

- II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA
- I. STRONA TYTUŁOWA
- II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA
- III. SPIS RYSUNKÓW
- IV. SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO
- V. OPIS TECHNICZNY
- VI. RYSUNKI wg SPISU
- VII. ZAŁĄCZNIKI

Specjalista ds. inwestycji  
w zakresie instalacji  
elektrycznych i niskoprądowych  
  
Piotr Muszak

Główny specjalista  
ds. dokumentacji inwestycyjnej  
  
Maciej Krzonkalla





### III. SPIS RYSUNKÓW

| Lp. | TYTUŁ<br>(Tytuł rysunku)                                   | Data edycji<br>projektu | Data wprowadzenia zmiany |  |  |  |  |  |
|-----|--|-------------------------|--------------------------|--|--|--|--|--|
|     |  | Luty<br>2014 r.         |                          |  |  |  |  |  |
|     |  | Nr rysunku              | Numer zmiany             |  |  |  |  |  |
| 1.  | Instalacje klimatyzacji i wentylacji<br>Rzut parteru       | 1IS-KW                  |                          |  |  |  |  |  |
| 2.  | Instalacje klimatyzacji i wentylacji<br>Rzut piętra 1      | 2IS-KW                  |                          |  |  |  |  |  |
| 3.  | Instalacje klimatyzacji i wentylacji<br>Rzut piętra 2      | 3IS-KW                  |                          |  |  |  |  |  |
| 4.  | Instalacje klimatyzacji i wentylacji<br>Rzut piętra 3      | 4IS-KW                  |                          |  |  |  |  |  |
| 5.  | Instalacje klimatyzacji i wentylacji<br>Rzut poddasza      | 5IS-KW                  |                          |  |  |  |  |  |
| 6.  | Instalacje klimatyzacji i wentylacji<br>Schemat instalacji | 6IS-KW                  |                          |  |  |  |  |  |

**INSTALACJE KLIMATYZACJI I WENTYLACJI  
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY  
KON-112/13PB/IS-KW**



#### IV.SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO

|  |    |
|--|----|
| 1.PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....   | 5  |
| 2.PODSTAWA OPRACOWANIA.....  | 5  |
| 3.CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....  | 5  |
| 4.OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....                                     | 5  |
| 4.1.Instalacja N3 i W3.....  | 5  |
| 4.2.Instalacja W3T1 .....  | 7  |
| 4.3.Instalacja N6W6.....   | 7  |
| 4.4.Instalacja W6SZ1.....  | 10 |
| 4.5.Instalacja W6T1, W6T2, W6T3, W6T4.....                               | 10 |
| 4.6.Instalacja W6T5, W6T6.....   | 11 |
| 4.7.Instalacja W6G1.....   | 11 |
| 5.OPIS PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ.....                                      | 13 |
| 5.1.Centrale klimatyzacyjne i wentylacyjne oraz wymienniki strefowe..... | 13 |
| 5.2.Wentylatory wyciągowe.....   | 13 |
| 5.3.Nawilżacze parowe .....  | 14 |
| 5.4.Klapy przeciwpożarowe i klapy wentylacji pożarowej .....             | 14 |
| 5.5.Regulatory przepływu .....   | 14 |
| 5.6.Tłumiki akustyczne.....  | 15 |
| 5.7.Elementy dystrybucji powietrza.....                                  | 15 |
| 5.8.Manometry .....  | 16 |
| 5.9.Kanały oraz kształtki wentylacyjne .....                             | 16 |
| 5.10.Izolacje termiczne kanałów .....                                    | 18 |
| 5.11.Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze .....                        | 18 |
| 6.BILANS ENERGETYCZNY.....   | 19 |
| 7.WYTYCZNE BRANŻOWE .....  | 22 |
| 7.1.Branża elektryczna .....   | 22 |
| 7.1.1.Zasilanie podstawowe.....  | 22 |
| 7.1.2.Zasilanie rezerwowe i awaryjne .....                               | 22 |
| 7.2.Automatyka i sterowanie.....   | 23 |
| 7.3.Branża budowlano-architektoniczna .....                              | 25 |
| 7.4.Branża ciepłownicza i chłodnicza.....                                | 26 |

|   |    |
|---|----|
| 7.5.Branża wodnokanalizacyjna.....  | 26 |
| 7.6.Wytyczne ppoż.....  | 26 |
| 7.7.Ochrona akustyczna .....  | 27 |
| 7.8.Wymagania BHP .....   | 27 |
| 7.9.Wytyczne montażowe i rozruchowe central, kanałów wentylacyjnych oraz armatury   | 27 |
| 8.UWAGI KOŃCOWE .....   | 28 |
| 9.ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW WENTYLACJI I<br>KLIMATYZACJI ..... | 30 |

## V. OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji klimatyzacji i wentylacji w pomieszczeniach BSL budynku nr 9 (od osi nr 1 do osi nr 4) oraz maszynowni na poddaszu Dolnośląskiego Centrum Materiałów i Biomateriałów Wrocławskiego Centrum Badań EIT+ we Wrocławiu w ramach zadania „Przebudowa i rozbudowa budynku nr 9 dla potrzeb Dolnośląskiego Centrum Materiałów i Biomateriałów Wrocławskiego Centrum Badań EIT+”.

Zadaniem instalacji jest zapewnienie odpowiednich warunków sanitarnohigienicznych, a także stosownych parametrów powietrza dla prowadzonych prac naukowych w klimatyzowanych i wentylowanych pomieszczeniach.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- Program funkcjonalny opracowany przez M+W Process Industries Sp. z o.o.
- wytyczne technologiczne w zakresie funkcji pomieszczeń i wymaganych parametrów powietrza,
- wytyczne projektowania instalacji wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania dla tego typu obiektów,
- obowiązujące przepisy i normy,
- uzgodnienia z architektem i inwestorem/użytkownikiem obiektu oraz międzybranżowe.

### 3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem zaprojektowanej instalacji jest zapewnienie w pomieszczeniach odpowiedniej wymiany powietrza i utrzymanie wymaganej temperatury stosownie do potrzeb, obowiązujących norm i przepisów.

W związku ze zmianą aranżacji laboratoriów BSL3 na 2 piętrze, jak również pomieszczeń 1.67 i 1.47 na parterze oraz wprowadzenie zmian w technologii zakres niniejszego opracowania obejmuje instalacje:

- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i klimatyzacji pomieszczeń technicznych BSL3 (instalacja N3 i W3)
- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i klimatyzacji laboratorium klasy BSL 2 i BSL 3 (instalacja N6W6).

### 4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

#### 4.1. Instalacja N3 i W3

Instalacja obsługuje pomieszczenia techniczne laboratorium BSL3 na piętrze 3 i parterze.

##### **Założenia technologiczne**

Założone temperatury nawiewu powietrza z centrali wynoszą:  
- dla zimy:  $+16,0 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , wilgotność wynikowa,

- dla lata:  $+24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , wilgotność wynikowa.

### **Zadanie instalacji**

Dostarczanie do pomieszczeń odpowiedniej ilości świeżego powietrza

### **Urządzenia i realizowane procesy**

W skład instalacji wchodzi centrala nawiewna w wykonaniu standardowym zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym na piętrze 3 i trzy wentylatory wyciągowe (w tym jeden rezerwowy) projektowane w pomieszczeniu technicznym na poddaszu na 3 piętrze, a także system kanałów wentylacyjnych.

Centrala będzie wyposażona w wentylator nawiewny, filtr powietrza na nawiewie, nagrzewnicę wodną zasilaną z kotłowni w budynku E oraz chłodnicę zasilaną 40% glikolem z agregatów chłodniczych. Wentylator centrali będzie wyposażony w falownik ułatwiający rozruch urządzenia oraz pozwalający na pracę centrali na niższym wydatku powietrza, zależnie od potrzeb.

W okresie letnim do pomieszczeń nawiewane będzie powietrze oczyszczone na filtrze klasy EU5 oraz poddane schłodzeniu na chłodnicy w centrali klimatyzacyjnej.

W okresie zimowym powietrze oczyszczone na filtrze zostanie podgrzane do odpowiedniej temperatury na nagrzewnicy wodnej. Instalacja nawiewać będzie powietrze ogrzane do stałej temperatury  $+16^{\circ}\text{C}$ . Nie przewiduje się nawilżania powietrza nawiewanego.

Wymagana temperatura wewnętrzna pomieszczeń w okresie zimowym utrzymywana będzie w poszczególnych pomieszczeniach za pomocą grzejników z zaworami termostatycznymi.

Powietrze wywiewane będzie z pomieszczeń na piętrze 3 za pomocą wentylatora kanałowego W3, a następnie wyrzucone na zewnątrz. W związku z wymaganiami technologicznymi oraz ilością, powietrze wywiewane nie może być zawrócone do centrali i nie jest możliwy odzysk ciepła.

Powietrze z pomieszczenia 1.67 będzie wywiewane za pomocą wentylatora kanałowego W3T1, a następnie wyrzucone na zewnątrz.

### **Elementy instalacji**

Powietrze doprowadzane będzie do pomieszczeń i wywiewane z nich za pośrednictwem sieci kanałów wyposażonych w tłumiki szumu, nawiewniki, wywiewniki, regulatory stałego wydatku i przepustnice do regulacji wydatku powietrza.

Kanał czerpny wykonany będzie z blachy stalowej ocynkowanej. Czerpnię podłączono do zbiorczej czerpni zlokalizowanej w istniejących lukarnach elewacji budynku, na poddaszu. Wyrzutnię wpięto do wspólnego kanału wyrzutowego na poddaszu, który doprowadzony jest do wyrzutni zlokalizowanej na dachu budynku. Przed wpięciem do wspólnej wyrzutni jest zamontowana kłapa zwrotna uniemożliwiająca cofnięcie się powietrza wywiewanego w przypadku awarii wentylatora.

Kanały nawiewne i wywiewne będą wykonane ze stali ocynkowanej i powadzone będą pod stropami pomieszczeń.

Nawiew i wywiew z pomieszczeń realizowany jest przez nawiewniki kratki wentylacyjne.

Kontrola ilości powietrza odbywa się poprzez regulatory CAV na nawiewnych kanałach wentylacyjnych i przepustnice wywiewnych kanałach wentylacyjnych.

Na kanałach nawiewnym i wywiewnym są zamontowane klapy ppoż. na wyjściach z szachtów i w przegrodach oddzielających sąsiadujące strefy ppoż.

Kanały nawiewne i wywiewne obsługujące pomieszczenia 1.47 i 1.67 będą dodatkowo wyposażone w klapy gazoszczelne i porty z zasuwami gazoszczelnymi do wykonywania procesu dekontaminacji filtrów w nawiewnikach i wywiewnikach oraz w pomieszczeniu. Takie rozwiązanie jest przystosowane do dekontaminacji metodą VHP, czyli mobilnym systemem dezynfekcji i sterylizacji pomieszczeń w niskich temperaturach. Klapy gazoszczelne i porty zamykane i otwierane są ręcznie. W czasie normalnej pracy instalacji klapy gazoszczelne na



kanalach wentylacyjnych są całkowicie otwarte, a porty do dekontaminacji są zamknięte. W czasie odkażania klapy gazoszczelne na kanałach wentylacyjnych są całkowicie zamknięte, a porty do dekontaminacji są otwarte. Dzięki umieszczeniu wszystkich tych elementów w pomieszczeniach technicznych na poddaszu można dokonywać procesu dekontaminacji pomiędzy dowolnymi odcinkami kanałów wentylacyjnych.

Należy zastosować porty do dekontaminacji o średnicy 50 mm firm Bioquell UK lub Steris Company USA.

Dokładne ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego podane zostały na rzutach i schemacie.

W celu kontroli podciśnienia w pomieszczeniach należy zamontować przed wejściami do szluz manometry ciśnienia różnicowego Magnehelic model 2300-60Pa. Montaż naścienny jest możliwy do zrealizowania za pomocą dostarczanych w komplecie akcesoriów wśród których znajdują się także króćce podłączeniowe do rurek elastycznych. Potrzebne jest wykonanie trzech otworów co 120° na średnicy Ø105mm. Kompletnie łączenia montażowe i mocujące oraz instrukcje montażu są dostarczane z każdym urządzeniem.

#### 4.2. Instalacja W3T1

Instalacja obsługiwać będzie pomieszczenie techniczne 1.67 na parterze:

##### **Zadanie instalacji**

Wyciąg zanieczyszczonego powietrza

##### **Elementy instalacji**

W skład instalacji wchodzi wentylator kanałowy, który z uwagi na konieczność zapewnienia ciągłego podciśnienia w pomieszczeniu jest zdublowany. Wentylatory podstawowy i rezerwowy będą wpięte do sieci kanałów z klapami zwrotnymi, zlokalizowanymi na poddaszu technicznym oraz system kanałów wentylacyjnych prowadzonych pod stropami pomieszczeń.

Kanał wywiewny będzie wykonany ze stali ocynkowanej i będzie wyprowadzony na poddasze techniczne szachtem, a następnie podłączony do wspólnej wyrzutni dachowej.

Nawiew realizowany jest z instalacji N3 przez nawiewniki; wywiew przez wywiewniki z filtrami klasy H14. Specyfika filtrów absolutnych wymaga stałego przepływu powietrza, aby zabezpieczyć je przed cofnięciem się powietrza z pomieszczenia i ich zanieczyszczenia.

Kontrola ilości powietrza odbywa się poprzez regulatory przepływu na nawiewnych i wywiewnych kanałach wentylacyjnych.

Na kanale wywiewnym będą zamontowane klapy ppoż. na wyjściach z szachtów i w przegrodach oddzielających sąsiadujące strefy ppoż.

Wentylator został zaprojektowany do pracy ciągłej.

#### 4.3. Instalacja N6W6

Instalacja obsługiwać będzie laboratoria klasy BSL2 i BSL3 na piętrze 2.

##### **Założenia technologiczne**

Założone temperatury powietrza wewnętrznego wynoszą:

- dla zimy:  $+20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , wilgotność  $45 \pm 5\%$ ,
- dla lata:  $+24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , wilgotność  $45 \pm 5\%$ .

w pomieszczeniach panuje podciśnienie

##### **Zadanie instalacji**

Dostarczanie do pomieszczeń odpowiedniej ilości świeżego powietrza

### **Urządzenia i realizowane procesy**

W skład instalacji wchodzi centrala nawiewno-wywiewna w wykonaniu higienicznym zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym na poddaszu, a także system kanałów wentylacyjnych.

Centrala będzie wyposażona w glikolowy wymiennik odzysku ciepła (glikol propylenowy o stężeniu 35%), wentylatory nawiewny i wywiewny, filtry powietrza na nawiewie i wyciągu, dwie nagrzewnice oraz chłodnicę glikolową, pomiędzy nagrzewnicami. Nagrzewnice wodne centrali będą zasilane wodą z kotłowni w budynku E, a chłodnica 40% glikolem z agregatów chłodniczych. Wentylatory centrali będą wyposażone w falowniki ułatwiające rozruch urządzenia oraz pozwalające na pracę centrali na niższym wydatku powietrza, zależnie od potrzeb. W wyciągowej centrali wentylacyjnej zastosowano drugi wentylator awaryjny uruchamiany w przypadku awarii wentylatora podstawowego.

W okresie letnim do pomieszczeń nawiewane będzie powietrze oczyszczone na filtrach klasy EU5 i EU9 oraz poddane schłodzeniu na wymienniku glikolowym (odzysk ciepła z powietrza wywiewanego) i chłodnicy w centrali klimatyzacyjnej. W celu kontroli wilgotności powietrza nawiewanego na chłodnicy centrali będzie realizowane przechładzanie powietrza poniżej punktu rosy z jednoczesnym wykraplaniem wilgoci. Tak osuszone powietrze będzie podgrzane na drugiej nagrzewnicy i wprowadzone do pomieszczenia.

W okresie zimowym powietrze oczyszczone na filtrach zostanie wstępnie podgrzane przy przepływie przez glikolowy wymiennik ciepła (odzysk ciepła z powietrza wywiewanego), a następnie dogrzane do odpowiedniej temperatury na nagrzewnicach wodnych. Aby zapewnić pokrycie strat ciepła w pomieszczeniach laboratoriów BSL2, związane z nierównomiernością nasłonecznienia, projektuje się dodatkowe nagrzewnice strefowe. Instalacja nawiewać będzie powietrze ogrzane do temperatury maksymalnie +26°C. Dodatkowo w zimie będzie realizowane nawilżanie parowe powietrza w kanale nawiewnym przez nawilżacz z lancami.

Powietrze wywiewane z pomieszczeń zostanie poddane filtracji na filtrze klasy EU5, a następnie po przejściu przez wymiennik ciepła usunięte na zewnątrz budynku.

Wymagana temperatura wewnętrzna pomieszczeń w okresie zimowym utrzymywana będzie w poszczególnych pomieszczeniach za pomocą temperatury powietrza nawiewanego.

Wielkość nawiewu i wywiewu do poszczególnych pomieszczeń regulowana jest systemem zapewniającym utrzymanie w każdym obsługiwany pomieszczeniu odpowiednią różnicę ciśnień oraz wymaganą temperaturę. Odbyna się to w ten sposób, że regulator wywiewny dokonuje pomiaru temperatury w pomieszczeniu i zmienia w zadanych granicach nastawy przepustnicy i reguluje ją ilością przepływającego powietrza. Regulator nawiewu, uwzględniając pomiar różnicy ciśnień steruje nastawami przepustnicy nawiewu w taki sposób, by niezależnie od aktualnego wywiewu utrzymać w pomieszczeniu podciśnienie np. w granicach  $-15 \div -25$  Pa. Jeżeli wzrośnie temperatura w laboratorium, regulator otworzy bardziej klapę przepustnicy by zwiększonym przepływem schłodzić pomieszczenie. Regulator nawiewu stwierdzi wzrost podciśnienia i otworzy bardziej klapę przepustnicy nawiewu dążąc do utrzymania stałego podciśnienia. Jeśli nastąpi otwarcie drzwi, spowoduje to załamanie ustalonego podciśnienia w laboratorium. Regulator nawiewu spowoduje przymknięcie klapy przepustnicy ponieważ główny nawiew odbywa się z korytarza i w dalszym ciągu utrzymane jest podciśnienie w pomieszczeniu.

Pomieszczeniami odniesienia dla pomieszczeń, w których należy utrzymać nadciśnienie bądź podciśnienie są pomieszczenia, w których panuje ciśnienie atmosferyczne. Rozwiązaniem zamiennym może być wykonanie rurociągu z PCV o średnicy Ø110mm w celu podłączenia presostatów do ciśnienia atmosferycznego (poprzez wyprowadzenie rurociągu z PCV na zewnątrz budynku).

W celu kontroli podciśnienia w pomieszczeniach należy zamontować przed wejściami do śluz manometri ciśnienia różnicowego Magnehelic model 2300-60Pa. Montaż naścienny jest możliwy do zrealizowania za pomocą dostarczanych w komplecie akcesoriów wśród których znajdują się także króćce podłączeniowe do rurek elastycznych. Potrzebne jest wykonanie

trzech otworów co 120° na średnicy Ø105mm. Kompletnie łączenia montażowe i mocujące oraz instrukcje montażu są dostarczane z każdym urządzeniem.

### **Elementy instalacji**

Powietrze doprowadzane będzie do pomieszczeń i wywiewane z nich za pośrednictwem sieci kanałów wyposażonych w tłumiki szumu, nawiewniki, wywiewniki, regulatory stałego i zmiennego przepływu do kontroli wydatku powietrza.

Kanały czerpny i wyrzutowy wykonane będą z blachy stalowej ocynkowanej. Czerpnię zlokalizowano w istniejących lukarnach elewacji budynku, na poddaszu. Wyrzutnię zlokalizowano na dachu budynku. Przed wpięciem do wspólnej wyrzutni będzie zamontowana klapa zwrotna uniemożliwiająca cofnięcie się powietrza wywiewanego.

Z uwagi na konieczność zapewnienia ciągłego podciśnienia w pomieszczeniu w przypadku awarii wentylatora głównego, włączony zostanie wentylator rezerwowy.

Kanały nawiewne i wywiewne będą wykonane z blachy ze stali nierdzewnej klasy EN 1.4301 i prowadzone będą pod stropami pomieszczeń.

Nawiew realizowany jest z instalacji N6 przez nawiewniki. Wywiew będzie odbywał się przez wywiewniki, szafki wentylowane, zależnie od wyposażenia i potrzeb laboratorium.

Nawiewniki i wywiewniki będą wyposażone w filtry absolutne klasy H14. Ze względu na wielkości pomieszczeń technicznych nad strefą BSL3 nie ma możliwości wykonania zbiorczych lub strefowych filtrów HEPA. Specyfika filtrów absolutnych wymaga stałego przepływu powietrza, aby zabezpieczyć je przed cofnięciem się powietrza z pomieszczenia i ich zanieczyszczenia.

Kanały nawiewne i wywiewne obsługujące pomieszczenia BSL3 będą dodatkowo wyposażone w klapy gazoszczelne i porty z zasuwami gazoszczelnymi do wykonywania procesu dekontaminacji filtrów w nawiewnikach i wywiewnikach oraz w pomieszczeniu. Takie rozwiązanie jest przystosowane do dekontaminacji metodą VHP, czyli mobilnym system dezynfekcji i sterylizacji pomieszczeń w niskich temperaturach. Klapy gazoszczelne i porty zamykane i otwierane są ręcznie. W czasie normalnej pracy instalacji klapy gazoszczelne na kanałach wentylacyjnych są całkowicie otwarte, a porty do dekontaminacji są zamknięte. W czasie odkażania klapy gazoszczelne na kanałach wentylacyjnych są całkowicie zamknięte, a porty do dekontaminacji są otwarte. Dzięki umieszczeniu wszystkich tych elementów w pomieszczeniach technicznych na poddaszu można dokonywać procesu dekontaminacji pomiędzy dowolnymi odcinkami kanałów wentylacyjnych.

Kontrola ilości powietrza odbywa się poprzez regulatory przepływu na nawiewnych i wywiewnych kanałach wentylacyjnych.

W śluzach prowadzących do laboratoriów będzie utrzymywane nadciśnienie w stosunku do nich i podciśnienie w stosunku do korytarzy.

Podciśnienie w pomieszczeniach będzie kontrolowane przez czujniki ciśnienia sprzężone z regulatorami zmiennego przepływu i przez zmniejszenie ilości powietrza nawiewnego w przypadku zmniejszenia się żądanej różnicy ciśnień, np. po otwarciu drzwi.

Na kanale nawiewnym i wywiewnym będą zamontowane klapy ppoż. na wyjściach z szachtów i w przegrodach oddzielających sąsiadujące strefy ppoż.

Z części pomieszczeń powietrze wywiewane będzie odrębnymi wentylatorami rurowymi lub kanałowymi – instalacje:

W6SZ1 – szafka wentylowana

W6T1 do W6T6 – wyciągi indywidualne

Praca centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów wyciągowych będzie ze sobą sprzężona.

Dokładne ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego podane zostały na rzutach i schematach.

Aktywne okna (śluzy) podawcze są niezależnymi jednostkami nie wpływającymi na



bilans pomieszczenia, w którym są zainstalowane.

#### 4.4. Instalacja W6SZ1

Instalacja obsługiwać będzie szafkę na gazy techniczne w pomieszczeniu hodowli mikroorganizmów, laboratorium fermentacji BSL3, na piętrze 2.

##### **Zadanie instalacji**

Wyciąg zanieczyszczonego powietrza

##### **Elementy instalacji**

W skład instalacji wchodzi wentylator kanałowy, który z uwagi na konieczność zapewnienia ciągłego podciśnienia w pomieszczeniu jest zdublowany. Układ wentylatorów zlokalizowany został na poddaszu technicznym.

Kanały wywiewny będzie wykonany ze stali nierdzewnej klasy EN 1.4301 i będzie wyprowadzony na poddasze techniczne szachtem, a następnie podłączony do wspólnej wyrzutni dachowej. Przed wpięciem do wspólnej wyrzutni będzie zamontowana kłapa zwrotna uniemożliwiająca cofnięcie się powietrza wywiewanego.

Nawiew realizowany jest z instalacji N6 przez nawiewniki; wywiew przez szafkę.

Na kanale wywiewnym zabudowano kanałowy filtr powietrza klasy H14 wraz z układem zasów (przepustnic gazoszczelnych) i króćców do przeprowadzania dekontaminacji.

Kontrola ilości powietrza odbywa się poprzez regulatory przepływu na nawiewnych i wywiewnych kanałach wentylacyjnych.

Na kanale wywiewnym będą zamontowane klapy ppoż. na wyjściach z szachtów i w przegrodach oddzielających sąsiadujące strefy ppoż.

Wentylator został zaprojektowany do pracy ciągłej.

#### 4.5. Instalacja W6T1, W6T2, W6T3, W6T4

Instalacja obsługiwać będzie:

W6T1 – laboratorium reprogramowania komórek, BSL3; piętro 2

W6T2 – pracownia hodowli komórek; laboratorium fermentacji, BSL3; piętro 2

W6T3 – pomieszczenie fermentatora 100l; laboratorium fermentacji, BSL3; piętro 2

W6T4 – pracownia hodowli mikroorganizmów; laboratorium fermentacji, BSL3; piętro 2

Opis dotyczy każdej z instalacji.

##### **Zadanie instalacji**

Wyciąg zanieczyszczonego powietrza

##### **Elementy instalacji**

W skład instalacji wchodzi wentylator kanałowy w wykonaniu chemoodpornym, zlokalizowany na poddaszu technicznym oraz system kanałów wentylacyjnych prowadzonych pod stropami pomieszczeń.

Kanały nawiewne i wywiewne będą wykonane ze stali nierdzewnej klasy EN 1.4301 i prowadzone będą pod stropami pomieszczeń.

Kanał wywiewny będzie wykonany z blachy ze stali nierdzewnej klasy EN 1.4301 i będzie wyprowadzony na poddasze techniczne szachtem, a następnie podłączony do wspólnej wyrzutni dachowej. Przed wpięciem do wspólnej wyrzutni będzie zamontowana kłapa zwrotna uniemożliwiająca cofnięcie się powietrza wywiewanego w przypadku awarii wentylatora.

W laboratoriach BSL2 i BSL3 nawiew realizowany jest z instalacji N6 przez nawiewniki; wywiew przez wywiewniki z filtrami klasy H14. Specyfika filtrów absolutnych wymaga stałego przepływu powietrza, aby zabezpieczyć je przed cofnięciem się powietrza z pomieszczenia i ich zanieczyszczenia.

Kontrola ilości powietrza odbywa się poprzez regulatory przepływu na nawiewnych i wywiewnych kanałach wentylacyjnych.

Kanały wywiewne będą dodatkowo wyposażone w klapy gazoszczelne i porty z zasuwami gazoszczelnymi do wykonywania procesu dekontaminacji filtrów w nawiewnikach i wywiewnikach oraz w pomieszczeniu. Klapy gazoszczelne i porty zamykane i otwierane są ręcznie. W czasie normalnej pracy instalacji klapy gazoszczelne na kanałach wentylacyjnych są całkowicie otwarte, a porty do dekontaminacji są zamknięte. W czasie odkażania klapy gazoszczelne na kanałach wentylacyjnych są całkowicie zamknięte, a porty do dekontaminacji są otwarte.

Na kanał wywiewnym będą zamontowane klapy ppoż. na wyjściach z szachtów i w przegrodach oddzielających sąsiadujące strefy ppoż.

Wentylatory zostały zaprojektowane do pracy ciągłej.

#### 4.6. Instalacja W6T5, W6T6

Instalacja obsługiwać będzie:

W6T5 – prac. hodowli komórek; lab. hodowli komórek i mikroorganizmów, BSL2; piętro 2

W6T6 – prac. inokulum mikroorg.; lab. hodowli komórek i mikroorg., BSL2; piętro 2

Opis dotyczy każdej z instalacji.

##### **Zadanie instalacji**

Wyciąg zanieczyszczonego powietrza

##### **Elementy instalacji**

W skład instalacji wchodzi wentylator kanałowy w wykonaniu chemoodpornym, zlokalizowany na poddaszu technicznym oraz system kanałów wentylacyjnych prowadzonych pod stropami pomieszczeń.

Kanał wywiewny będzie wykonany z blachy ze stali nierdzewnej klasy EN 1.4301 i będzie wyprowadzony na poddasze techniczne szachtem, a następnie podłączony do wspólnej wyrzutni dachowej. Przed wpięciem do wspólnej wyrzutni będzie zamontowana klapa zwrotna uniemożliwiająca cofnięcie się powietrza wywiewanego w przypadku awarii wentylatora.

W laboratoriach BSL2 nawiew realizowany jest z instalacji N6 przez nawiewniki ; z filtrami klasy H14, wywiew przez wywiewniki z filtrami klasy H14. Specyfika filtrów absolutnych wymaga stałego przepływu powietrza, aby zabezpieczyć je przed cofnięciem się powietrza z pomieszczenia i ich zanieczyszczenia.

Kontrola ilości powietrza odbywa się poprzez regulatory przepływu na nawiewnych i wywiewnych kanałach wentylacyjnych.

Na kanał wywiewnym będą zamontowane klapy ppoż. na wyjściach z szachtów i w przegrodach oddzielających sąsiadujące strefy ppoż.

Wentylator został zaprojektowany do pracy ciągłej.

#### 4.7. Instalacja W6G1

Instalacja obsługiwać będzie pomieszczenie fermentatora 3.63.

##### **Zadanie instalacji**

Wywiew grawitacyjny zanieczyszczonego powietrza z wydechu fermentatora.

**Elementy instalacji**

Kanał wywiewny będzie wykonany z blachy ze stali nierdzewnej klasy EN 1.4301 i będzie wyprowadzony na poddasze techniczne, a następnie podłączony do wyrzutni dachowej.

Całość instalacji powyżej piętra drugiego należy obudować izolacją ppoż.

Kanał wywiewny będzie dodatkowo wyposażony w klapę (przepustnicę) gazoszczelną.

**UWAGA:** Fermentator musi być fabrycznie wyposażony w filtr oddechowy HEPA oraz być przystosowany do wykonywania dekontaminacji gazowej. Fermentator zostanie dostarczony przez Inwestora.

## 5. OPIS PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ

Instalacje i urządzenia przeznaczone do laboratoriów BSL2 i BSL3 należy zamawiać i montować zgodnie z zestawem protokołów, procedur i zasad bezpieczeństwa obowiązujących dla tego typu pracowni. Należy zwrócić szczególną uwagę na bardzo staranne wykonanie uszczelnień. Ekipy montażowe muszą wykazać zaświadczenia i referencje o zdolności wykonywania i wykonywaniu systemów wentylacji i klimatyzacji w obiektach szpitalnych, zwłaszcza oddziałów zakaźnych. Nieodpowiednie kwalifikacje monterów i nierzetelne wykonanie instalacji w tych laboratoriach mogą spowodować wydostanie się śmiertelnych bakterii i wirusów poza strefę pracowni!

Wszelkie przejścia instalacji przechodzących pomiędzy pomieszczeniami technicznymi a laboratoriami BSL3 zostaną poddane testom szczelności z użyciem fotometru.

### 5.1. Centrale klimatyzacyjne i wentylacyjne oraz wymienniki strefowe.

Centrale i wymienniki strefowe są zlokalizowane w pomieszczeniu technicznym na poddaszu budynku i w maszynowni podziemnej, do której dostęp jest z zewnątrz przez wejście prowadzące do trafostacji. Dodatkowo niektóre wymienniki strefowe zlokalizowane są przy obsługiwanych pomieszczeniach. Zaprojektowano centrale i wymienniki strefowe w wykonaniu standardowym i higienicznym. Należy przewidzieć dostawę central wentylacyjnych w sekcjach, by umożliwić ich montaż w maszynowniach na placu budowy. Producent central określi czy taka możliwość istnieje w przypadku central w wykonaniu higienicznym.

Wszystkie centrale muszą być wyposażone we własne ramy konstrukcyjne o wysokości min. 100mm oraz, opcjonalnie, w króćce elastyczne i przepustnice zamykające. Ze względu na zastosowanie na nawiewach filtrów absolutnych w celu utrzymania założonej klasy czystości pomieszczeń, zaprojektowano centrale higieniczne z epoksydowanym i malowanym wnętrzem. Wszystkie centrale muszą mieć filtr klasy co najmniej EU5 lub wyższej uzależnionej od klasy czystości obsługiwanego pomieszczenia.

Wyposażenie wszystkich central i wymienników strefowych w automatykę realizuje wykonawca AKPiA. Urządzenia należy wyposażyć tylko w wyłączniki serwisowe.

Centrale i wymienniki strefowe należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku, stosując materiały gumowe, sprężynowe oraz króćce elastyczne na kanałach.

Silniki wszystkich central wentylacyjnych powinny być dostosowane do pracy z falownikami. Centrale są zaprojektowane do pracy ciągłej.

### 5.2. Wentylatory wyciągowe

Wentylatory wyciągowe powinny być wyposażone w króćce elastyczne i tłumiki kanałowe.

Wyposażenie wszystkich wentylatorów w automatykę realizuje wykonawca AKPiA. Razem z wentylatorami należy dostarczyć wyłączniki serwisowe.

Dla osiągnięcia pożądanych parametrów pracy wentylatorów należy przewidzieć dostawę i montaż regulatorów wydajności przy wentylatorach. W przypadku konieczności zabudowy regulatorów należy je zabudować w puszkach przy wentylatorach.

Do instalacji związanych z przepływem powietrza zawierającym cząstki wody lub opary



wodnych roztworów zaprojektowano wentylatory w wykonaniu chemoodpornym. Pozostałe instalacje wyciągowe będą obsługiwane przez wentylatory w wykonaniu standardowym.

### 5.3. Nawilżacze parowe

Nawilżacze parowe powinny być wyposażone co najmniej w:

- w cylindry rozbieralne
- kartę sterowania proporcjonalnego
- czujnik wilgotności kanałowy
- higrostat kanałowy
- lance kanałowe
- przewody parowe
- przewody kondensatu

W przypadku gdy do nawilżania powietrza jest użyte więcej niż jedno urządzenie, nawilżacze powinny pracować w układzie Master–Slave, tzn., że powinien być jeden nawilżacz nadrzędny (Master), a wszystkie pozostałe mają być podrzędne (Slave). Nawilżacz nadrzędny będzie komunikował się z jednej strony z systemem BMS, a z drugiej z nawilżaczami podrzędnymi.

### 5.4. Kłapy przeciwpożarowe i kłapy wentylacji pożarowej

W miejscu przechodzenia kanałów wentylacyjnych przez oddzielenia pożarowe oraz w miejscu podłączenia do szachtów, na przewodach zabudowane muszą być kłapy przeciwpożarowe (odcinające).

Wszystkie kłapy przeciwpożarowe muszą być wyposażone w siłownik oraz styki pomocnicze sygnalizujące stan otwarcia i zamknięcia kłapy. Siłownik zasilany napięciem 24VDC z wbudowanymi mikrowyłącznikami dla wskazania położenia przegrody kłapy. Zamknięcie kłapy wymuszone sprężyną (w przypadku sygnału z SAP). Sterowanie typu przerwa.

Kłapy przeciwpożarowe muszą posiadać wszystkie niezbędne dopuszczenia i certyfikaty wymagane w Polsce.

### 5.5. Regulatory przepływu

Należy zastosować regulatory przepływu z kontrolą ciśnienia i regulacją temperatury. Przepływ odpowiedniej ilości powietrza i związany z tym poziom ciśnienia pomiędzy poszczególnymi strefami czystości będzie realizowany przez regulatory stałego i zmiennego przepływu.

Regulatory przepływu obsługujące sale laboratoryjne powinny mieć możliwość zdalnej zmiany nastawy ilości powietrza ze względu na ciągłą pracę instalacji i konieczność utrzymywania różnych wartości przepływu.

Wszystkie regulatory z napędem powinny być wyposażone w siłowniki, włączając w to regulatory stałego przepływu i mieć możliwość realizacji co najmniej dwóch położań pracy. Regulatory zmiennego przepływu powinny mieć możliwość całkowitego, szczelnego zamknięcia zabezpieczającego instalację przed cofnięciem się powietrza do kanałów wentylacyjnych w przypadku zaniku przepływu lub w trakcie prac serwisowych.

Kalibracji regulatorów zmiennego przepływu, odpowiednio do ilości powietrza, powinien dokonać ich producent.

Bilans powietrza dla dygestoriów uwzględnia pracę z wymaganą minimalną ilością powietrza konieczną do zachowania bezpieczeństwa pracy w pomieszczeniu. W przypadku wybrania innego typu dygestoriów dostawca powinien przedstawić nowe bilanse powietrza.



System kontroli ciśnienia i ilości powietrza dla dygestorium został zaprojektowany na podstawie bezpośredniego pomiaru przepływu powietrza w oknie dygestorium.

Regulatory przepływu powinny pracować w układzie Master–Slave, tzn., że powinien być jeden regulator nadrzędny (Master) w obsługiwanym pomieszczeniu, a wszystkie pozostałe regulatory mają być podrzędne (Slave). Regulator nadrzędny będzie komunikował się z jednej strony z systemem BMS, a z drugiej z regulatorami podrzędnymi.

Wysoce zalecane jest dostarczenie kompaktowych systemów bezpieczeństwa, klasy np. Labcontrol, EasyLab, do regulacji ciśnień i przepływów dla pomieszczeń z dygestoriami. Należy przewidzieć możliwość dostawy dygestoriów bez regulatorów przepływu, aby można było zrealizować powyższe zalecenia.

## 5.6. Tłumiki akustyczne

Tłumiki akustyczne są przewidziane do ograniczenia hałasu przenoszonego kanałami do wewnątrz pomieszczeń oraz hałasu emitowanego przez czerpnie i wyrzutnie.

Wielkość tłumika powinna zapewnić redukcję hałasu:

- na kanałach nawiewnych i wywiewnych do poziomu 45 dB,
- na kanałach wyrzutowych i czerpnych do poziomu 55 dB.

## 5.7. Elementy dystrybucji powietrza

**Przed zamówieniem należy uzgodnić z architektem materiał, kolor i wygląd proponowanych rur, kratk nawiewników i wywiewników.**

W zależności od strefy budynku, elementy nawiewne i wywiewne muszą mieć odpowiedni standard wykonania. W przypadku pomieszczeń o określonej klasie czystości zastosowano nawiewniki z filtrami absolutnymi HEPA.

Każdy nawiewnik z filtrem absolutnym powinien być wyposażony w czujnik ciśnienia informujący o stanie zabrudzenia filtra. Materiał projektowany dla elementów nawiewnych i wywiewnych w tych systemach to stal nierdzewna klasy EN 1.4301.

Nawiewniki powinny być wyposażone w plisowane wkłady filtracyjne z uszczelką żelową.

Wszystkie nawiewniki z filtrami powinny być wyposażone w moduł do testowania szczelności montażu filtra (test integralności) wraz z wewnętrzną rurką pomiarową.

Wszystkie nawiewniki wirowe i anemostaty w pozostałych instalacjach, zarówno na nawiewie, jak i wywiewie, należy wyposażać w skrzynki rozprężne. Materiał proponowany dla elementów nawiewnych i wywiewnych wraz ze skrzynkami rozprężnymi to stal i aluminium malowane proszkowo, przy czym skrzynki rozprężne należy wykonać z takiego samego materiału jak sieć kanałów wentylacyjnych.

Czerpnie i wyrzutnie terenowe należy wykonać z materiału odpornego na długotrwałe działanie warunków atmosferycznych. Proponowany materiał to stal nierdzewna klasy AISI 304, matowiona. Czerpnie i wyrzutnie central wentylacyjnych, które nie są zakończone kratkami wentylacyjnymi, należy zabezpieczyć siatką ochronną. Dolna krawędź czerpni dachowej nie może znajdować się niżej niż 60 cm ponad warstwą wykończeniową dachu. Dolna krawędź wyrzutni nie może znajdować się niżej niż 60 cm ponad warstwą wykończeniową dachu lub terenu zielonego. W przypadku gdy czerpnie i wyrzutnie są częścią osłon maskujących, ich dokładne położenie należy uzgodnić z projektem architektonicznym. Czerpnie ścienne i terenowe umieszczone nad poziomem terenu należy zamontować tak by dolna krawędź była nie niżej niż 2,0 m nad poziom terenu.

W pomieszczeniach technicznych zaprojektowano kratki nawiewne i wywiewne, a także zawory wentylacyjne w wykonaniu standardowym. Każdy nawiewnik i wywiewnik musi mieć możliwość regulacji ilości powietrza przy pomocy przepustnicy zabudowanej na króćcu przyłączeniowym lub na instalacji przewodowej.

## 5.8. Manometry

Mierniki powinny posiadać odpowiednie certyfikaty fabryczne lub Głównego Urzędu Miar ważne minimum 6 miesięcy od dnia odbioru instalacji. Dopuszcza się, aby urządzenia posiadały świadectwa kalibracji przez Okręgowy Urząd Miar lub laboratorium z akredytacją Polskiego Centrum Akredytacji. Wyposażenie pomiarowe przewidziane do re-kalibracji powinno być zamontowane w sposób maksymalnie upraszczający czynności re-kalibracyjne.

Pomieszczeniowe przetworniki ciśnienia montować w płaskich panelach mocujących wykonanych z aluminium na wysokości wzroku (1,60 – 1,80 m nad poziomem podłogi). Zwrócić uwagę by przewody pneumatyczne nie były zaciśnięte przez inne elementy systemu. Dla każdego zamontowanego miernika ciśnienia należy przeprowadzić kalibrację punktu „0” poprzez ustawienie go w pozycji pionowej za pomocą pokrętła kalibracji. Wszystkie elementy pomiarowe powinny być oznaczone tabliczką opisową, definiującą w sposób jednoznaczny numer urządzenia oraz pomieszczenie, w którym jest ono zamontowane.

## 5.9. Kanały oraz kształtki wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny mieć wymiary takie, aby nie przekraczać następujących prędkości:

- przewody czerpne i wyrzutowe – 6 m/s
- główne pionowe szachty – 6 m/s
- poziome główne kanały – 5 m/s
- kanały rozprowadzające – 4 m/s
- podejścia do nawiewników – 4 m/s

Podane wyżej prędkości nie stosują się do elementów regulacyjnych, jakimi są regulatory przepływu, ponieważ poprawna praca tych urządzeń wymaga prędkości nawet do 12 m/s.

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A, B i C (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) wg tabeli nr 1.

Zależnie od przeznaczenia należy stosować materiały na kanały wentylacyjne podane w poniższej tabeli:

**Tabela nr 1. Materiał i klasa szczelności kanałów poszczególnych instalacji.**

| NUMER<br>INSTALACJI                  | Kanały czerpne/wyrzutowe |                      | Kanały nawiewne/wywiewne |                      |
|--------------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
|                                      | Rodzaj stali/ materiału* | Klasa<br>szczelności | Rodzaj stali/ materiału* | Klasa<br>szczelności |
| N3                                   | ocynkowana               | B                    | ocynkowana               | B                    |
| W3                                   | ocynkowana               | B                    | ocynkowana               | B                    |
| W3T1                                 | ocynkowana               | C                    | ocynkowana               | C                    |
| N6                                   | ocynkowana               | C                    | nierdzewna EN 1.4301     | D                    |
| W6                                   | ocynkowana               | C                    | nierdzewna EN 1.4301     | D                    |
| W6SZ1                                | nierdzewna EN 1.4301     | C                    | nierdzewna EN 1.4301     | D                    |
| W6T1<br>W6T2<br>W6T3<br>W6T4<br>W6T5 | nierdzewna EN 1.4301     | C                    | nierdzewna EN 1.4301     | D                    |

| NUMER<br>INSTALACJI | Kanały czerpne/wyrzutowe |                      | Kanały nawiewne/wywiewne |                      |
|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
|                     | Rodzaj stali/ materiału* | Klasa<br>szczelności | Rodzaj stali/ materiału* | Klasa<br>szczelności |
| W6T6                |                          |                      |                          |                      |

Kanały o przekroju kołowym należy wykonać z rur gładkich, by uniemożliwić osadzanie się cząstek zanieczyszczeń na ich ściankach. Szczególnie dotyczy to instalacji N4W4 i N6W6. Grubość blach na kanały przyjmować, tak aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe muszą mieć kąt nie większy niż 100 w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 50 mm. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi. Kanały o dużych przekrojach powinny posiadać dodatkowe wzmocnienia wewnętrzne.

Wszystkie nawiewniki i wywiewniki ze skrzynkami rozprężnymi należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych. Całkowita długość pojedynczego przewodu elastycznego (fleksa) nie powinna przekraczać 1000 mm, izolowanych w przypadku wszystkich nawiewów oraz wywiewów do central z odzyskiem ciepła. Nieizolowane przewody elastyczne mogą być stosowane tylko do instalacji, w których nie przewiduje się odzysku. Przewody elastyczne powinny być przystosowane do pracy przy różnicy ciśnień powietrza do 950 Pa i prędkościach do 20 m/s.

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne powinny odpowiadać następującym wymagom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- połączenia muszą być całkowicie szczelne,
- niedopuszczalne jest łączenie przewodów elastycznych celem ich przedłużenia.

Instalacje wentylacyjne należy wyposażać w przepustnice na trójkątach oraz regulatory stałego i zmiennego przepływu służące do wyregulowania ilości powietrza. Instalacje wentylacyjne należy wyregulować, tak aby osiągnąć założone w projekcie wydatki powietrza na poszczególnych nawiewnikach, wywiewnikach i przy urządzeniach oraz różnice ciśnień w poszczególnych pomieszczeniach.

Należy przewidzieć zabudowę na kanałach wentylacyjnych klap rewizyjnych w celu umożliwienia czyszczenia kanałów. Klapy należy zabudować przy elementach systemu wentylacyjnego wymagających konserwacji lub umożliwić wymontowanie tego elementu do konserwacji:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- regulatorach przepływu (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 20 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.



W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. krętek wentylacyjnych, kolan, mogą one pełnić funkcję otworów rewizyjnych.

Wszystkie kanały przed montażem należy bezwzględnie wyczyścić. Kanały wyczyszczone należy zabezpieczyć przed ponownym zanieczyszczeniem.

#### 5.10. Izolacje termiczne kanałów

Należy izolować termicznie i paroszczelnie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej lub płytami kauczukowymi:

1. wszystkie kanały wentylacyjne nawiewne (instalacje, w których powietrze służy do ogrzewania pomieszczeń) prowadzone na zewnątrz budynku – matami o grubości 80 mm oraz dodatkowo osłonić blachą stalową lub płytami kauczukowymi grubości 50 mm,
2. wszystkie kanały czerpne, nawiewne i wyciągowe (do odzysku powietrza), prowadzone na zewnątrz budynku – matami o grubości 50 mm oraz dodatkowo osłonić blachą stalową lub płytami kauczukowymi grubości 40 mm – zabezpieczenie przed nagrzewaniem kanałów od promieniowania słonecznego,
3. wszystkie kanały wyrzutowe prowadzone na zewnątrz budynku – matami o grubości 50 mm oraz dodatkowo osłonić blachą stalową lub płytami kauczukowymi grubości 40 mm – zabezpieczenie przed szronieniem i oblodzeniem kanałów od wewnątrz w zimie,
4. wszystkie kanały czerpne prowadzone wewnątrz budynków (także w wentylatorni) – matami o grubości 50 mm,
5. wszystkie kanały nawiewne i wywiewne prowadzące powietrze o temperaturze znacznie różniącej się od temperatury otoczenia (powietrze klimatyzowane) – matami o grubości 40 mm Klimafix wersja samoprzylepna

Wszystkie nawiewniki oraz wywiewniki w instalacjach z odzyskiem ciepła, należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych włóknem szklanym o grubości minimum 25 mm i folią aluminiową na zewnątrz.

Nie jest wymagane izolowanie termiczne kanałów wywiewnych w instalacjach bez odzysku (np. do wentylatorów wyciągowych).

#### 5.11. Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze

Wszystkie centrale klimatyzacyjne i wentylacyjne, wentylatory, nawilżacze itp. muszą być dostarczone z własnymi ramami konstrukcyjnymi. Przewiduje się posadowienie central na specjalnie przygotowanych cokołach. Na cokoły lub konstrukcje należy stosować gumowe podkładki.

Jednostki nawilżaczy parowych zlokalizowane w maszynowniach należy posadowić na specjalnych konstrukcjach z profili zamkniętych z podstawą z blachy stalowej posadowionej i przymocowanej do stropu żelbetowego i podłogi. Należy przewidzieć dostawę oraz montaż wszystkich konstrukcji.

Wszystkie kanały i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropów.

Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie

krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

Przewody wentylacyjne z blachy stalowej innej niż ocynkowana, należy podwieszać przy użyciu podwieszeń z takiej samej klasy stali jak przewód. W przypadku wykorzystania podwieszeń z elementów ocynkowanych należy zastosować przekładkę gumową, na całej powierzchni styku, tak by uniknąć powstawania ogniw korozji.

## **6. BILANS ENERGETYCZNY**

W tabeli nr 2 podano zapotrzebowanie na media technologiczne dla urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Tabela nr 1. Zestawienie parametrów technologicznych urządzeń wentylacji i klimatyzacji

| Lp. | Instalacja   | Nawiew | Dp<br>nawiewu | Wywiew | Dp<br>wywiewu | Moc<br>grzewcza<br>suma | Moc<br>chłodnicza | Moc elektryczna<br>suma | Napięcie | Ciężar | Uwagi      |
|-----|--------------|--------|---------------|--------|---------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|----------|--------|------------|
|     | [oznaczenie] | [m3/h] | [Pa]          | [m3/h] | [Pa]          | [kW]                    | [kW]              | [kW]                    | [V]      | [kg]   |            |
| 1.  | N3           | 1480   | 400           |        |               | 18,0                    | 6,0               | 0,55                    | 400      | 209    | centrala   |
| 2.  | W3           |        |               | 1010   | 300           |                         |                   | 0,52                    | 230      | 47     | wentylator |
| 3.  | W3T1         |        |               | 250    | 400           |                         |                   | 0,125                   | 230      |        | wentylator |
| 4.  | W3T1(R)      |        |               | 250    | 400           |                         |                   | 0,125                   | 230      |        | wentylator |
| 5.  | N6           | 10700  | 750           |        |               | 155,2                   | 119,3             | 11,00                   | 400      | 1310   | centrala   |
| 6.  | W6           |        |               | 4010   | 550           |                         |                   | 1,5                     | 400      | 406    | centrala   |
| 7.  | H6-1         |        |               |        |               |                         |                   | 67,8                    | 400      | 74     | nawilżacz  |
| 8.  | H6-2         |        |               |        |               |                         |                   | 34                      | 400      | 74     | nawilżacz  |
| 9.  | W6SZ1        |        |               | 100    | 320           |                         |                   | 0,08                    | 230      | 4,4    | wentylator |
| 10. | W6SZ1(R)     |        |               | 100    | 320           |                         |                   | 0,08                    | 230      | 4,4    | wentylator |
| 11. | W6T1         |        |               | 1830   | 500           |                         |                   | 2,2                     | 400      | 30     | wentylator |
| 12. | W6T1(R)      |        |               | 1830   | 500           |                         |                   | 2,2                     | 400      | 30     | wentylator |
| 13. | W6T2         |        |               | 1360   | 500           |                         |                   | 2,2                     | 400      | 30     | wentylator |
| 14. | W6T2(R)      |        |               | 1360   | 500           |                         |                   | 2,2                     | 400      | 30     | wentylator |
| 15. | W6T3         |        |               | 650    | 500           |                         |                   | 1,1                     | 400      | 30     | wentylator |
| 16. | W6T3(R)      |        |               | 650    | 500           |                         |                   | 1,1                     | 400      | 30     | wentylator |

INSTALACJE KLIMATYZACJI I WENTYLACJI  
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY  
KON-112/13PB/IS-KW

| Lp. | Instalacja   | Nawiew              | Dp<br>nawiewu | Wywiew              | Dp<br>wywiewu | Moc<br>grzewcza<br>suma | Moc<br>chłodnicza | Moc elektryczna<br>suma | Napięcie | Ciężar | Uwagi       |
|-----|--------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|----------|--------|-------------|
|     | [oznaczenie] | [m <sup>3</sup> /h] | [Pa]          | [m <sup>3</sup> /h] | [Pa]          | [kW]                    | [kW]              | [kW]                    | [V]      | [kg]   |             |
| 17. | W6T4         |                     |               | 1750                | 500           |                         |                   | 2,2                     | 400      | 30     | wentylator  |
| 18. | W6T4(R)      |                     |               | 1750                | 500           |                         |                   | 2,2                     | 400      | 30     | wentylator  |
| 19. | W6T5         |                     |               | 1100                | 350           |                         |                   | 0,75                    | 400      | 30     | wentylator  |
| 20. | W6T6         |                     |               | 1100                | 350           |                         |                   | 0,75                    | 400      | 30     | wentylator  |
| 21. | N6WS1        | 1820                |               |                     |               | 8,3                     |                   |                         |          | 46     | wym. stref. |
| 22. | N6WS2        | 1840                |               |                     |               | 8,3                     |                   |                         |          | 46     | wym. stref. |

**Uwaga:** Różnica w ilościach nawiewu i wywiewu wynika z wpisania do tabeli urządzeń, które działają zamiennie, zależnie od trybu pracy.

INSTALACJE KLIMATYZACJI I WENTYLACJI  
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY  
KON-112/13PB/IS-KW

## 7. WYTYCZNE BRANŻOWE

### 7.1. Branża elektryczna

#### 7.1.1. Zasilanie podstawowe

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i grzewczych. Zapotrzebowanie na energię elektryczną podano w tabeli nr 2.

Zasilanie należy doprowadzić do szaf sterowniczych poszczególnych instalacji. Okablowanie urządzeń od szaf sterowniczych wykona wykonawca automatyki i sterowania. Wyjątek stanowią tu nawilzacze, klimatyzatory oraz agregaty chłodnicze, do których należy doprowadzić niezależne zasilanie.

Należy również wykonać uziemienie i odgromienie elementów wentylacyjnych zlokalizowanych na zewnątrz budynku.

Należy zapewnić doprowadzenie zasilania 24V do siłowników klap ppoż., dymowych i przepustnic.

#### 7.1.2. Zasilanie rezerwowe i awaryjne

Należy zapewnić zasilanie rezerwowe i awaryjne energią elektryczną urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych podanych w tabeli nr 3.

**Tabela nr 3. Zasilanie rezerwowe i awaryjne urządzeń wentylacji i klimatyzacji**

| Urządzenie | Opis       | Moc elektryczna podstawowa | Moc elektryczna gwarantowana (rezerwowa, awaryjna) |
|------------|------------|----------------------------|--|
|            |            |                            |  |
| N3         | centrala   | TAK                        | TAK  |
| W3         | wentylator | TAK                        | TAK  |
| W3T1       | wentylator | TAK                        | TAK  |
| W3T1(R)    | wentylator | TAK                        | TAK  |
| N6         | centrala   | TAK                        | TAK  |
| W6         | centrala   | TAK                        | TAK  |
| W6(R)      | centrala   | TAK                        | TAK  |
| H6-1       | nawilżacz  | TAK                        | NIE  |
| H6-2       | nawilżacz  | TAK                        | NIE  |
| W6SZ1      | wentylator | TAK                        | TAK  |
| W6SZ1(R)   | wentylator | TAK                        | TAK  |
| W6T1       | wentylator | TAK                        | TAK  |
| W6T1(R)    | wentylator | TAK                        | TAK  |
| W6T2       | wentylator | TAK                        | TAK  |

**INSTALACJE KLIMATYZACJI I WENTYLACJI  
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY  
KON-112/13PB/IS-KW**



| Urządzenie                    | Opis        | Moc elektryczna podstawowa | Moc elektryczna gwarantowana<br>(rezerwowa, awaryjna) |
|-------------------------------|-------------|----------------------------|---|
|                               |             |                            |   |
| W6T2(R)                       | wentylator  | TAK                        | TAK   |
| W6T3                          | wentylator  | TAK                        | TAK   |
| W6T3(R)                       | wentylator  | TAK                        | TAK   |
| W6T4                          | wentylator  | TAK                        | TAK   |
| W6T4(R)                       | wentylator  | TAK                        | TAK   |
| W6T5                          | wentylator  | TAK                        | TAK   |
| W6T6                          | wentylator  | TAK                        | TAK   |
| N6WS1                         | wym. stref. | TAK                        | NIE   |
| N6WS2                         | wym. stref. | TAK                        | NIE   |
| AGW                           |             | TAK                        | NIE   |
| Pompy CH                      |             | TAK                        | NIE   |
| Pompy CT                      |             | TAK                        | NIE   |
| szafa LAP-BMS                 |             | TAK                        | TAK   |
| szafki TSG                    |             | TAK                        | TAK   |
| szafki TSP                    |             | TAK                        | TAK   |
| pozostałe szafki<br>(WK itp.) |             | TAK                        | NIE   |

## 7.2. Automatyka i sterowanie

Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji obsługiwana będzie przez własne rozdzielnice zasilająco-sterownicze. Z rozdzielnic zasilane będą centrale wentylacyjne wraz z pompami cyrkulacyjnymi nagrzewnic i chłodnic oraz wentylatory wywiewne. Rozdzielnice zlokalizowane zostaną w pomieszczeniach technicznych oraz na poszczególnych piętrach budynku. W pomieszczeniu technika lub w recepcji należy umieścić panel sterowniczy do szaf informujący pracowników o stanach pracy i awarii instalacji.

**Uwaga: przyjęte tu założenia dotyczące lokalizacji i funkcji rozdzielnic oraz panelu zostaną uzgodnione z Inwestorem w trakcie realizacji budowy.**

Regulatory przepływu powinny pracować w układzie Master-Slave, tzn., że powinien być jeden regulator nadrzędny (Master) w obsługiwanym pomieszczeniu, a wszystkie pozostałe regulatory mają być podrzędne (Slave). Regulator nadrzędny będzie komunikował się z jednej strony z systemem BMS, a z drugiej z regulatorami podrzędnymi. Zaleca się zastosowanie protokołu komunikacyjnego BACnet do współpracy regulatora nadrzędnego z systemem BMS.

Układ sterowania i automatycznej regulacji realizuje następujące funkcje regulacyjne, sterujące i zabezpieczające:

### System N3

Funkcje podstawowe:

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizację stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,

- zabezpieczenie nagrzewnicy centrali przed zamarznięciem,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy i chłodnicy,
- sprzężenie z systemem instalacji p.poż. wg scenariusza pożarowego,
- sygnalizację zerwania pasków klinowych silnika wentylatora,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- praca ciągła centrali.
- sygnalizacja stanu pracy i awarii, alarm na wypadek awarii,

**Funkcje szczegółowe:**

- normowanie temperatury nawiewu w ciągu całego roku w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego - nawiew stałej temp. do pomieszczeń,
- stała wydajność powietrza w pomieszczeniach (regulatory stałego wydatku).
- sprzężenie załączania/wyłączania centrali z załączaniem/wyłączaniem wentylatorów linii W3, W3T1.

Realizacja w/w funkcji wymaga sprzężenia ze sterowaniem układów zasilania nagrzewnicy chłodnicy.

**System wywiewny W3**

- sprzężenie załączania/ wyłączania wentylatora z załączaniem/wyłączaniem centrali N3,
- praca ciągła wentylatora,
- zasilanie systemu z zasilania rezerwowego,
- podłączenie systemu do UPS

**System wywiewny W3T1**

- sprzężenie załączania/ wyłączania wentylatora z załączaniem/wyłączaniem centrali N3,
- praca ciągła wentylatora,
- w przypadku awarii wentylatora możliwość automatycznego przełączenia na pracę wentylatora rezerwowego,
- zasilanie systemu z zasilania rezerwowego,
- podłączenie systemu do UPS

**System N6 - W6**

**Funkcje podstawowe:**

- sprzężenie załączania/wyłączania wentylatorów centrali z otwieraniem/zamykaniem przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali,
- sygnalizację stopnia zanieczyszczenia filtrów w centrali,
- zabezpieczenie nagrzewnicy centrali przed zamarznięciem,
- sprzężenie z systemem instalacji p.poż. wg scenariusza pożarowego,
- sygnalizację zerwania pasków klinowych silników wentylatorów,
- możliwość programowania działania centrali w układzie dobowym lub tygodniowym,
- praca ciągła centrali.
- sygnalizacja stanu pracy i awarii, alarm na wypadek awarii,
- w przypadku awarii wentylatora W6 możliwość automatycznego przełączenia na pracę wentylatora rezerwowego,

**Funkcje szczegółowe:**

- normowanie temperatury i wilgotności względnej w pomieszczeniach w ciągu całego roku, (regulacja bieżąca dla pomieszczenia o maksymalnych obciążeniach chłodniczych, wtórny podgrzew nagrzewnicami strefowymi dla pomieszczeń BSL2) – sterownik swobodnie programowalny,
- monitorowanie spadku ciśnienia na filtrach absolutnych na nawiewie i wywiewie,
- sprzężenie z układem regulacji wilgotności względnej nawilzacza parowego,

**INSTALACJE KLIMATYZACJI I WENTYLACJI  
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY  
KON-112/13PB/IS-KW**

- regulacja zmiennej wydajności powietrza (regulatory zmiennego przepływu),  
nawiew – stabilizacja strumienia objętości (regulacja temperatury) sprzężone z pomieszczeniowymi regulatorami temperatury,  
wywiew – stabilizacja różnicy ciśnień (utrzymanie zadanego ciśnienia),
- zmniejszenie ilości powietrza do 50% w okresach przerw w użytkowaniu pomieszczeń,
- regulacja układu ciśnień w pomieszczeniach zgodnie ze schematem,
- stabilizacja ciśnienia statycznego w kanałach magistralnych nawiewnych i wywiewnych poprzez ciągły pomiar ciśnienia i nadążną zmianę prędkości obrotowej wentylatorów(falowniki),
- ograniczenie minimalnej temperatury nawiewu dla funkcji chłodzenia,
- energooszczędne sterowanie działaniem wymiennika glikolowego,
- sprzężenie załączania/wyłączania centrali z załączaniem/wyłączaniem wentylatorów linii W6Sz1, W6T1, W6T2, W6T3, W6T4, W6T5, W6T6,
- sprzężenie z regulatorami przepływu na kanał nawiewnym i wywiewnym,
- zasilanie systemu z zasilania rezerwowego,
- podłączenie systemu do UPS

Realizacja w/w funkcji wymaga sprzężenia ze sterowaniem układów zasilania nagrzewnicy chłodnicy.

#### **System wywiewny W6Sz1, W6T1, W6T2, W6T3, W6T4**

- sprzężenie załączania/ wyłączania wentylatorów z załączaniem/wyłączaniem centrali N6,
- praca ciągła wentylatorów,
- w przypadku awarii wentylatorów możliwość automatycznego przełączenia na pracę wentylatora rezerwowego,
- zasilanie systemu z zasilania rezerwowego,
- podłączenie systemu do UPS

#### **System wywiewny W6T5, W6T6**

- sprzężenie załączania/ wyłączania wentylatorów z załączaniem/wyłączaniem centrali N6,
- praca ciągła wentylatorów,
- zasilanie systemu z zasilania rezerwowego,
- podłączenie systemu do UPS

**Należy wykonać system kontroli otwarcia/zamknięcia przepustnic szczelnych (zasów). Panel wizualizacji położenia zasuwy (sygnał: zamknięta/otwarta) należy umieścić w pomieszczeniu 3.66.**

**Wszystkie algorytmy sterowania i automatycznej regulacji powinny być uzgodnione i potwierdzone przez Inwestora/Użytkownika.**

**Całość układu sterowania i automatycznej regulacji realizującego w/w wytyczne wchodzi w zakres Wykonawcy instalacji wentylacji i klimatyzacji.**

### **7.3. Branża budowlano-architektoniczna**

Przygotować przejścia przez ściany i stropy dla kanałów wentylacyjnych. Miejsca przejść obrobić, uszczelnić i zamalować. Jeśli przebiecia przechodzą przez różne strefy ppoż., należy je uszczelnić odpowiednimi masami dymo- i ognioodpornymi. Przed przystąpieniem do wykonywania przebić, należy lokalizację przebić oraz sposób ich wykonania skonsultować z konstruktorem.

Projektując konstrukcję budynku, należy zapewnić możliwość posadowienia oraz

podwieszenia wszystkich urządzeń, a także elementów instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Szachty pionowe kanałów wentylacyjnych, poziomo prowadzone kanały wentylacyjne, przewody wody grzewczej i wody chłodzącej należy zabudować ściankami.

Z uwagi na gabaryty central wentylacyjnych należy przewidzieć ich dostawę do pomieszczenia maszynowni w trakcie robót budowlanych.

Należy zapewnić możliwość swobodnego dostępu do urządzeń i elementów regulacyjnych (przepustnice, regulatory, klapy ppoż., podłączeniowe skrzynki elektryczne itp.), szczególnie tych, które zostaną zamontowane w suficie podwieszonym – należy wykonać drzwi rewizyjne.

Kanały prowadzone w częściach wspólnych budynku obudować estetycznie.

#### 7.4. Branża ciepłownicza i chłodnicza

Należy w projekcie wymiennikowni uwzględnić pobór mocy grzewczej i chłodniczej dla potrzeb wentylacji oraz ogrzewania i chłodzenia ujętych w opisie technicznym instalacji ogrzewczych.

Zapotrzebowanie na moc cieplną podano w tabeli nr 2.

#### 7.5. Branża wodnokanalizacyjna

Należy przewidzieć możliwość odprowadzenia skroplin z chłodził central wentylacyjnych, wymienników odzysku ciepła, wymienników strefowych oraz klimatyzatorów ściennych, umieszczonych pod stropami i stojących pod ścianami. Należy przewidzieć odpływ skroplin z nawilżaczy parowych do studzienek schładzających.

Podłączenie każdego wymiennika strefowego i klimatyzatora do instalacji odprowadzenia skroplin musi być zasyfonowane. Tam gdzie odpływ skroplin jest bezpośrednio wpięty do pionów, należy zamontować blokadę zapachową.

W miejscach gdzie grawitacyjny odpływ skroplin okaże się niemożliwy, należy zastosować pompki skroplin wraz z czujnikiem poziomu skroplin, które należy zasilć elektrycznie przez branżę elektryczną. Poziome przewody odprowadzenia skroplin należy prowadzić z minimalnym spadkiem 1%. Instalacja wykonana należy z rur z tworzywa sztucznego.

#### 7.6. Wytyczne ppoż.

- 1) Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych.
- 2) Odległość nieizolowanych przewodów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.
- 3) Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych.
- 4) Instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji powinny spełniać następujące wymagania:
  - zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w czasie pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
  - w przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji,
  - filtry i tłumiki powinny być zabezpieczone przed przeniesieniem do ich wnętrza palących się cząstek,
- 5) Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzieliń przeciwpożarowych powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności ogniowej



elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

- 6) Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej (EI) wymaganej dla tych elementów, bądź wyposażone w kłapy odcinające.

#### 7.7. Ochrona akustyczna

Tłumienie hałasu przenoszonego przewodami wentylacyjnymi jest realizowane poprzez kanałowe tłumiki akustyczne.

W celu ograniczenia przenoszenia się drgań od urządzeń zastosować należy króćce elastyczne na połączeniach urządzeń z kanałami. Centrale wentylacyjne należy posadowić na podkładkach gumowych. Agregaty należy posadowić na amortyzatorach. Połączenia nagrzewnic i chłodziw wymienników strefowych oraz agregatów z instalacjami należy wykonać przy użyciu połączeń elastycznych.

#### 7.8. Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy przy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

Urządzenia wentylacyjne nie wymagają stałej obsługi i są dozorowane okresowo.

Należy zapewnić możliwość swobodnego dostępu do urządzeń wentylacyjnych i do kasety z filtrem powietrza oraz odpowiednią ilość miejsca dla dostępu obsługi urządzeń.

#### 7.9. Wytyczne montażowe i rozruchowe central, kanałów wentylacyjnych oraz armatury

Ramy centrali klimatyzacyjnej należy odizolować od podłoża przy zastosowaniu podkładek z gumy o grubości min. 10mm. Centrale będą posadowione na ramach stalowych.

Montaż central klimatyzacyjnych, nawiewników i innych elementów instalacji należy prowadzić, przestrzegając ściśle zaleceń zawartych w DTR i instrukcjach montażowych tych urządzeń.

Montaż kanałów wentylacyjnych prowadzić przy spełnieniu wymogów podwyższonej czystości. Elementy kanałów i kształtki powinny być przed zamontowaniem dokładnie oczyszczone. Kolejne odcinki wykonanej instalacji powinny być dodatkowo systematycznie oczyszczane z zabrudzeń i pozostałości powstałych w czasie wykonywanych prac.

Rozruch i regulację instalacji należy prowadzić przy zdemonstrowanych filtrach, symulując ich opór przepustnicami lub innymi regulatorami. Filtry mogą być zamontowane w ramach dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z montażem, rozruchem i regulacją instalacji.

Dla filtrów Hepa wymagane jest przeprowadzenie testu integralności.

Przewody wentylacyjne wyposażyć w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów a także innych urządzeń i elementów instalacji. Otwory rewizyjne wykonać zgodnie z normą PN-EN-12097 „Wentylacja budynków”.

Czyszczenie sieci przewodów, central klimatyzacyjnych i pozostałych elementów powinno się wykonywać przynajmniej raz do roku lub częściej, jeżeli przeprowadzona ocena czystości wykaże taką konieczność. Rodzaj zastosowanej technologii czyszczenia i dezynfekcji sieci przewodów ustali inwestor w porozumieniu z firmą wykonawczą.

Montaż przewodów wentylacyjnych należy poświadczyć protokołem czystości.

## 8. UWAGI KOŃCOWE

- 1) Niniejsza dokumentacja to projekt wykonawczy w zakresie niezbędnym do wyłonienia wykonawcy budowy.
- 2) Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a niepokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nieujęte w części opisowej projektu, powinny być traktowane tak, jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się i sprawdzenia informacji zawartych na wszystkich rysunkach branżowych projektu wykonawczego a w przypadku wątpliwości interpretacyjnych, zwłaszcza w zakresie granic opracowań i punktów styku, przed złożeniem oferty i/lub wykonaniem, zgłoszenia wątpliwości projektantowi, który zobowiązany będzie do ich wyjaśnienia. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- 3) W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem lub Projektantem.
- 4) Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach projektowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić projektanta, który podejmie decyzje o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.
- 5) Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- 6) Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- 7) Specyfikacje i opisy uwzględniają standard dla materiałów i instalacji zaakceptowany przez Inwestora, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może proponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu. Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- 8) Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych innych producentów. Przed zamówieniem należy wykazać wszystkie urządzenia, których typy lub/i producenci zostały zmienione w stosunku do projektu wykonawczego. Wszystkie zmiany urządzeń wymagają akceptacji Inwestora oraz Biura Projektów.
- 9) W przypadku zastosowania zamiennych rozwiązań lub typów urządzeń i innych materiałów w stosunku do wskazanych w projekcie, Wykonawca we własnym zakresie dokona wszelkich zmian w instalacji, spowodowanych tą zmianą, także koordynacji międzybranżowej (np. zmiana nastaw na zaworach równoważących, zmiany zdolności tłumienia akustycznego tłumików, zmian konstrukcji wsporczych, zmian wielkości kabli zasilających, itp.).
- 10) Wszystkie podane ilości w wykazie należy sprawdzić na podstawie załączonych rysunków.
- 11) Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- 12) Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienie urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- 13) Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie.
- 14) Instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru

robót budowlano-montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

- 15) Po zakupie urządzeń technologicznych oraz sprawdzeniu ich zapotrzebowania na media technologiczne, tj. energię elektryczną, zużycie wody, emisję ciepła itp. bilanse mocy tych mediów mogą ulec zmianie. W każdym takim przypadku należy zweryfikować
- 16) Przy dostawie urządzeń Wykonawca sprawdzi zgodność dostarczonego produktu z projektem, pod względem parametrów technologicznych (np. króćce przyłączeniowe, średnice itp.). Wszystkie zmiany urządzeń wymagają akceptacji Inwestora oraz Biura Projektów



## 9. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

| NR | OZNACZENIE<br>NA RYS. | OPIS  | JEDN. | ILOŚĆ | TYP/PRODUCENT                           |
|----|-----------------------|---|-------|-------|---|
| 1. | N3                    | Centrala wentylacyjna nawiewna w wykonaniu standardowym<br>do zabudowy w pomieszczeniu (montaż na konstrukcji wsporczej wykonanej wg wytycznych producenta)<br>stronę obsługi króćców ustalić na podstawie rysunków<br>silnik wentylatora wyposażony w przetwornik częstotliwości<br>Wyposażenie:<br>filtr powietrza: czerpnia EU5<br>przepustnica przystosowana do napędu mechanicznego<br>komplet króćców elastycznych<br>rama podstawy<br><br>$V_N = 1480 \text{ m}^3/\text{h}$ , $\Delta p = 400 \text{ Pa}$<br>$Q_g = 18 \text{ kW}$<br>$Q_{ch} = 6 \text{ kW}$<br>$P_{elN} = 0,55 \text{ kW}$ | kpl.  | 1     | MCK10K<br>KLIMOR                        |
| 2. | W3                    | Wentylator do kanałów prostokątnych<br>wyposażony dodatkowo w wyłącznik serwisowy, elektroniczny regulator zmiany prędkości wraz z elementami montażowymi<br>$V_w = 1010 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $D_p = 300 \text{ Pa}$ ; $P_{elW} = 0,52 \text{ kW}$   | kpl.  | 1     | ILB /4-225<br>VENTURE<br>INDUSTRIES     |
| 3. | W3T1                  | Wentylator do kanałów okrągłych<br>wyposażony dodatkowo w wyłącznik serwisowy, elektroniczny regulator zmiany prędkości wraz z elementami montażowymi<br>$V_w = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $D_p = 400 \text{ Pa}$ ; $P_{elW} = 0,125 \text{ Kw}$<br>Wentylator podstawowy i rezerwowy  | kpl.  | 2     | TD-1000/250 HS<br>VENTURE<br>INDUSTRIES |



| NR | OZNACZENIE<br>NA RYS. | OPIS  | JEDN. | ILOŚĆ  | TYP/PRODUCENT  |
|----|-----------------------|---|-------|--------|--|
| 4. | N6<br>W6              | <p>Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna w wykonaniu higienicznym do zabudowy w pomieszczeniu (montaż na konstrukcji wsporczej wykonanej wg wytycznych producenta)<br/>układ rozdzielny, sekcja wywiewna oddalona od sekcji nawiewnej<br/>stronę obsługi króćców ustalić na podstawie rysunków<br/>silniki wentylatorów wyposażone w przetworniki częstotliwości<br/>Wyposażenie:<br/>wymienник glikolowy,<br/>filtry powietrza: czerpnia EU5, nawiew EU9, wywiew EU5,<br/>komplet przepustnic przystosowanych do napędu mechanicznego<br/>komplet króćców elastycznych<br/>rama podstawy<br/>Dodatkowy awaryjny wentylator wywiewny</p> <p><math>V_N = 10700 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>\Delta p = 750 \text{ Pa}</math><br/> <math>V_W = 4010 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>\Delta p = 550 \text{ Pa}</math><br/> <math>Q_{g1} = 106,70 \text{ kW}</math><br/> <math>Q_{ch} = 119,30 \text{ kW}</math><br/> <math>Q_{g2} = 48,50 \text{ kW}</math><br/> <math>P_{elN} = 11,0 \text{ kW}</math><br/> <math>P_{elW} = 1,50 \text{ kW}</math></p> | kpl.  | 1<br>1 | (N6)<br>MCKH5<br>(W6)<br>MCKH4<br>KLIMOR                       |
| 5. | H6-1<br>H6-2          | <p>Nawilżacz parowy (trójfazowy) z cylindrami rozbieralnymi.<br/>Wyposażenie: karta sterowania proporcjonalnego, czujnik wilgotności kanałowy, higrostat kanałowy, lance kanałowe D 40mm, przewód parowy D 40mm, przewód kondensatu D 8mm.<br/>Wydajność nawilżania 133,5 kg/h<br/><math>P_{el\text{ sum}} = 101,8 \text{ kW}</math>.</p>   | kpl.  | 2      | LE90PD(Master)<br>LE45LC (Slave)<br>VAPAC                      |
| 6. | W6SZ1                 | <p>Wentylator chemoodporny, obudowa z blachy stalowej nierdzewnej, wyposażony dodatkowo w wyłącznik serwisowy, elektroniczny regulator zmiany prędkości wraz z elementami montażowymi<br/><math>V_w = 100 \text{ m}^3/\text{h}</math>; <math>D_p = 350 \text{ Pa}</math>; <math>P_{elW} = 0,08 \text{ kW}</math></p>  | kpl.  | 1      | LFS-2-120/<br>52-008S- AP-HT<br>VENTURE<br>INDUSTRIES          |
| 7. | W6T1                  | <p>Wentylator chemoodporny, obudowa z tworzywa sztucznego, wyposażony dodatkowo w wyłącznik serwisowy, elektroniczny regulator zmiany prędkości wraz z elementami montażowymi<br/><math>V_w = 1830 \text{ m}^3/\text{h}</math>; <math>D_p = 500 \text{ Pa}</math>; <math>P_{elW} = 2,20 \text{ kW}</math><br/>Wentylator podstawowy i rezerwowy</p>   | kpl.  | 2      | CRDV-C-<br>315/315/1400T IE2<br>400YV<br>VENTURE<br>INDUSTRIES |

7  
Q

| NR  | OZNACZENIE<br>NA RYS. | OPIS   | JEDN. | ILOŚĆ | TYP/PRODUCENT  |
|-----|-----------------------|--|-------|-------|--|
| 8.  | W6T2                  | Wentylator chemoodporny, obudowa z tworzywa sztucznego, wyposażony dodatkowo w wyłącznik serwisowy, elektroniczny regulator zmiany prędkości wraz z elementami montażowymi<br>Vw= 1360 m <sup>3</sup> /h; Dp=500 Pa; PelW= 2,20 kW<br>Wentylator podstawowy i rezerwowowy                                  | kpl.  | 2     | CRDV-C-315/315/1400T IE2 400YV<br>VENTURE INDUSTRIES |
| 9.  | W6T3                  | Wentylator chemoodporny, obudowa z tworzywa sztucznego, wyposażony dodatkowo w wyłącznik serwisowy, elektroniczny regulator zmiany prędkości wraz z elementami montażowymi<br>Vw= 650 m <sup>3</sup> /h; Dp=500 Pa; PelW= 1,10 kW<br>Wentylator podstawowy i rezerwowowy                                   | kpl.  | 2     | CRDV-C-315/280/1400T 400YV<br>VENTURE INDUSTRIES     |
| 10. | W6T4                  | Wentylator chemoodporny, obudowa z tworzywa sztucznego, wyposażony dodatkowo w wyłącznik serwisowy, elektroniczny regulator zmiany prędkości wraz z elementami montażowymi<br>Vw= 1750 m <sup>3</sup> /h; Dp=500 Pa; PelW= 2,20 kW<br>Wentylator podstawowy i rezerwowowy                                  | kpl.  | 2     | CRDV-C-315/315/1400T IE2 400YV<br>VENTURE INDUSTRIES |
| 11. | W6T5<br>W6T6          | Wentylator chemoodporny, obudowa z tworzywa sztucznego, wyposażony dodatkowo w wyłącznik serwisowy, elektroniczny regulator zmiany prędkości wraz z elementami montażowymi<br>Vw= 1100 m <sup>3</sup> /h; Dp=350 Pa; PelW= 0,75 kW   | kpl.  | 2     | CRDV-C-250/250/1400T IE2 400YV<br>VENTURE INDUSTRIES |
| 12. | N6WS1                 | Wymiennik strefowy w wykonaniu higienicznym do zabudowy w pomieszczeniu (montaż na konstrukcji wsporczej wykonanej wg wytycznych producenta)<br>stronę obsługi króćców ustalić na podstawie rysunków<br>komplet króćców elastycznych<br>V <sub>N</sub> = 1820 m <sup>3</sup> /h<br>Q <sub>a</sub> = 8,3 kW | kpl.  | 1     | MCKH2<br>KLIMOR                                      |
| 13. | N6WS2                 | Wymiennik strefowy w wykonaniu higienicznym do zabudowy w pomieszczeniu (montaż na konstrukcji wsporczej wykonanej wg wytycznych producenta)<br>stronę obsługi króćców ustalić na podstawie rysunków<br>komplet króćców elastycznych<br>V <sub>N</sub> = 1840 m <sup>3</sup> /h<br>Q <sub>a</sub> = 8,3 kW | kpl.  | 1     | MCKH1<br>KLIMOR                                      |
| 14. | Magnehelic 2000-60Pa  | Manometr różnicowy Magnehelic do kontroli podciśnienia w pomieszczeniach BSL3, montaż nacienny:<br>- zakres -30...0...+30 [Pa],<br>- działka elementarna 2 [Pa]<br>Wraz z elementami montażowymi, przepustem ciśnienia statycznego przez ścianę, uchwytem montażowym, maskownicą pod króciec ciśnienia     | kpl   | 3     |  |

Specjalista ds. inwestycji  
w zakresie instalacji  
elektrycznych i niskoprądowych  
Główny specjalista ds. opracowania procedur  
dokumentacji inwestycyjnej  
Maciej Krzaniak

**INSTALACJE KLIMATYZACJI I WENTYLACJI  
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY  
KON-112/13PB/IS-KW**

Doradca Zarządu  
ds. opracowania procedur  
i budowy laboratoriów  
mgr inż. Adrian Skorupski