

## **Zawartość opracowania**

### **I. Opis techniczny.**

- 1) Podstawa opracowania
- 2) Przedmiot i zakres opracowania
- 3) Dane obiektu
- 4) Opis rozwiązań projektowych
  - 4.1) Instalacje przygotowania, przesyłu i dystrybucji powietrza systemów klimatyzacyjnych i wentylacyjnych
  - 4.2) Instalacja strumieniowa wentylacji i oddymiania garażu podziemnego oraz system ciśnieniowy ochrony pionowych dróg ewakuacyjnych przed zadymieniem.
  - 4.3) Ciepło technologiczne
  - 4.4) Woda lodowa
  - 4.5) Sumaryczne zapotrzebowanie chłodu i ciepła dla klimatyzacji i wentylacji mechanicznej
  - 4.6) Zagadnienia ochrony pożarowej
  - 4.7) Zagadnienia ochrony akustycznej
  - 4.8) Sterowanie i automatyzacja - wytyczne

### **II. Rysunki:**

- IS 01). Instalacja went. mech., klimatyzacji, i oddymiania.- piwnica „-2”
- IS 02). Instalacja went. mech., klimatyzacji, i oddymiania.- piwnica „-1”
- IS 03). Instalacja went. mech., klimatyzacji i oddymiania.- parter
- IS 04). Instalacja went. mech., klimatyzacji i oddymiania.- piętro „1”
- IS 05). Instalacja went. mech., klimatyzacji i oddymiania.- piętro „2”
- IS 06). Instalacja went. mech., klimatyzacji i oddymiania.- piętro „3”
- IS 07). Instalacja went. mech., klimatyzacji i oddymiania.- piętro „4”
- IS 08). Instalacja went. mech., klimatyzacji i oddymiania.- dach
- IS 09) Schemat technologiczny systemu wody lodowej
- IS 10) Schemat technologiczny systemu wody grzewczej

- IS 11) Instalacja zasilania fancoil'i w ciepło i chłód – piwnica „-1”
- IS 12) Instalacja zasilania fancoil'i w ciepło i chłód – parter
- IS 13) Instalacja zasilania fancoil'i w ciepło i chłód – piętro „1”
- IS 14) Instalacja zasilania fancoil'i w ciepło i chłód – piętro „2”
- IS 15) Instalacja zasilania fancoil'i w ciepło i chłód – piętro „3”
- IS 16) Instalacja zasilania fancoil'i w ciepło i chłód – piętro „4”

## **I. OPIS TECHNICZNY**

do Projektu Budowlanego systemów klimatyzacji, wentylacji mechanicznej i oddymiania projektowanego obiektu FILHARMONII zlokalizowanego u zbiegu ulic Małopolskiej i Matejki, przy placu Hołdu Pruskiego. na działce przy ul. Małopolskiej 48 (dz. nr 3/11) w Szczecinie.

### **1.Podstawa opracowania:**

- podkłady architektoniczno - budowlane,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- wytyczne inwestora,
- obowiązujące normy i przepisy.

### **2. Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania są systemy klimatyzacji, wentylacji mechanicznej i oddymiania.

W zakres opracowania wchodzi:

- instalacje przygotowania, przesyłu i dystrybucji powietrza systemów klimatyzacyjnych i wentylacyjnych
- instalacja strumieniowa wentylacji mechanicznej i oddymiania garażu podziemnego
- ciśnieniowy system ochrony pionowych dróg ewakuacyjnych przed zadymieniem
- instalacja ciepła technologicznego dla potrzeb zespołów klimatyzacyjnych i fancoil'i
- instalacje wody lodowej dla potrzeb zespołów klimatyzacyjnych i fancoil'i.

### **3. Dane obiektu.**

Budynek Filharmonii usytuowano na działce w granicy południowej i zachodniej działki inwestycyjnej nr 3/11, tak aby tworzył pierzeje:

- w ciągu zabudowy od ulicy Małopolskiej w linii zabudowy obok położonego budynku Komendy Wojewódzkiej Policji,
- w ciągu ulicy Matejki/pl. Hołdu Pruskiego wzdłuż granicy działki inwestycyjnej.

Budynek odtwarza narożnik zabudowy tych ulic. Od strony północnej działki utworzono dziedziniec gospodarczy, który zawiera rozładownię dla transportu instrumentów oraz wejścia do pomieszczeń technicznych (trafo, komora śmietnikowa), a także wejścia administracyjne personelu i serwisowe.

Różnica terenu do ok. 1,5 m pomiędzy działką inwestycyjną a sąsiednią od północy dz. nr 3/7 chroniona będzie murem oporowym, który zawierać będzie urządzenia do wyrzutu i czerpania powietrza. Główne i boczne wejście dla publiczności znajduje się od ulicy Małopolskiej.

Podstawowe funkcje budynku:

Głównym przeznaczeniem budynku są koncerty muzyki symfonicznej.

Na obiekt składają się **dwie sale koncertowe**.

**Duża sala koncertowa** o maksymalnej pojemności 964 osób publiczności ( 868 przy obecności chóru ) oraz **mała sala koncertowa** o pojemności 192 osób publiczności.

Główne wejście do budynku zlokalizowane jest od strony ulicy Małopolskiej i prowadzi do reprezentacyjnego **hallu wejściowego** o wysokości trzech kondygnacji, który tworzy ogólnodostępną przestrzeń publiczną o możliwości różnorodnego wykorzystania.

Zapewnia obsługę gości Filharmonii i zaopatrzony jest w kasy biletowe, informację-punkt obsługi widza, szatnie, toalety.

W przestrzeni hallu pod zawieszoną bryłą małej sali koncertowej znajduje się **kawiarnia**.

Uzupełnieniem programu Filharmonii jest **przestrzeń ekspozycyjna** na ostatniej kondygnacji, pod rozrzeźbionym dachem, z wglądem poprzez przeszkolone świetlne patia w przestrzeń hallu wejściowego.

Główne wejścia do obu sal koncertowych znajdują się na pierwszym piętrze budynku.

Do głównego **foyer** dużej sali koncertowej prowadzą monolityczne reprezentacyjne schody.

Natomiast wszystkie kondygnacje łączą ze sobą kręte schody - pionowy element rzeźbiarski w przestrzeni hallu.

Za pomocą sekwencji kolejnych otwartych schodów możliwe jest przejście w ciągły sposób przez wszystkie kondygnacje w budynku.

Większa część **pomieszczeń przeznaczonych dla artystów** znajduje się na parterze budynku - poniżej dużej sali koncertowej. Zespołowi garderób towarzyszą dwie sale prób oraz bar przeznaczony dla artystów.

Pozostałe garderoby umieszczone są w zwartym pasie za scenami - stanowiącym obsługę sal koncertowych. Na pierwszym piętrze za sceną znajduje się obszerna przestrzeń kularów (140 m<sup>2</sup>) mogąca służyć, w zależności od aktualnych potrzeb, zarówno za magazyn instrumentów jak i poczekalnie artystów.

Ta część funkcjonalna skomunikowana jest w pionie na wszystkich kondygnacjach poprzez dwie klatki schodowe (KS-1 i KS-2) oraz parę wind (W2).

Pomieszczenia funkcji **administracyjnej** znajdują się na ostatnim piętrze budynku.

Biura projektowane na zasadzie otwartej przestrzeni umożliwiają równomierne doświetlenie przestrzeni ze świetlików umieszczonych w dachu jak i również ich dowolną aranżację ze względu

na sposób użytkowania.

Budynek wyposażony jest w dwa poziomy **podziemnego parkingu** z wjazdem z ulicy Małopolskiej.

Parking posiada w sumie 157 miejsc parkingowych.

Przestrzenie zajmowane przez **maszynownie instalacji** zlokalizowane są w części podziemnej, poza jego nadziemnym obrysem; w części północnej działki i zakończone są wyprowadzonym ponad powierzchnię terenu murem technicznym będącym jednocześnie murem oddzielenia od sąsiada.

#### 4. Opis rozwiązań projektowych.

##### 4.1 Instalacje przygotowania, przesyłu i dystrybucji powietrza systemów klimatyzacyjnych i wentylacyjnych

Przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne, odpowiadają szczególnym potrzebom w zakresie komfortu przebywania ludzi w obiekcie uwzględniając wymagania formy architektonicznej, funkcję obiektu oraz ekonomikę eksploatacji.

Z punktu widzenia funkcji pomieszczeń, ich charakteru oraz sposobu zapewnienia komfortu mikroklimatycznego, w części nadziemnej budynek podzielono na jedenaście stref:

- I – foyer na poziomie „0”
- II - garderoby chóru, orkiestry oraz pokoje prób na poziomie „0”
- III - blok toalet publicznych widzów na poziomie „0”, „+1” i „+2”
- IV - główna sala koncertowa / widzowie na poziomie „0”
- V - główna sala koncertowa / orkiestra i chór na poziomie „0”
- VI - mała sala koncertowa na poziomie „+1”, „+2”
- VII - garderoby solistów i chóru na poziomach „+1”, „+2”, „+3”
- VIII – foyer na poziomach „+1” i „+2”
- IX - główna sala koncertowa / widzowie „+2”
- X - przestrzeń wielofunkcyjna na poziomie „+4”
- XI - obszar biurowy na poziomie „+4”

#### STREFA I

Dla foyer na poziomie „0” przyjęto równoczesne przebywanie 500 osób, dla których mikroklimat komfortu określono w sposób następujący:

- świeże powietrze  $N=18\,000\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $W=17220$ . ( $36\text{m}^3/\text{h}$  dla jednej osoby),
- temperatura w strefie przebywania ludzi  $22 - 24^\circ\text{C}$ ,
- wilgotność względna  $40-65\%$ .

Dla tego wysokiego pomieszczenia zaplanowano system wyporowy z liniowym nawiewem źródłowym wzdłuż ścian fasady. Usuwanie powietrza zużytego z górnej części pomieszczenia.

Powietrze przygotowane będzie w nawiewno-wyiewnym zespole klimatyzacyjnym wyposażonym w sekcje filtrowania EU7, tłumienia wydzielające bloki wentylatorowe z obu stron, sekcję rekuperacji ciepła, recyrkulacji oraz blok obróbki termodynamicznej powietrza z wodnymi nagrzewnicami, chłodnicą oraz złożem nawilżania adiabatycznego.

Zespół ten znajdzie się w pomieszczeniu technicznym na poziomie „-1” garażu.

Zapotrzebowanie energii:

- a/ „ciepło” =  $2264\text{ kW}$  (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)
- b/ „chłód” =  $150\text{ kW}$

## **STREFA II**

Garderoby chóru, orkiestry oraz pokoje prób – nominalnie 194 osoby jednocześnie przebywających w strefie.

Z uwagi na charakter strefy (duża liczba małych pomieszczeń) dla tych pomieszczeń zaprojektowano system umożliwiający użytkownikom indywidualne w każdym pomieszczeniu niezależne kształtowanie komfortu termicznego.

Świeże powietrze przygotowane w zespole klimatyzacyjnym w pomieszczeniu technicznym na poziomie „-2” analogicznie jak dla strefy I i wprowadzane do pomieszczeń o parametrach na poziomie neutralnym:

- ilość świeżego powietrza  $N=6745\text{m}^3/\text{h}$ ,  $W=5535\text{ m}^3/\text{h}$ . ( $30\text{m}^3/\text{h}$  dla jednej osoby)
- temperatura powietrza wprowadzanego do pomieszczeń  $22 - 24^\circ\text{C}$ ,
- wilgotność względna powietrza wprowadzanego do pomieszczeń  $40-65\%$ .

Zyski ciepła i wilgoci lub straty ciepła w pomieszczeniach (komfort termiczny) będą pokrywane przez

pracę urządzeń typu fancoil. Urządzenia te będą zasilone w „ciepło” i „chłód” (woda grzewcza, woda lodowa) w systemie czterorurowym.

Zapotrzebowanie energii:

a/ „ciepło” = 88 kW (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)  
b/ „chłód” = 34 kW

### **STREFA III**

Strefa obejmuje toalety publiczne na poziomach „0”, „+1”, „+2”. Przyjęto obciążenie ludźmi w ilości 100 osób. Założona ilość usuwanego powietrza na miskę ustępową. 90m<sup>3</sup>/h., 50 m<sup>3</sup>/h pisuar i umywalke

Przyjęto zespół wentylacyjny nawiewno-wyiewny o wydajności N=4180 m<sup>3</sup>/h, W=4270 m<sup>3</sup>/h. skonfigurowany jak dla strefy I z wyłączeniem nawilżania i recyrkulacji. Zespół znajduje się w pomieszczeniu technicznym na poziomie na poziomie „-2” garażu.

Zapotrzebowanie energii:

a/ „ciepło” = 34 kW (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)  
b/ „chłód” = 35 kW

### **STREFA IV**

Główna sala koncertowa na poziomie „+1” – rejon widzów (500 osób) to przestrzeń, dla której planuje się klimatyzowanie strefy przebywania ludzi w systemie wyporowym z nawiewnikami liniowymi pod siedzeniami.. Napływ powietrza do nawiewników przestrzeni zamkniętą pod podłogą sali. Usuwanie powietrza z części górnej nad sceną sali na poziomie „+4”

Mikroklimat zdefiniowano w sposób następujący:

- świeże powietrze N=15000 m<sup>3</sup>/h, W=15000 (36m<sup>3</sup>/h dla jednej osoby)
- temperatura w strefie przebywania ludzi 22 - 24°C ,
- wilgotność względna 40-65%.

Powietrze przygotowane będzie w nawiewno-wyiewnym zespole klimatyzacyjnym (analogicznie jak

dla foyer) wyposażonym w sekcje filtrowania EU7, tłumienia wydzielające bloki wentylatorowe z obu stron, sekcję rekuperacji ciepła, recyrkulacji oraz blok obróbki termodynamicznej powietrza z wodnymi nagrzewnicami, chłodnicą oraz złożem nawilżania adiabatycznego.

Zespół ten znajdzie się w pomieszczeniu technicznym na poziomie „-1” garażu.

Zapotrzebowanie energii:

a/ „ciepło” = 190 kW (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)  
b/ „chłód” = 100 kW

## STREFA V

Obszar orkiestry i chóru w głównej sali koncertowej wraz z kulisami to strefa intensywnej pracy ludzi. Dla ich komfortu zwiększono ilość świeżego powietrza dla osoby do wartości 60m<sup>3</sup>/h. W tej strefie przyjęto nominalnie przebywanie 262 osób, a ich zapotrzebowanie świeżego powietrza wynosi:  
N=15765 m<sup>3</sup>/h, W=15675 m<sup>3</sup>/h

Mikroklimat zdefiniowano w sposób następujący:

- świeże powietrze 15765 m<sup>3</sup>/h. (60m<sup>3</sup>/h dla jednej osoby)
- temperatura w strefie przebywania ludzi 22 - 24°C ,
- wilgotność względna 40-65%.

Napływ powietrza do strefy przebywania ludzi od strony podłogi nawiewnikami liniowym a w kulisach od strony sufitu.

Powietrze przygotowane będzie w nawiewno-wyiewnym zespole klimatyzacyjnym (analogicznie jak dla foyer) wyposażonym w sekcje filtrowania EU7, tłumienia wydzielające bloki wentylatorowe z obu stron, sekcję rekuperacji ciepła, recyrkulacji oraz blok obróbki termodynamicznej powietrza z wodnymi nagrzewnicami, chłodnicą oraz złożem nawilżania adiabatycznego.

Zespół ten znajdzie się w pomieszczeniu technicznym na poziomie garażu

Zapotrzebowanie energii:

a/ „ciepło” = 200 kW (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)

b/ „chłód” = 105 kW

## STREFA VI

Dla małej sali koncertowej zaprojektowano rozwiązania techniczne klimatyzacji jak dla sali głównej w strefach IV i V. Zespół klimatyzacyjny znajduje się w pomieszczeniu technicznym na poziomie „-2”

Przyjęto obciążenie ludźmi (widzowie i zespół) – 250 osób (200+50)

Mikroklimat zdefiniowano w sposób następujący:

- świeże powietrze  $N=10\ 200\ \text{m}^3/\text{h}$ ,  $W=10200\text{m}^3/\text{h}$ . ( $36\text{m}^3/\text{h}$  dla widza i  $60\text{m}^3/\text{h}$  dla osoby zespołu)
- temperatura w strefie przebywania ludzi  $22 - 24^\circ\text{C}$ ,
- wilgotność względna 40-65%.

Zapotrzebowanie energii:

a/ „ciepło” = 129 kW (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)

b/ „chłód” = 68 kW

## STREFA VII

Strefa obejmuje garderoby solistów i chóru na poziomach „+1”, „+2” i „+3”, w których nominalnie będzie przebywać 34 osoby. Przyjęto ogólnie dla strefy 2 wymiany powietrza w czasie godziny co stanowi strumień  $2900\text{m}^3/\text{h}$ .

Rozwiązanie techniczne jak dla strefy II, zespół klimatyzacyjny w pomieszczeniu technicznym na poziomie „-2”.

Zapotrzebowanie energii:

a/ „ciepło” = 41 kW (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)

b/ „chłód” = 15 kW

## STREFA VIII

Poziomy „+1” i „+2” foyer. Dla tych obszarów przewidziano mieszane rozwiązanie techniczne:

Poziom „+1” z nawiewem od strony sufitu oraz urządzeniami typu fancoil w układzie czterorurowym.

Poziom „+2” z nawiewem źródłowym w podłodze – nawiewnik liniowy.

Założono obecność 263 osób w foyer strefy VIII.

Mikroklimat zdefiniowano w sposób następujący:

- świeże powietrze  $N=15305 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $W=14425 \text{ m}^3/\text{h}$ . ( $36 \text{ m}^3/\text{h}$  dla jednej osoby)
- temperatura w strefie przebywania ludzi  $22 - 24^\circ\text{C}$ ,
- wilgotność względna 40-65%.

Powietrze przygotowane będzie w nawiewno-wyiewnym zespole klimatyzacyjnym (analogicznie jak dla foyer Strefy I) wyposażonym w sekcje filtrowania EU7, tłumienia wydzielające bloki wentylatorowe z obu stron, sekcję rekuperacji ciepła, recyrkulacji oraz blok obróbki termodynamicznej powietrza z wodnymi nagrzewnicami, chłodnicą oraz złożem nawilżania adiabaticznego.

Zapotrzebowanie energii:

- a/ „ciepło” = 224 kW (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)
- b/ „chłód” = 128 kW

## STREFA IX

Widownia głównej Sali koncertowej na poziomie „+2” (strefa przebywania 548 osób), to przestrzeń dla której planuje się klimatyzowanie strefy przebywania ludzi w systemie wyporowym z nawiewnikami liniowymi pod siedzeniami. Napływ powietrza do nawiewników przestrzeni zamkniętą pod podłogą poziomu „+2” sali. Usuwanie powietrza z części górnej sali na poziomie „+4”

Mikroklimat zdefiniowano w sposób następujący:

- świeże powietrza  $N=19725 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $W=19725 \text{ m}^3/\text{h}$ . ( $36 \text{ m}^3/\text{h}$  dla jednej osoby)
- temperatura w strefie przebywania ludzi  $22 - 24^\circ\text{C}$ ,
- wilgotność względna 40-65%.

Powietrze przygotowane będzie w nawiewno-wywiewnym zespole klimatyzacyjnym (analogicznie jak dla foyer) wyposażonym w sekcje filtrowania EU7, tłumienia wydzielające bloki wentylatorowe z obu stron, sekcję rekuperacji ciepła, recyrkulacji oraz blok obróbki termodynamicznej powietrza z wodnymi nagrzewnicami, chłodnicą oraz złożem nawilżania adiabaticznego.

Zespół ten znajdzie się w pomieszczeniu technicznym na poziomie „-1” garażu.

Zapotrzebowanie energii:

a/ „ciepło” = 250 kW (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)

b/ „chłód” = 132 kW

## **STREFA X**

Przestrzeń wielofunkcyjna na poziomie „+4” otrzyma rozwiązanie z podłogą podniesioną, z przestrzeni której przez podłogowe nawiewniki liniowe z elementem grzejnym (woda) będzie napływało powietrze do strefy przebywania ludzi. Założono obciążenie tej strefy obecnością 85 osób

Mikroklimat zdefiniowano w sposób następujący:

- świeże powietrze 3060 m<sup>3</sup>/h. (36m<sup>3</sup>/h dla jednej osoby)
- temperatura w strefie przebywania ludzi 22 - 24°C ,
- wilgotność względna 40-65%.

Powietrze przygotowane będzie w nawiewno-wywiewnym zespole klimatyzacyjnym (analogicznie jak dla foyer) wyposażonym w sekcje filtrowania EU7, tłumienia wydzielające bloki wentylatorowe z obu stron, sekcję rekuperacji ciepła, recyrkulacji oraz blok obróbki termodynamicznej powietrza z wodnymi nagrzewnicami, chłodnicą oraz złożem nawilżania adiabaticznego.

Zespół ten znajdzie się w pomieszczeniu technicznym na poziomie „-2” garażu.

Zapotrzebowanie energii:

a/ „ciepło” = 37 kW (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)

b/ „chłód” = 26 kW

## STREFA XI

Przestrzeń biurowa na poziomie „+4” otrzyma rozwiązanie z podłogą podniesioną podobnie jak sala wielofunkcyjna. Założono obciążenie tej strefy obecnością 22 osób.

Mikroklimat zdefiniowano w sposób następujący:

- świeże powietrze 810 m<sup>3</sup>/h. (36m<sup>3</sup>/h dla jednej osoby)
- temperatura w strefie przebywania ludzi 22 - 24°C ,
- wilgotność względna 40-65%.

Powietrze przygotowane będzie w nawiewno-wyiewnym zespole klimatyzacyjnym (analogicznie jak dla foyer) wyposażonym w sekcje filtrowania EU7, tłumienia wydzielające bloki wentylatorowe z obu stron, sekcję rekuperacji ciepła, recyrkulacji oraz blok obróbki termodynamicznej powietrza z wodnymi nagrzewnicami, chłodnicą oraz złożem nawilżania adiabaticznego.

Zespół ten znajdzie się w pomieszczeniu technicznym na poziomie „-2” garażu.

Przewidywane zapotrzebowanie energii:

- a/ „ciepło” = 10 kW (uwzględniono: 50% efektywnej rekuperacji)
- b/ „chłód” = 4 kW

Instalację przesyłu powietrza do i z obsługiwanych stref zaprojektowano jako typową z blachy ocynkowanej prostokątną lub typu „SPIRO”. Przewody biegnące przez strefy pożarowe nieobsługiwane zaprojektowano z materiału o odporności ogniowej EI 120 np. z materiału typu „PROMAT”. W przejściach przez przegrody wydzielań ogniowych stosować klapy pożarowe o odporności ogniowej przegrody. Klapy te winny być zwalniane zabezpieczeniem topikowym i równolegle przez zadziałanie napędu elektrycznego ze sprężyną. Wszystkie przewody wentylacyjne winny być izolowane cieplnie i akustyczne wełną mineralną na folii aluminiowej.

### **4.2 Instalacja strumieniowa wentylacji i oddymiania garażu podziemnego oraz system ciśnieniowy ochrony pionowych dróg ewakuacyjnych przed zadymieniem.**

System wentylacji użytkowej (w trakcie normalnej eksploatacji) oraz kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła (podczas zagrożenia pożarowego) w dwukondygnacyjnym

garażu podziemnym został zaprojektowany jako bez kanałowy.

W skład systemu wchodzi:

a) dwa wentylatory rewersyjne (na każdej kondygnacji) umieszczone po przekątnej obiektu.

W zależności od realizowanego zadania jeden z wentylatorów pracuje jako wyciągowy, a drugi doprowadza świeże powietrze do obszaru kondygnacji na której się znajduje.

Wentylatory połączone są z wyrzutnią/czerpnią powietrza komorą wentylacyjną (wg. opracowania architektury). Ściany komory oraz przewodów prowadzących do wyrzutni/czerpni winny być zabezpieczone przed pyleniem. Wentylatory zostały dobrane na maksymalną obliczeniową wydajność w sytuacji zagrożenia pożarowego-166 000 m<sup>3</sup>/h .przy wyciągu i 100 000 m<sup>3</sup>/h przy nawiewie.

b) siedem dwubiegowych wentylatorów rewersyjnych, strumieniowych umieszczonych wzdłuż przejścia ewakuacyjnego pod sufitem garażu na każdej kondygnacji.. Wentylatory strumieniowe wspomagają wentylatory główne.

c) urządzenia do realizowania wentylacji nadciśnieniowej na klatkach schodowych. (urządzenie z wentylatorem oraz samoczynnymi klapami nadciśnieniowymi umieszczonymi w obudowie). Zgodnie z normą PN-EN 12101-6. Urządzenia te znajdują się na ostatniej kondygnacji klatki schodowej.

d) dwuprogowe detektory tlenu węgla umieszczone na słupach konstrukcji poziomu garaży do ciągłego monitorowania stężenia tlenu węgla w powietrzu. Zasięg działania detektora w promieniu 8m.

#### *Normalna eksploatacja obiektu*

Podczas normalnej eksploatacji obiektu realizowana jest wentylacja ciągła. Wentylatory pracują na zmniejszonej ( w stosunku do maksymalnej ) wydajności, zapewniającej 2 wymiany powietrza na godzinę.

Wentylatory główne pełnią funkcję wentylatorów wyciągowych. Wentylatory strumieniowe

pracują na pierwszym biegu.

W obszarze garaży w sposób ciągły monitorowany jest poziom stężenia tlenku węgla w powietrzu za pomocą dwu progowych detektorów gazu firmy Gazex.

Sygnały przekroczenia dopuszczalnych stężeń CO przekazywane są przez detektory do systemu sterowania. W momencie przekroczenia pierwszego progu stężenia CO w powietrzu następuje zwiększenie wydajności wentylacji do 4 wymian na godzinę.

Gdy zostanie przekroczony drugi próg stężenia CO, realizowanych jest 8 wymian powietrza na godzinę.

Regulacja wydajności wentylatorów przy pomocy przetwornic częstotliwości.

#### *Zagrożenie pożarowe*

W momencie wykrycia pożaru przez system SAP (alarm drugiego stopnia) kondygnacje zostają wydzielone bramą pożarową tworząc dwie zamknięte strefy pożarowe. Następuje automatyczne uruchomienie instalacji wentylacji oddymiającej zapewniającej obliczeniową wydajność przewidzianą dla warunków pożarowych.

W zależności od lokalizacji miejsca pożaru jeden z wentylatorów strefy pożarowej (kondygnacji) pracuje jako wyciągowy (z maksymalną wydajnością 166 000 m<sup>3</sup>/h), a drugi wprowadza powietrze świeże (100 000 m<sup>3</sup>/h). Pozostała ilość świeżego powietrza (66 000 m<sup>3</sup>/h) napływa przez bramę wjazdową na kondygnacji -1 oraz otwór w ścianie zewnętrznej na kondygnacji -2. Efektywność wentylacji oddymiającej zwiększają strumieniowe wentylatory rewersyjne, które rozpoczynają pracę na 2 biegu. Kierunek pracy wentylatora strumieniowego zależy od lokalizacji miejsca pożaru, a więc od pracy głównych wentylatorów, od tego który z wentylatorów w danym momencie usuwa powietrze z dymem, a który wprowadza do strefy powietrze świeże.

Urządzenie do ochrony przed zadymieniem klatek schodowych (zgodnie z normą PN-EN 12101-6) zostają uruchomione automatycznie wraz z instalacją oddymiającą.

### 4.3 Ciepło technologiczne

Dla potrzeb klimatyzacji i wentylacji mechanicznej zaprojektowano instalację ciepła technologicznego zasilającego nagrzewnice wodne central wentylacyjnych oraz fancoil'e. Parametry instalacji ciepła technologicznego: 80/50°C. Instalację ciepła technologicznego zaprojektowano z rur stalowych bez szwu. Przewody izolowane cieplnie otuliną wykonaną ze sztywnej pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40° C równym 0,035 W/mK w płaszczu osłonowym z folii PCV. Istotę systemu oraz wielkości charakterystyczne pokazano w części rysunkowej opracowania.

### 4.4 Woda lodowa

Dla dostarczenia „chłodu technologicznego” w postaci strumienia roztworu niezamarzającej cieczy o temperaturze +7/12°C do chłodziń powietrza zespołów klimatyzacji i systemu fancoil'i zaprojektowano instalację wody lodowej w systemie zamkniętym z czynnikiem niezamarzającym.

Urządzenie chłodnicze do schładzania cieczy (chiller) posadowiono na dachu. Chiller o wydajności ziębniczej 975 kW jest połączony z chłodziłkami siecią rur stalowych bez szwu, izolowanych cieplnie izolacją z zamkniętymi porami. Regulacja chłodziłki ilościowa z zaworami trójdrogowymi. Istotę systemu oraz wielkości charakterystyczne pokazano w części rysunkowej opracowania.

### 4.5 Sumaryczne zapotrzebowanie chłodu i ciepła dla klimatyzacji i wentylacji mechanicznej

Zapotrzebowanie ciepła dla zespołów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych: 1590 kW

Zapotrzebowanie „chłodu technologicznego” klimatyzacji: 975 kW

### 4.6 Zagadnienia ochrony pożarowej

Wszystkie przejścia instalacyjne przez przegrody wydzieleni pożarowych i ewakuacyjnych należy wyposażyć w odcięcia jak klapy p-poż, zawory powietrzne p-poż.

### 4.7 Zagadnienia akustyczne

Projekt wykonawczy winien przewidzieć wszelkie niezbędne typowe rozwiązania w celu ochrony akustycznej przed hałasem od instalacji z uwzględnieniem szczególnych wymagań dla filharmonii.

### 4.8 Sterowanie i automatyzacja – wytyczne

Dla prawidłowej, bezpiecznej i oszczędnej pracy zaprojektowanych instalacji należy przewidzieć system sterowania w technice cyfrowej (DDC) z indywidualnie opracowanym oprogramowaniem obejmującym jednocześnie wszystkie urządzenia. Architektura systemu może być typu rozproszonego

z komunikacją pomiędzy sterownikami lub centralna. Oprogramowanie systemu, a w szczególności jego logika i strategia winna być uzgodniona z autorem niniejszego opracowania. System winien być wyposażony w urządzenia peryferyjne zabezpieczające, pomiarowe i wykonawcze, a także armaturę regulacyjną instalacji hydraulicznych. Wszystkie stany normalne i awaryjne instalacji winny być monitorowane.

Opracował

mgr inż. Nina Anosowicz