROJEKTOWA**  
**BARBARA KOKOSZKIEWICZ**  
15-709 ul. ASNYKA 33

***PROJEKT WENTYLACJI  
MECHANICZNEJ ZASTĘPUJĄCEJ  
INSTALACJĘ GRAWITACYJNĄ  
- aktualizacja***

**FAZA :** PROJEKT WYKONAWCZY  
**OBIEKT :** SPZOZ Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego  
w Białymstoku ul. Pogodna 22  
**INWESTOR :** SPZOZ Wojewódzka Stacja Pogotowia Ratunkowego  
w Białymstoku ul. Poleska 89  
**AUTOR :** mgr inż. Barbara Stempniak

**Białystok, 26.04. 2017 r.**

## **SPIS TREŚCI**

1. Opis techniczny i załączniki
2. Zestawienia materiałowe
3. Rzut instalacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczenia malarni 1 : 50 Rys. nr 1.
4. Przekrój A – A instalacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczenia malarni 1 : 50 Rys. nr 2.
5. Rzut instalacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczenia blacharni 1 : 50 Rys. nr 3.
6. Przekrój A – A instalacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczenia blacharni 1 : 50 Rys. nr 4.
7. Rzut instalacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczeń socjalnych 1 : 50 Rys. nr 5.
8. Przekrój A – A instalacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczeń socjalnych 1 : 50 Rys. nr 6.
9. Rzut instalacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczenia hali napraw 1 : 50 Rys. nr 7.
10. Przekrój A – A instalacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczenia hali napraw 1 : 50 Rys. nr 8.
11. Rzut instalacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczenia stacji diagnostyki 1 : 50 Rys. nr 9.
12. Przekrój A – A instalacji nawiewno – wywiewnej dla pomieszczeń Stacji diagnostyki 1 : 50 Rys. nr 10.
13. Rzut instalacji nawiewno – wywiewnej dla części garażowej budynku - parter 1 : 100 Rys. nr 11.
14. Rzut instalacji nawiewno – wywiewnej dla części garażowej budynku - piętro 1 : 100 Rys. nr 12.
15. Przekrój A – A instalacji nawiewno – wywiewnej dla części garażowej budynku 1 : 100 Rys. nr 13.
16. Przekrój A – A i B - B instalacji nawiewno – wywiewnej dla części garażowej budynku 1 : 100 Rys. nr 14.

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Temat i zakres opracowania**

Tematem opracowania jest aktualizacja projektu wykonawczego wentylacji mechanicznej zastępującej istniejącą wentylację grawitacyjną, we wskazanych przez inwestora pomieszczeniach, w budynkach SPZOZ Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Białymstoku przy ul. Pogodnej 22. Zgodnie z zaleceniami audytu energetycznego w projekcie, we wskazanych pomieszczeniach, zastąpiono istniejącą wentylację grawitacyjną przez wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła pełniącą tą samą rolę co wentylacja grawitacyjna tj. wentylacji ogólnej. Pomieszczeniami objętymi powyższą modernizacją, zgodnie z uzgodnieniami z inwestorem, zostały następujące pomieszczenia: hala napraw; malarnia i blacharnia – w budynku hali napraw; szatnia z pomieszczeniem natrysków oraz pomieszczenia zespołów wyjazdowych - w budynku łącznika; dwa pomieszczenia stacji diagnostyki oraz pomieszczenia garaży. W pozostałych pomieszczeniach istniejące układy wentylacji grawitacyjnej (z wywietrzakami i wentylatorami dachowymi) pozostają bez zmian. Również istniejące układy wentylacji mechanicznej – technologicznej pozostają bez zmian.

### **2. Podstawa opracowania**

Projekt wykonano na podstawie:

- „Audytu energetycznego budynku SP ZOZ Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Białymstoku przy ul. Pogodnej 22.”, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A w Warszawie 2016r.;
- „Projekt docieplenia budynku S.P.Z.O.Z. Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Białymstoku – oprac. NAPE S.A. W-wa ul. Świętokrzyska 20
- Oględziny istniejących instalacji wentylacji grawitacyjnej;
- Ustaleń z Inwestorem
- Polskich Norm i Wytycznych Projektowania.
- 

### **3. Istniejące instalacje wentylacji grawitacyjnej**

W chwili obecnej poszczególne pomieszczenia budynku Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Białymstoku przy ul. Pogodnej 22 wyposażone są w ogólną wentylację grawitacyjną. W układach tych powietrze z pomieszczeń usuwane jest za pomocą wywietrzaków dachowych o różnych wydajnościach (w pełnym zakresie średnic od  $D_n = 100$  do  $D_n = 630$  mm), natomiast dopływ powietrza zewnętrznego odbywa się przez nieszczelności przegród zewnętrznych. Rozwiązanie to nie posiada urządzeń umożliwiających regulację intensywności wentylacji

pomieszczeń oraz powoduje odprowadzanie na zewnątrz dużych ilości ogrzanego powietrza – co generuje duże straty energii cieplnej.

#### **4. Projektowana modernizacja instalacji wentylacji grawitacyjnej**

Dla ustalonych pomieszczeń oraz zgodnie z założeniami audytu energetycznego budynku zaprojektowano następujące rozwiązania techniczne zastąpienia istniejącej wentylacji grawitacyjnej:

- **INSTALACJA NR 1 - dla pomieszczenia malarni (w budynku hali napraw):** - zaprojektowano podwieszaną centralę nawiewno – wywiewną z wymiennikiem krzyżowym o wydajności  $V_n=862 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=920 \text{ m}^3/\text{h}$  (dla krotności wymian powietrza  $n=1$ ). Powietrze zewnętrzne, do centrali, będzie doprowadzane za pomocą kanałów i czerpni ściennej zamontowanej w ścianie zewnętrznej pomieszczenia. Natomiast usuwanie powietrza na zewnątrz pomieszczenia odbywać się będzie za pomocą kanałów i nowego wywiewnika dachowego, który zostanie zamontowany na podstawie dachowej istniejącego wywiewnika grawitacyjnego. Lokalizację centrali oraz rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych przedstawiono w części rysunkowej projektu. Sposób montażu na konstrukcji podwieszanej wg projektu konstrukcyjnego. Parametry centrali wg załącznika nr 1.
- **INSTALACJA NR 2 - dla pomieszczenia blacharni (w budynku hali napraw):** - zaprojektowano podwieszaną centralę nawiewno – wywiewną z wymiennikiem krzyżowym o wydajności  $692 \text{ m}^3/\text{h}$  (krotność wymian powietrza  $n=1$ ). Powietrze zewnętrzne, do centrali, będzie doprowadzane za pomocą kanałów i czerpni ściennej zamontowanej w ścianie zewnętrznej pomieszczenia. Natomiast usuwanie powietrza na zewnątrz pomieszczenia odbywać się będzie za pomocą kanałów i nowego wywiewnika dachowego, który zostanie zamontowany na podstawie dachowej istniejącego wywiewnika grawitacyjnego. Lokalizację centrali oraz rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych przedstawiono w części rysunkowej projektu. Sposób montażu na konstrukcji podwieszanej wg projektu konstrukcyjnego. Parametry centrali wg załącznika nr 2.
- **INSTALACJA NR 3 - dla pomieszczeń szatni, umywalni oraz pomieszczeń zespołów wyjazdowych (w budynku łącznika):** - zaprojektowano centralę podwieszaną nawiewno – wywiewną z wymiennikiem krzyżowym o wydajności dla nawiewu  $1700 \text{ m}^3/\text{h}$  i dla wywiewu o wydajności  $2160 \text{ m}^3/\text{h}$  (przyjęto dla pomieszczeń szatni i umywalni dla nawiewu  $n=4 \text{ w/h}$ , dla wywiewu  $n=5 \text{ w/h}$ , dla pomieszczeń zespołów wyjazdowych krotność wymian dla nawiewu  $n=2 \text{ w/h}$  dla wywiewu  $n=3 \text{ w/h}$ ). Powietrze zewnętrzne, do centrali, będzie doprowadzane za pomocą kanałów i czerpni dachowej zamontowanej na podstawie dachowej jednego z istniejących wywiewników grawitacyjnych. Natomiast usuwanie powietrza na zewnątrz pomieszczenia odbywać się będzie za pomocą kanałów i

nowego wywiewzaka dachowego, który zostanie zamontowany na podstawie dachowej jednego z istniejących wywiewzaków dachowych. Na przewodach nawiewnych i wywiewnych zastosowano tłumik powietrza dla poprawienia komfortu pracy instalacji wentylacji. Lokalizację centrali oraz rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych przedstawiono w części rysunkowej projektu. Sposób montażu na konstrukcji podwieszanej wg projektu konstrukcyjnego. Parametry centrali wg załącznika nr 3.

- **INSTALACJA NR 4 - dla hali napraw:** - zaprojektowano centralę nawiewno – wywiewną z wymiennikiem krzyżowym – o wydajności 3840 m<sup>3</sup>/h. Centrala będzie zamontowana na konstrukcji wsporczej podwieszanej. Powietrze zewnętrzne, do centrali, będzie doprowadzane za pomocą kanałów i czerpni dachowej zamontowanej na podstawie dachowej jednego z istniejących wywiewzaków grawitacyjnych. Natomiast usuwanie powietrza na zewnątrz pomieszczenia odbywać się będzie za pomocą kanałów i nowego wywiewzaka dachowego, który zostanie zamontowany na podstawie dachowej jednego z istniejących wywiewzaków dachowych. Lokalizację centrali oraz rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych przedstawiono w części rysunkowej projektu. Sposób montażu na konstrukcji podwieszanej wg projektu konstrukcyjnego. Centrala dostarczona będzie w pojedynczych elementach, które należy na obiekcie połączyć za pomocą kształtek wentylacyjnych o wymiarach zgodnych z wymiarami poszczególnych elementów centrali. Na przewodach nawiewnych i wywiewnych zamontować tłumiki powietrza. Sekcję wentylatorową zaizolować wełną mineralną grubości 10cm.

Parametry centrali wg załącznika nr 4.

- **INSTALACJA NR 5 - dla pomieszczenia stacji diagnostyki 1:** - zaprojektowano podwieszaną centralę nawiewno – wywiewną z wymiennikiem krzyżowym o wydajności 692 m<sup>3</sup>/h. Powietrze zewnętrzne, do centrali, będzie doprowadzane za pomocą kanałów i czerpni dachowej zamontowanej na podstawie dachowej jednego z istniejących wywiewzaków grawitacyjnych. Natomiast usuwanie powietrza na zewnątrz pomieszczenia odbywać się będzie za pomocą kanałów i nowego wywiewzaka dachowego, który zostanie zamontowany na podstawie dachowej jednego z istniejących wywiewzaków dachowych. Lokalizację centrali oraz rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych przedstawiono w części rysunkowej projektu. Sposób montażu na konstrukcji podwieszanej wg projektu konstrukcyjnego.

Parametry centrali wg załącznika nr 5.

- **INSTALACJA NR 6 - dla pomieszczenia stacji diagnostyki 2:** - zaprojektowano podwieszaną centralę nawiewno – wywiewną z wymiennikiem krzyżowym o wydajności 692 m<sup>3</sup>/h. Powietrze zewnętrzne, do centrali, będzie doprowadzane za pomocą kanałów i czerpni dachowej zamontowanej na podstawie dachowej jednego z istniejących wywiewzaków grawitacyjnych.

Natomiast usuwanie powietrza na zewnątrz pomieszczenia odbywać się będzie za pomocą kanałów i nowego wywiewzaka dachowego, który zostanie zamontowany na podstawie dachowej jednego z istniejących wywiewzaków dachowych. Lokalizację centrali oraz rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych przedstawiono w części rysunkowej projektu. Sposób montażu na konstrukcji podwieszanej wg projektu konstrukcyjnego.

Parametry centrali wg załącznika nr 5.

- **INSTALACJA NR 7- dla budynku garażowego:** - zaprojektowano 2 centrale nawiewno – wywiewne z wymiennikiem krzyżowym o wydajności 4860 m<sup>3</sup>/h. (Przyjęto ilość powietrza wentylacyjnego w ilości 120m<sup>3</sup>/h/pojazd, tj. 120\*70szt.=8400m<sup>3</sup>/h. Kubatura pomieszczenia wynosi 9705,6m<sup>3</sup>/h. W celu zapewnienia 1 krotnej wymiany powietrza przyjęto ilość powietrza wentylacyjnego w ilości 9720m<sup>3</sup>/h).

Powietrze zewnętrzne, do central, będzie doprowadzane za pomocą kanałów i czerpni dachowej zamontowanej na podstawie dachowej jednego z istniejących wywiewzaków grawitacyjnych. Natomiast usuwanie powietrza na zewnątrz pomieszczeń odbywać się będzie za pomocą kanałów i nowego wywiewzaka dachowego, który zostanie zamontowany na podstawie dachowej jednego z istniejących wywiewzaków dachowych. Centrale ustawione będą na posadzce na typowej konstrukcji wsporczej, wg części rysunkowej projektu. Parametry centrali wg załącznika nr 6.

## **5. Opis zastosowanych urządzeń i elementów instalacji wentylacji mechanicznych**

### **5.1. Centrale wentylacyjne**

W zależności od wymaganej ilości powietrza wentylacyjnego zaprojektowane zostały centrale nawiewno – wywiewne z krzyżowymi wymiennikami ciepła podwieszane oraz w pomieszczeniu garaży centrale stojące.

Centrale te wyposażone są w wentylator nawiewny i wywiewny, filtry kieszeniowe powietrza nawiewanego i usuwanego, wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła z powietrza usuwanego, nagrzewnicę wodną, przepustnice regulacyjne i połączenia elastyczne oraz w układ automatycznej regulacji. Szczegółowe parametry techniczne poszczególnych elementów składowych zawierają załączniki dołączone do specyfikacji materiałowej dla poszczególnych instalacji.

### **5.2. Przewody i kształtki wentylacyjne**

W zaprojektowanych instalacjach wentylacji nawiewno – wywiewnej zastosowano prostokątne i okrągłe przewody oraz kształtki wentylacyjne wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody te łączone są za pomocą połączeń

kołnierzowych z uszczelką gumową. Parametry techniczne tych elementów przedstawiono w części rysunkowej projektu oraz w zestawieniach materiałowych – dla poszczególnych instalacji.

### **5.3. Kratki wentylacyjne**

Do doprowadzania i usuwania powietrza z pomieszczeń zaprojektowano aluminiowe kratki nawiewne i wywiewne. Kratki te wyposażone są w przepustnice wielopłaszczyznowe umożliwiające regulację ilości usuwanego lub nawiewanego powietrza. Wymiary kratki przedstawiono w części rysunkowej projektu oraz w zestawieniach materiałowych – dla poszczególnych instalacji.

### **5.4. Czerpnie i wyrzutnie powietrza wentylacyjnego**

#### **5.4.1. Czerpnie powietrza**

W dwóch instalacjach dla pozyskiwania powietrza zewnętrznego zastosowane zostały stalowe, ocynkowane czerpnie ściennie o wymiarach 250 x 200 mm. W pozostałych instalacjach zastosowane zostały czerpnie dachowe, wykonane ze stali ocynkowanej. Czerpnie te należy zamontować na istniejących podstawach dachowych za pomocą kołnierzy stalowych. Należy podczas montażu ocenić stan techniczny podstaw dachowych i jeżeli ich stan techniczny będzie zły należy je wymienić. Usytuowanie i wymiary czerpni podano w części rysunkowej projektu oraz w zestawieniach materiałowych.

#### **5.4.2. Wyrzutnie powietrza**

We wszystkich instalacjach, dla usuwania powietrza na zewnątrz pomieszczeń, zastosowane zostały wyrzutnie dachowe, wykonane ze stali ocynkowanej. Wyrzutnie te należy zamontować na istniejących podstawach dachowych za pomocą kołnierzy stalowych (w przypadku złego stanu technicznego wymienić na nowe). Usytuowanie i wymiary wyrzutni podano w części rysunkowej projektu oraz w zestawieniach materiałowych.

### **5.5. Układy automatycznej regulacji**

Elementy składowe układów automatycznej regulacji opisane są w Kartach Danych Technicznych poszczególnych central wentylacyjnych. Każda centrala wyposażona jest w indywidualny układ automatycznej regulacji zapewniający:

- regulację temperatury powietrza nawiewanego (sterowanie zaworem regulacyjnym zamontowanym w obiegu grzewczym nagrzewnicy wodnej);
- regulację wydajności powietrza nawiewanego;
- pracę układu wentylacyjnego według kalendarza;

- informowanie o temperaturze powietrza zewnętrznego, nawiewanego , wywiewanego oraz temperaturze wewnątrz pomieszczenia;
- informowanie o stanie zabrudzenia filtrów;
- informowanie o stanach awaryjnych;
- zabezpieczenie układu napędowego przed przeciążeniem;
- zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przez zamarzaniem;
- zabezpieczenie funkcji odzysku ciepła przed szronieniem.

## **6. Uruchomienie i regulacja instalacji wentylacyjnych**

Po wykonaniu poszczególnych układów regulacyjnych należy wyregulować wydatki wentylatorów nawiewnego i wywiewnego - za pomocą przetwornic częstotliwości i zamontowanych układów automatycznej regulacji. Następnie należy wyregulować wydajności kratki wywiewnych i nawiewnych - za pomocą przepustnic przy kratkach. W momencie rozpoczęcia sezonu grzewczego należy zaprogramować i sprawdzić temperatury powietrza nawiewanego – zgodnie z danymi zamieszczonymi w Kartach Danych Technicznych poszczególnych central wentylacyjnych.

**UWAGA:** montaż, próby i rozruch instalacji powinny być przeprowadzone zgodnie z wymogami "Warunków Technicznych i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych T. II"

### **Uwagi:**

1. Wszystkie urządzenia technologiczne zastosowane w zaprojektowanych instalacjach wentylacyjnych powinny posiadać certyfikaty, znak bezpieczeństwa typu B lub deklarację zgodności. Powinny być poddawane okresowym przeglądom i kontroli, zgodnie z zaleceniami producenta.
2. Należy wykonać instalację doprowadzającą czynnik grzejny do nagrzewnic wentylacyjnych wg. P.W. modernizacji instalacji c.o.
3. Lokalizacja central wentylacyjnych pomiędzy Projektem Budowlanym, a Projektem Wykonawczym uległa zmianie, co nie stanowi istotnej zmiany w świetle Prawa budowlanego. Przy wykonawstwie należy stosować rozwiązania przyjęte w projekcie Budowlanym

Autor opracowania:  
mgr inż. Barbara Stempniak



### 1.Instalacja dla pomieszczenia malarni:

#### Centrala nawiewno-wywiewna podwieszana

- Nawiew  $V_n=862 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wywiew  $V_w=920 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśn. Dyspoz. 170Pa
- Ciśn. Dyspoz. 180Pa
- Masa 176 kg
- Klasa efektywności energetycznej 2016
- Obudowa wykonana z paneli PUR ( 40mm) obustronnie pokrytych blachą ocynkowaną
- Wymiar 1330x360x2248 mm
  - Część nawiewna
- Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150Pa
- Wymiennik krzyżowy: spadek ciśnienia 213Pa;temp. Pow. wlotu (zima) -22°C Powietrze nawiewu –zima 7.2°C, pow. wlot wywiewu zima 16°C , sprawność temperaturowa 77%, sprawność zgodnie z UE – 70%, moc jawna odzysku 8kW
- Nagrzewnica wodna: spadek ciśnienia 26Pa, prędkość powietrza 1,9m/s;  $T_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$ ; przepływ czynnika 0,17m<sup>3</sup>/h; moc grzewcza 4kW, spadek ciśn. czynnika 0.85 kPa.
- Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 467 Pa, ciśn. dynamiczne 17 Pa, ciśn. dyspozycyjne 170 Pa, obroty znamion. 2800 1/min; moc na wale 0,16 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=2,4A; moc znamionowa 0,55kW; zasilanie prądu przemiennika 230V, 49.4 Hz.
  - Część wywiewna
- Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150Pa
- Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 465 Pa, ciśn. dynamiczne 17 Pa, ciśn. dyspozycyjne 160 Pa, obroty znamion. 2800 1/min; moc na wale 0,16 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=2,4 A; moc znamionowa 0,55kW; zasilanie prądu przemiennika 230V, 49 Hz.
- Połączenia elastyczne 500x220 szt.4
- odkraplacz
- Przepustnica 500x220 szt.2
- Przemiennek częstotliwości FC 0,55 1PH 2
- Karta komunikacji Modbus-RTU (iC5) 2
- Automatyka expansion module TCP.EXP.MDL.UPC 1
  - Wkładki topikowe 10A typ 10x38; Interfejs HMI Basic; Interfejs HMI Advanced; czujnik temperatury kanałowy szt.; siłowniki przepustnic ON-Off 10Nm; Siłownik przepustnicy AD. ACTR 0-10; zespół zaworu  $k_v=2.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ; Presostaty
- Szafa automatyki sterujące

## ZŁĄCZNIK NR 2

### 1.Instalacja dla pomieszczenia blacharni:

#### Centrala nawiewno-wyiewna podwieszana

- Nawiew  $V_n=692 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Wywiew  $V_w=730 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Ciśn. Dyspoz. 175Pa
  - Ciśn. Dyspoz. 160Pa
  - Masa 176 kg
  - Klasa efektywności energetycznej 2016
  - Obudowa wykonana z paneli PUR ( 40mm) obustronnie pokrytych blachą ocynkowaną
  - Wymiar 1330x360x2248 mm
    - Część nawiewna
  - Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150Pa
  - Wymiennik krzyżowy: spadek ciśnienia 154Pa; temp. Pow. wlotu (zima) -22°C Powietrze nawiewu –zima 7,5°C, pow. wlot wywiewu zima 16°C , sprawność temperaturowa 78%, sprawność zgodnie z UE – 70%, moc jawna odzysku 7kW
  - Nagrzewnica wodna: spadek ciśnienia 18 Pa, prędkość powietrza 1,5 m/s;  $T_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$ ; przepływ czynnika 0,14m<sup>3</sup>/h; moc grzewcza 3 kW, spadek ciśn. czynnika 0.62 kPa. Pow. nawiewanego 16°C.
  - Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 374 Pa, ciśn. dynamiczne 11 Pa, ciśn. dyspozycyjne 125 Pa, obroty znamion. 2800 1/min; moc na wale 0,10 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=2,4A; moc znamionowa 0,55kW; zasilanie prądu przemiennego 230V, 43,3 Hz.
    - Część wywiewna
  - Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150Pa
  - Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 368 Pa, ciśn. dynamiczne 11 Pa, ciśn. dyspozycyjne 128 Pa, obroty znamion. 2800 1/min; moc na wale 0,16 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=2,4 A; moc znamionowa 0,55kW; zasilanie prądu przemiennego 230V, 43 Hz.
  - odkraplacz
- 
- Połączenia elastyczne 500x220 szt.4
  - Przepustnica 500x220 szt.2
  - Przekładnik częstotliwości FC 0,55 1PH 2
  - Karta komunikacji Modbus-RTU (iC5) 2
  - Automatyka expansion module TCP.EXP.MDL.UPC 1
  - Wkładki topikowe 10A typ 10x38; Interfejs HMI Basic UPC; Interfejs HMI Advanced UPC; czujnik temperatury kanałowy szt.; siłowniki przepustnic ON-Off 10Nm;

- Siłownik przepustnicy AD. ACTR 0-10; zespół zaworu  $k_v=2.5\text{m}^3/\text{h}$ ; Presostaty
- Szafa automatyki sterującej

## ZŁĄCZNIK NR 3

### 1.Instalacja dla pomieszczenia szatni i umywalni:

#### Centrala nawiewno-wywiewna podwieszana

- Nawiew  $V_n=1700 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wywiew  $V_w=2160 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśn. Dyspoz. 175Pa
- Ciśn. Dyspoz. 160Pa
- Masa 237 kg
- Klasa efektywności energetycznej 2016
- Obudowa wykonana z paneli PUR ( 40mm) obustronnie pokrytych blachą ocynkowaną
- Wymiar 1610x390x2614 mm
  - Część nawiewna
- Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150Pa
- Wymiennik krzyżowy: spadek ciśnienia 247Pa- nawiew; 387 Pa – wywiew; temp. Pow. wlotu (zima) -22°C  
Powietrze nawiewu –zima 7,5°C, pow. wlot wywiewu zima 20°C pow. wylot nawiewu zima 12.3°C, powietrze wlot wywiewu zima -22°C sprawność temperaturowa 82%, sprawność zgodnie z UE – 67%, moc jawna odzysku 20kW
- Nagrzewnica wodna: spadek ciśnienia 42 Pa, prędkość powietrza 2,5 m/s;  $T_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$ ; przepływ czynnika 0,31m<sup>3</sup>/h; moc grzewcza 7 kW, spadek ciśn. czynnika 0.86 kPa. Pow. nawiewanego 24°C.
- Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 537 Pa, ciśn. dynamiczne 67 Pa, ciśn. dyspozycyjne 150 Pa, obroty znamion. 3879 1/min; moc na wale 0,38 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=3,0 A; moc znamionowa 0,75kW; zasilanie prądu przemiennika 230V, 67.9 Hz.
  - Część wywiewna
- Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150Pa
- Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 672 Pa, ciśn. dynamiczne 108 Pa, ciśn. dyspozycyjne 160 Pa, obroty znamion. 4730 1/min; moc na wale 0,65 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=3 A; moc znamionowa 0,75kW; zasilanie prądu przemiennika 230V, 82.8 Hz.
- odkraplacz
- Połączenia elastyczne 660x250 szt.4
- Przepustnica 660x250 szt.2
- Tłumiki akustyczne o wym. 250x660 – systemowe szt.2
- Przekładnik częstotliwości FC 1,1 1PH 2
- Karta komunikacji Modbus-RTU (iC5) 2
- Automatyka expansion module TCP.EXP.MDL.UPC 1

Wkładki topikowe 10A typ 10x38; Interfejs HMI Basic UPC; Interfejs HMI Advanced UPC; czujnik temperatury kanałowy szt.4; siłowniki przepustnic ON-Off 10Nm;

Siłownik przepustnicy AD. ACTR 0-10; zespół zaworu  $k_v=2.5\text{m}^3/\text{h}$ ; Presostaty

- Szafa automatyki sterującej

## ZŁĄCZNIK NR 4

### 1.Instalacja dla pomieszczenia hali napraw:

#### Centrala nawiewno-wywiewna podwieszana

- Nawiew  $V_n=3840 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wywiew  $V_w=3840 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśn. Dyspoz. 200Pa
- Ciśn. Dyspoz. 180Pa
- Masa 188 kg + 33kg 2 tłumiki
- SFP 1,5 kW/m<sup>3</sup>/s (EN 13779)
- Elementy składane za pomocą kształtek połączeniowych wykonanych w obiekcie
  - Część nawiewna
- Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150Pa
- Wymiennik krzyżowy: spadek ciśnienia 119Pa- nawiew; 125 Pa – wywiew; temp. Pow. wlotu (zima) -22°C  
Powietrze nawiewu –zima 7,5°C, pow. wlot wywiewu zima -22°C pow. wylot nawiewu zima 4°C, powietrze wlot wywiewu zima 16°C, sprawność zgodnie z UE – 55%, moc całkowita odzysku 33kW
- Nagrzewnica wodna: spadek ciśnienia 53 Pa, prędkość powietrza 2,5 m/s;  $T_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$ ; przepływ czynnika 0,95m<sup>3</sup>/h; moc grzewcza 22 kW, spadek ciśn. czynnika 2,11 kPa. Pow. nawiewanego 16°C.
- Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 398 Pa, ciśn. dynamiczne 54 Pa, ciśn. dyspozycyjne 190 Pa, obroty znamion. 2880 1/min; moc na wale 0,66 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=8,1 A; moc znamionowa 2,2 kW; zasilanie przemiennika 1x230V, 36,6 Hz.
- Tłumik szumu NVS 65S, spadek ciśnienia 36 Pa
  - Część wywiewna
- Tłumik szumu NVS 65S, spadek ciśnienia 36 Pa
- Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150Pa
- Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 321 Pa, ciśn. dynamiczne 54 Pa, ciśn. dyspozycyjne 160 Pa, obroty znamion. 2880 1/min; moc na wale 0,56 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=8,1 A; moc znamionowa 2,20 kW;
- zasilanie przemiennika 1x230V, 35,3 Hz.
- Połączenia elastyczne 740x513 szt.4
- Przepustnica 740x513 szt.2
- Przemiennik częstotliwości FC 2,2 1PH 2
- Karta komunikacji Modbus-RTU (iC5) 2
- Automatyka expansion module TCP.EXP.MDL.UPC 1  
Wkładki topikowe 10A typ 10x38; Interfejs HMI Basic UPC; Interfejs HMI Advanced UPC; czujnik temperatury kanałowy szt.4; siłowniki przepustnic ON-Off 10Nm;

- Siłownik przepustnicy AD. ACTR 0-10; zespół zaworu  $k_v=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ; Presostaty
- Szafa automatyki sterującej

## ZŁĄCZNIK NR 5

### 1.Instalacja dla pomieszczeń diagnostyki 1 i 2 :

#### Centrala nawiewno-wywiewna podwieszana

- Nawiew  $V_n=692 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wywiew  $V_w=760 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśn. Dyspoz. 170Pa
- Ciśn. Dyspoz. 200Pa
- Masa 176 kg
- SFP 1,5 kW/m<sup>3</sup>/s (EN 13779)
- Masa 237 kg
- Klasa efektywności energetycznej 2016
- Obudowa wykonana z paneli PUR ( 40mm) obustronnie pokrytych blachą ocynkowaną
- Wymiar 1330x360x2248 mm
  - Część nawiewna
- Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150 Pa
- Wymiennik krzyżowy: spadek ciśnienia 154 Pa- nawiew; 161 Pa – wywiew; temp. Pow. wlotu (zima) -22°C  
Powietrze nawiewu –zima 7,5°C, pow. wlot wywiewu zima -22°C pow. wylot nawiewu zima 16°C, powietrze wlot wywiewu zima 16°C sprawność temperaturowa 78%, sprawność zgodnie z UE – 70%, moc jawna odzysku 7kW
- Nagrzewnica wodna: spadek ciśnienia 18 Pa, prędkość powietrza 1,5 m/s;  $T_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$ ; przepływ czynnika 0,14m<sup>3</sup>/h; moc grzewcza 5 kW, spadek ciśn. czynnika 0,62 kPa, temp. Pow. nawiewanego 16°C.
- Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 389 Pa, ciśn. dynamiczne 11 Pa, ciśn. dyspozycyjne 140 Pa, obroty znamion. 2463 1/min; moc na wale 0,11 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=2,4 A; moc znamionowa 0,55kW; obroty znamionowe 288 1/min, zasilanie przemiennika 230V, 44 Hz.
  - Część wywiewna
- Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150Pa
- Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 390 Pa, ciśn. dynamiczne 11 Pa, ciśn. dyspozycyjne 150 Pa, obroty znamion. 4466 1/min; moc na wale 0,11 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=2.4 A; moc znamionowa 0,55kW; zasilanie przemiennika 230V, 44 Hz.
- odkraplacz
- Połączenia elastyczne 500x220 szt.4
- Przepustnica 500x220 szt.2
- Przemiennik częstotliwości FC 0,55 1PH 2
- Karta komunikacji Modbus-RTU (iC5) 2
- Automatyka expansion module TCP.EXP.MDL.UPC 1



Wkładki topikowe 10A typ 10x38; Interfejs HMI Basic UPC; Interfejs HMI Advanced UPC; czujnik temperatury kanałowy szt.4; siłowniki przepustnic ON-Off 10Nm;

Siłownik przepustnicy AD. ACTR 0-10; zespół zaworu  $k_v=6,3\text{m}^3/\text{h}$ ; Presostaty

- Szafa automatyki sterującej

## ZŁĄCZNIK NR 6

### 1.Instalacja dla pomieszczenia garaży.

Dwie centrale nawiewno-wywiewne stojąca o parametrach:

- Nawiew  $V_n=4860 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wywiew  $V_w=4860 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśn. Dyspoz. 210Pa
- Ciśn. Dyspoz. 190Pa
- Masa 655 kg
- SFP 1,9 kW/m<sup>3</sup>/s (EN 13779)
- Masa 237 kg
- Klasa efektywności energetycznej 2016
- Obudowa wykonana z paneli PUR ( 40mm) obustronnie pokrytych blachą ocynkowaną
- Wymiar 1339x1520x3318 mm
  - Część nawiewna
- Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150 Pa
- Wymiennik krzyżowy: spadek ciśnienia 269 Pa- nawiew; 2791 Pa – wywiew; temp. Pow. wlotu (zima) -22°C  
Powietrze nawiewu –zima 7,5°C, pow. wlot wywiewu zima -22°C pow. wylot nawiewu zima 6°C, powietrze wlot wywiewu zima 6°C sprawność temperaturowa 74%, sprawność zgodnie z UE – 70%, moc jawna odzysku 34kW
- Nagrzewnica wodna: spadek ciśnienia 18 Pa, prędkość powietrza 1,9 m/s;  $T_z/t_p=70/50^\circ\text{C}$ ; przepływ czynnika 0,87m<sup>3</sup>/h; moc grzewcza 20 kW, spadek ciśn. czynnika 2,36 kPa.
- Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 586 Pa, ciśn. dynamiczne 34 Pa, ciśn. dyspozycyjne 210 Pa, obroty znamion. 1714 1/min; moc na wale 1,22 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=8,1 A; moc znamionowa 2,20kW; obroty znamionowe 1440 1/min, zasilanie przemiennika 230V, 59,5 Hz.
  - Część wywiewna
- Filtr DEU4 spadek ciśnienia końcowy 150Pa
- Sekcja wentylatorowa: ciśn. statyczne 546 Pa, ciśn. dynamiczne 34 Pa, ciśn. dyspozycyjne 170 Pa, obroty znamion. 1676 1/min; moc na wale 1,14 kW, napięcie znamionowe 3x230V, I=8,1 A; moc znamionowa 2,2kW; zasilanie przemiennika 230V, 58,2 Hz.
- odkraplacz
- Połączenia elastyczne 1199x575 szt.4
- Przepustnica 1199x575 szt.2
- Przemiennik częstotliwości FC 2,2 1PH 2
- Karta komunikacji Modbus-RTU (iC5) 2
- Automatyka expansion module TCP.EXP.MDL.UPC 1

Wkładki topikowe 20A typ 10x38; Interfejs HMI Basic UPC; Interfejs HMI Advanced UPC; czujnik temperatury kanałowy szt.4; siłowniki przepustnic ON-Off 10Nm;

Siłownik przepustnicy AD. ACTR 0-10; zespół zaworu  $k_v=6,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ; śr. 20mm  
Presostaty

Termostat przeciwwamrozeniowy FRST.THMST 6m, uchwyt kapilary

- Szafa automatyki sterującej