

Nr

opracowania: 23-01/PT/PW

Kategoria

obiektu: IX

Data: Wrzesień 2023



Temat:

**Przebudowa, rozbudowa i remont budynku Uniwersytetu Łódzkiego przy ul. Sienkiewicza 21 w Łodzi, wraz ze zmianą jego sposobu użytkowania z funkcji dydaktycznej na budynek usługowy o funkcji nauki i kultury z częścią o funkcji zamieszkania zbiorowego (centrum kultury z pokojami gościnnymi) rozbiórką balkonów i schodów zewnętrznych wraz z zadaszeniem, oraz wykonaniem ocieplenia elewacji północnej oraz zachodniej, budową szklanego świetlika nad dziedzińcem wewnętrznym oraz realizacją niezbędnej infrastruktury technicznej i zagospodarowania terenu.**

Lokalizacja inwestycji:

Łódź, ul. Sienkiewicza 21, dz. nr ewid. 117/1, obr. 106105\_9.0006 Łódź Śródmieście oraz fragment dz.nr ewid. 65/10 , obr. 106105\_9.0006 Łódź Śródmieście

Inwestor:

**Uniwersytet Łódzki**

ul. Narutowicza 68 , 90-136 Łódź

Jednostka projektowa:

**LEM Studio Architektoniczne Sp. z o. o.**

ul. Zabłocie 39, 30-701 Kraków

Faza:

## **PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY**

BRANŻA

# **WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA**

Zespół projektowy:

<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Branża</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Uprawnienia</i>	<i>podpis</i>
mgr inż. Paweł Budziński	Wentylacja mechaniczna Projektant	upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w spec. Instalacji sanitarnej	MAP/194/PWOS/11	
mgr inż. Grzegorz Pabiś	Wentylacja mechaniczna Sprawdzający	upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w spec. Instalacji sanitarnej	MAP/0595/PBS/17	

# Spis zawartości:

1	INFORMACJE OGÓLNE.....	4
1.1	Przedmiot i cel opracowania.....	4
1.2	Zakres opracowania .....	4
1.3	Podstawa opracowania .....	4
1.4	Inwestor.....	4
1.5	Zabezpieczenia przeciwpożarowe.....	4
1.6	Ogrzewanie budynku.....	4
1.7	Chłodzenie budynku.....	5
1.8	Osuszanie .....	5
1.9	Nawilżanie .....	5
1.10	Skropliny .....	5
1.11	Odzysk ciepła.....	5
1.12	Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych i rurociągów .....	5
1.13	Oczyszczanie powietrza.....	6
1.14	Napięcie zasilania .....	7
1.15	Automatyka .....	7
1.16	Lokalizacja urządzeń.....	7
1.17	Obsługa instalacji. ....	7
2	OPIS TECHNICZNY.....	7
2.1	Podstawowe dane budynku .....	7
2.2	Podział na instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne .....	7
2.3	Parametry powietrza w pomieszczeniach .....	8
2.4	Dopuszczalny poziom hałasu w pomieszczeniach: .....	8
2.5	Opis instalacji wentylacyjnych .....	9
3	WYCIĄG OBLICZEŃ.....	11
3.1	Parametry powietrza zewnętrznego: .....	11
3.2	Parametry powietrza wewnętrznego wg punktu 2.3 .....	11
3.3	Przyjęte założenia do bilansu zysków ciepła: .....	11
3.4	Zapotrzebowanie ciepła i chłodu dla central wentylacyjnych:.....	11
3.5	Bilans powietrza .....	12
4	WYTYCZNE DLA BRANŻ ZWIĄZANYCH .....	15
4.1	Wytyczne do projektu architektoniczno – budowlanego .....	15
4.2	Wytyczne dla branży elektrycznej .....	15
4.3	Wytyczne do projektu instalacji SSP .....	18
4.4	Wytyczne do projektu wod-kan.....	18
4.5	Wytyczne dla branży grzewczej .....	18
4.6	Wytyczne dla automatyki urządzeń wentylacyjnych .....	18
4.6.1	Funkcjonalność automatyki.....	18
4.6.2	Zasady nadzoru nad eksploatacją wentylacji.....	18
4.6.3	Lokalizacja elementów automatyki .....	18
4.6.4	Reżimy pracy w przypadku centrali wentylacyjnej .....	19
4.6.5	Podstawowe funkcje, które powinien realizować system automatyzacji pracy central wentylacyjnych: .....	19
4.6.6	Główne pętle automatycznej regulacji, które należy skonfigurować w sterownikach central wentylacyjnych:.....	19
4.6.7	Zasady sterowania pracą klimakonwektorów.....	21
4.6.8	Zasady sterowania pracą klimatyzatorów. ....	21
4.6.9	Zasady sterowania pracą agregatu chłodniczego .....	21
5	WYMAGANIA I ZALECENIA .....	21
5.1	Wymagania przeciwpożarowe.....	21

5.2	Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy .....	21
5.3	Wymagania sanitarno – higieniczne .....	21
5.4	Wymagania ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej.....	21
5.5	Wymagania ochrony środowiska.....	22
5.6	Transport urządzeń .....	22
5.7	Wymagania w zakresie użytkowania instalacji .....	22
5.8	Wymagania w zakresie montażu, rozruchu i odbioru instalacji. ....	22
6	CHARAKTERYSTYKA URZĄDZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH .....	23
6.1	Kłapy przeciwpożarowe.....	23
7	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW .....	23

#### Załączniki:

Załącznik 1 - Zestawienie urządzeń i materiałów

Załącznik 2 - Zestawienie klimakonwektorów

Załącznik 3 - Karty doborowe urządzeń:

- a. Centrale wentylacyjne
- b. Agregat chłodniczy

#### Część rysunkowa

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala
WMK1	RZUT PIWNIC - INSTALACJE WENTYLACYJNE	1:100
WMK2	RZUT PARTERU - INSTALACJE WENTYLACYJNE	1:100
WMK3	RZUT PIĘTRA I - INSTALACJE WENTYLACYJNE	1:100
WMK4	RZUT PIĘTRA II - INSTALACJE WENTYLACYJNE	1:100
WMK5	RZUT PIĘTRA III - INSTALACJE WENTYLACYJNE	1:100
WMK6	RZUT PODDASZA - INSTALACJE WENTYLACYJNE	1:100
WMK7	RZUT PIWNIC - INSTALACJE CHŁODNICZE I GRZEWcze	1:100
WMK8	RZUT PARTERU - INSTALACJE CHŁODNICZE I GRZEWcze	1:100
WMK9	RZUT PIĘTRA I - INSTALACJE CHŁODNICZE I GRZEWcze	1:100
WMK10	RZUT PIĘTRA II - INSTALACJE CHŁODNICZE I GRZEWcze	1:100
WMK11	RZUT PIĘTRA III - INSTALACJE CHŁODNICZE I GRZEWcze	1:100
WMK12	RZUT PODDASZA - INSTALACJE CHŁODNICZE I GRZEWcze	1:100
WMK13	SCHEMATY AUTOMATYKI	-
WMK14	SCHEMATY – INSTALACJE CHŁODNICZE I GRZEWcze	-

# **1 INFORMACJE OGÓLNE**

## **1.1 Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest Projekt Techniczny/ Wykonawczy Instalacji Wentylacyjnych i Klimatyzacyjnych dla zadania:

„Przebudowa, rozbudowa i remont budynku Uniwersytetu Łódzkiego przy ul. Sienkiewicza 21 w Łodzi, wraz ze zmianą jego sposobu użytkowania z funkcji dydaktycznej na budynek usługowy o funkcji nauki i kultury z częścią o funkcji zamieszkania zbiorowego (centrum kultury z pokojami gościnnymi) rozbiórką balkonów i schodów zewnętrznych wraz z zadaszeniem, oraz wykonaniem ocieplenia elewacji północnej oraz zachodniej, budową szklanego świetlika nad dziedzińcem wewnętrznym oraz realizacją niezbędnej infrastruktury technicznej i zagospodarowania terenu.”

Celem opracowania w zakresie instalacji wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, chłodniczej dla klimatyzacji i grzewczej do klimakonwektorów jest przedstawienie rozwiązania, lokalizacja urządzeń oraz wytyczenie tras prowadzenia instalacji.

## **1.2 Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt wentylacji, klimatyzacji, chłodnictwa dla klimatyzacji oraz instalacji grzewczej do klimakonwektorów. Ponadto zawiera wytyczne dla branż: architektoniczno - budowlanej, elektrycznej, SSP, wod-kan, grzewczej.

## **1.3 Podstawa opracowania**

Jako dane wyjściowe do opracowania projektu posłużyły:

- aktualne podkłady architektoniczno – budowlane
- obowiązujące normy i przepisy
- wytyczne Inwestora
- bieżące uzgodnienia branżowe

## **1.4 Inwestor**

Uniwersytet Łódzki ul. Narutowicza 68, Łódź

## **1.5 Zabezpieczenia przeciwpożarowe**

Budynek został podzielony na strefy pożarowe kondygnacjami tj. każda kondygnacja jest osobną strefą pożarową.

Odrębne wydzielienia pożarowe stanowią również:

- Klatki schodowe
- Wentylatorownia
- Serwerownie

W miejscu przejść przez granice stref pożarowych oraz elementy budowlane o wymaganej odporności ogniowej zastosowano zabezpieczenia pożarowe na instalacjach (klapy ppoż. na kanałach wentylacyjnych oraz opaski na rurociągach).

## **1.6 Ogrzewanie budynku**

Generalnie wszystkie pomieszczenia ogrzewane będą za pomocą czterorurowych klimakonwektorów grzewczo - chłodzących. W pomieszczeniu multimedialnym 1 (patio), oprócz klimakonwektorów będzie zastosowane ogrzewanie podłogowe, zapewniające temperaturę dyżurną.

Sanitariaty będą ogrzewane za pomocą centralnego ogrzewania.

Ciepło do nagrzewnic w centralach (woda 70/50°C) oraz do klimakonwektorów (woda 70/60°C) doprowadzone jest z wymiennikowni zlokalizowanej w przyziemiu. Ogrzewanie pomieszczeń (z wyjątkiem pomieszczeń obsługiwanych przez klimakonwektory) oraz zasilanie nagrzewnic w centralach jest przedmiotem odrębnego opracowania.

### 1.7 Chłodzenie budynku.

Chłodzenie pomieszczeń realizowane będzie poprzez klimakonwektory oraz powietrzem z central wentylacyjnych. „Chłód” do chłodziń w klimakonwektorach dostarczany będzie z kanałowego agregatu chłodniczego 1Ag1 znajdującego się na poddaszu. Czynnikiem chłodzącym w obiegu agregat – klimakonwektory będzie woda o parametrach 7/12°C.

Powietrze świeże w centralach wentylacyjnych będzie chłodzone za pomocą wbudowanych agregatów chłodniczych.

Ponadto w pomieszczeniach serwerowni oraz kompresora zastosowane są indywidualne klimatyzatory typu split, zapewniające niezależne chłodzenie pomieszczeń przez cały rok.

### 1.8 Osuszanie

W okresie letnim skutek ochładzania powietrza na chłodziń klimakonwektorów realizowany będzie w sposób naturalny proces osuszania. Powietrze zostanie schłodzone z równoczesnym wykropleniem pary wodnej, nie będzie to jednak proces kontrolowany, wartość wilgotności będzie wynikowa.

### 1.9 Nawilżanie

W instalacjach K2 i K3 odzysk wilgoci będzie możliwy w okresie zimowym, dzięki zastosowaniu sorpcyjnych wymienników odzysku ciepła, zastosowanych w centralach wentylacyjnych. Wilgotność nie będzie regulowana.

### 1.10 Skropliny

Skropliny z klimakonwektorów, klimatyzatorów oraz chłodziń w centralach wentylacyjnych będą odprowadzane do kanalizacji poprzez syfony antyzapachowe.

### 1.11 Odzysk ciepła

Projektowane instalacje wentylacyjne wyposażone zostaną w urządzenia pozwalające na odzysk ciepła z powietrza zużytego, wywiewanego z pomieszczeń. Zastosowano krzyżowy oraz obrotowe wymienniki odzysku ciepła.

### 1.12 Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych i rurociągów

Wszystkie kanały wentylacyjne podlegają izolacji cieplnej. Wyjątek stanowią:

- kanały powietrza usuwanego z pomieszczeń elektrycznych
- kanały wywiewne z sanitariatów i pomieszczeń porządkowych prowadzone wewnątrz budynku
- kanały wywiewne do klimakonwektorów kanałowych

Zastosowane będą następujące grubości izolacji:

- wełna mineralna gr. 40 mm dla kanałów nawiewnych i wywiewnych prowadzonych w budynku
- wełna mineralna gr. 50mm dla kanałów powietrza świeżego i usuwanego po odzysku ciepła, prowadzonych w budynku oraz dla kanałów przyłączeniowych do agregatu kanałowego, zlokalizowanego na poddaszu
- wełna mineralna gr. 60 mm o odporności ogniowej EI120 dla kanałów prowadzonych przez nieobsługiwaną strefę pożarową (zgodnie z rysunkami)

- izolacja p.poż. zgodna z aprobatą producenta kłap p.poż. dla odcinków kanałów w przypadku montażu kłapy ppoż. poza przegrodą budowlaną o odporności ogniowej oraz dla części kanałów przechodzących przez nieobsługiwaną strefę pożarową (zgodnie z rysunkami)

Kanały nawiewne do klimakonwektorów będą wykonane z płyt z wełny szklanej o grubości 25mm tłumiących hałas.

Armatura i wszystkie rurociągi podlegają izolacji cieplnej.

Grubość izolacji, w zależności od średnicy rurociągu, zgodna z Dz. U. Nr 201 poz.1238 z 2008 wraz z późniejszymi zmianami.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]^{1)}$
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5.	Przewody i armatura wg lp. 1÷4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1÷4
6.	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1÷4
7.	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6mm
8.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40mm
9.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80mm
10.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1÷4
11.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp.1÷4
<p>Uwaga:</p> <p><sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.</p> <p><sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

### 1.13 Oczyszczanie powietrza

Powietrze świeże dla wentylacji i klimatyzacji oczyszczane będzie indywidualnie w każdej centrali wentylacyjnej. Zastosowano w nich na nawiewie podwójną filtrację tj. filtry klasy M5 i F7, a na wywiewie filtry klasy M5.

#### 1.14 Napięcie zasilania

Wszystkie urządzenia zasilane będą napięciem 230V/50Hz lub 400/50Hz.

#### 1.15 Automatyka

Wszystkie instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne będą pracowały automatycznie. Automatyka ma za zadanie utrzymywanie właściwych parametrów powietrza, kontrolę prawidłowej pracy urządzeń oraz sygnalizowanie stanów alarmowych.

#### 1.16 Lokalizacja urządzeń

Urządzenia takie jak: centrale wentylacyjne oraz kanałowy agregat chłodniczy zlokalizowane będą na poddaszu.

#### 1.17 Obsługa instalacji.

Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne pracować będą automatycznie. Istnieje jednak niezbędna potrzeba stałego nadzoru nad pracą instalacji. Sprowadza się ona do okresowych przeglądów urządzeń, wymiany filtrów, czyszczenia wymienników ciepła i tac skroplin. W skład grupy nadzorującej winni wchodzić specjaliści do spraw elektrycznych, automatyki, instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz do spraw instalacji chłodniczej i grzewczej.

## **2 OPIS TECHNICZNY**

### 2.1 Podstawowe dane budynku

Opracowywany budynek jest obiektem istniejącym zabytkowym.

Ogólna koncepcja wentylacji i klimatyzacji polega na doprowadzeniu do pomieszczeń odpowiedniej ilości powietrza świeżego wymaganej ze względów higienicznych, oraz na zapewnieniu odpowiedniej krotności wymian i utrzymania założonych parametrów powietrza w pomieszczeniach.

W większości pomieszczeń oprócz centralnej obróbki powietrza świeżego dodatkowo zastosowane będą klimakonwektory, a w serwerowniach i w pomieszczeniu kompresora klimatyzatory. Jednostki te służą do utrzymania założonej temperatury w danym pomieszczeniu, bez względu na występujące aktualnie obciążenie cieplne pomieszczenia.

Sieć kanałów wentylacyjnych wyposażona zostanie w przepustnice, tłumiki akustyczne, klapy ppoż. i inne niezbędne akcesoria.

### 2.2 Podział na instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne

Dla poszczególnych pomieszczeń lub funkcjonalnie i czasowo związanych ze sobą grup pomieszczeń projektuje się następujące oddzielne instalacje wentylacyjne:

Instalacja wentylacyjna K1 – Pokoje hotelowe

Instalacja wentylacyjna K2 – Pracownie + komunikacje

Instalacja wentylacyjna K3 – Patio

Instalacja wentylacyjna W4 – Sanitariaty

## 2.3 Parametry powietrza w pomieszczeniach

a) Ilości powietrza świeżego nawiewanego do pomieszczeń:

Typ pomieszczenia	Ilość powietrza / ilość wymian
Pokoje biurowe, sale konferencyjne, pokoje hotelowe	30 m <sup>3</sup> /h / osobę
Komunikacje, magazyny, klatki schodowe	min. 1 [1/h]
Szatnie	min. 4 [1/h]
Pomieszczenia techniczne	min.1 [1/h]
Magazyny	min.1 [1/h]
Toalety i natryski	50 [m <sup>3</sup> /h/natrysk] 50 [m <sup>3</sup> /h/miskę ustępową] 25 [m <sup>3</sup> /h/pisuar]

b) Temperatura i wilgotność w pomieszczeniach:

Typ pomieszczenie	Temperatura lato [°C]	Temperatura zima [°C]	Wilgotność względna [%]
Pomieszczenia wyposażone w klimakonwektory	24±2	20±2	wynikowa
Patio/Przestrzeń multimedialna 1	26±2	20±2	wynikowa
Serwerownie	22±2	22±2	wynikowa
Pomieszczenie kompresora	22±2	22±2	wynikowa
Szatnie	wynikowa	wg projektu c.o.	wynikowa
Toalety	wynikowa	wg projektu c.o.	wynikowa
Pozostałe pomieszczenia	wynikowa	wg projektu c.o.	wynikowa

2.4 Dopuszczalny poziom hałasu w pomieszczeniach:

Typ pomieszczenia	Poziom hałasu [dB(A)]
Pokoje hotelowe	w dzień ≤35 w nocy ≤30
Biura, sale konferencyjne	≤40
Pomieszczenia socjalne	≤45
Komunikacja, magazyny	≤45
Toalety i natryski	≤50
Pomieszczenia techniczne	≤70
Serwerownie	≤80



## 2.5 Opis instalacji wentylacyjnych

### Instalacja K1

Instalacja ta obejmuje pokoje i apartamenty hotelowe zlokalizowane na kondygnacjach piętra II oraz piętra III.

Instalacja ta oparta jest na centrali wentylacyjnej 1Ck1, pracującej na 100% powietrza świeżego. Powietrze świeże przygotowane zostanie w centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na poddaszu.

W skład centrali wchodzi po stronie nawiewnej: przepustnica z siłownikiem, filtr powietrza klasy M5, krzyżowy wymiennik odzysku ciepła, chłodnica (parowacz) na czynnik R410A, wentylator EC, nagrzewnica wodna, filtr klasy F7 oraz króciec elastyczny.

Po stronie wywiewnej centrala składa się z: króćca elastycznego, filtra powietrza klasy M5, wentylatora EC, sekcji kompresora, krzyżowego wymiennika odzysku ciepła, skraplacza oraz przepustnicy z siłownikiem.

Centrala wentylacyjna pobiera powietrze świeże z czerpni ściennej. Po obróbce powietrza, odpowiedniej do pory roku (filtracja, odzysk ciepła, grzanie, chłodzenie) powietrze nawiewane będzie do pomieszczeń poprzez sieć kanałów zakończonych nawiewnikami. Wywiew z pomieszczeń odbywał się będzie poprzez wywiewniki.

Dalej poprzez układ kanałów powietrze przetłaczane będzie przez centralę i po procesie odzysku ciepła kierowane będzie do wspólnej wyrzutni ściennej.

Instalacja wykonana zostanie z kanałów stalowych ocynkowanych w klasie szczelności:

- B2 wg PN-EN-1507 (-500Pa/+1000Pa) – kanały prostokątne
- B wg PN-EN-12237 (-750Pa/+1000Pa) – kanały okrągłe

We wszystkich apartamentach i pokojach hotelowych temperatura  $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$  w lecie oraz  $20^{\circ}\text{C}$  w zimie utrzymywana będzie za pomocą klimakonwektorów grzewczo - chłodzących.

W pomieszczeniach sanitarnych przyległych do apartamentów i pokoi hotelowych temperatura w zimie będzie utrzymywana za pomocą centralnego ogrzewania zaprojektowanego w odrębnym opracowaniu.

W lecie w sanitariatach temperatura będzie wynikowa.

Centrala wentylacyjna 1Ck1 wyposażona będzie w kompletny układ AKPiA.

### Instalacja K2

Instalacja ta obejmuje wszystkie pomieszczenia w budynku z wyjątkiem patio i pokoi hotelowych.

Instalacja ta oparta jest na centrali wentylacyjnej 2Ck1, pracującej na 100% powietrza świeżego. Powietrze świeże przygotowane zostanie w centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na poddaszu.

W skład centrali wchodzi po stronie nawiewnej: przepustnica z siłownikiem, filtr powietrza klasy M5, obrotowy, sorpcyjny wymiennik odzysku ciepła, chłodnica (parowacz) na czynnik R410A, wentylator EC, nagrzewnica wodna, filtr klasy F7 oraz króciec elastyczny.

Po stronie wywiewnej centrala składa się z: króćca elastycznego, filtra powietrza klasy M5, wentylatora EC, sekcji kompresora, obrotowego, sorpcyjnego wymiennika odzysku ciepła, skraplacza oraz przepustnicy z siłownikiem.

Centrala wentylacyjna pobiera powietrze świeże z czerpni ściennej. Po obróbce powietrza, odpowiedniej do pory roku (filtracja, odzysk ciepła, grzanie, chłodzenie) powietrze nawiewane będzie do pomieszczeń poprzez sieć kanałów zakończonych nawiewnikami. Wywiew z pomieszczeń odbywał się będzie poprzez wywiewniki.

Dalej poprzez układ kanałów powietrze przetłaczane będzie przez centralę i po procesie odzysku ciepła kierowane będzie do wspólnej wyrzutni ściennej.

Instalacja wykonana zostanie z kanałów stalowych ocynkowanych w klasie szczelności:

- B2 wg PN-EN-1507 (-500Pa/+1000Pa) – kanały prostokątne
- B wg PN-EN-12237 (-750Pa/+1000Pa) – kanały okrągłe

W pomieszczeniach typu: biura, sale konferencyjne, biblioteka oraz pomieszczenia socjalne temperatura  $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$  w lecie oraz  $20^{\circ}\text{C}$  w zimie utrzymywana będzie za pomocą klimakonwektorów grzewczo - chłodzących.

W pozostałych pomieszczeniach obsługiwanych w ramach tej instalacji temperatura w zimie będzie utrzymywana za pomocą centralnego ogrzewania zaprojektowanego w odrębnym opracowaniu.

W lecie temperatura w pomieszczeniach bez klimakonwektorów będzie wynikowa.

Centrala wentylacyjna 2Ck1 wyposażona będzie w kompletny układ AKPiA.

### Instalacja K3

Instalacja ta obejmuje Patio (Przestrzeń Multimedialną 1).

Instalacja ta oparta jest na centrali wentylacyjnej, pracującej na 100% powietrza świeżego. Powietrze świeże przygotowane zostanie w centrali wentylacyjnej 3Ck1 zlokalizowanej na poddaszu.

W skład centrali wchodzi po stronie nawiewnej: przepustnica z siłownikiem, filtr powietrza klasy M5, obrotowy, sorpcyjny wymiennik odzysku ciepła, chłodnica (parowacz) na czynnik R410A, wentylator EC, nagrzewnica wodna, filtr klasy F7 oraz króciec elastyczny.

Po stronie wywiewnej centrala składa się z: króćca elastycznego, filtra powietrza klasy M5, wentylatora EC, sekcji kompresora, obrotowego, sorpcyjnego wymiennika odzysku ciepła, skraplacza oraz przepustnicy z siłownikiem.

Centrala wentylacyjna pobiera powietrze świeże z czerpni ściennej. Po obróbce powietrza, odpowiedniej do pory roku (filtracja, odzysk ciepła, grzanie, chłodzenie) powietrze nawiewane będzie do pomieszczenia poprzez sieć kanałów zakończonych nawiewnikami. Wywiew z patio odbywał się będzie poprzez wywiewniki zlokalizowane pod stropem pomieszczenia.

Dalej poprzez układ kanałów powietrze przetłaczane będzie przez centralę i po procesie odzysku ciepła kierowane będzie do wspólnej wyrzutni ściennej.

Instalacja wykonana zostanie z kanałów stalowych ocynkowanych w klasie szczelności:

- B2 wg PN-EN-1507 (-500Pa/+1000Pa) – kanały prostokątne
- B wg PN-EN-12237 (-750Pa/+1000Pa) – kanały okrągłe.

W pomieszczeniu patio temperatura  $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$  w lecie oraz  $20^{\circ}\text{C}$  w zimie utrzymywana będzie za pomocą klimakonwektorów grzewczo - chłodzących.

Dodatkowo w tym pomieszczeniu w oddzielnym opracowaniu zostało zaprojektowane dyżurne ogrzewanie podłogowe.

Centrala wentylacyjna 3Ck1 wyposażona będzie w kompletny układ AKPiA.

### Instalacja chłodnicza dla klimakonwektorów

Celem instalacji jest dostarczenie do odbiorników czynnika chłodzącego w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej temperaturze.

Podstawowym elementem instalacji jest kanałowy agregat chłodniczy, zlokalizowany na poddaszu budynku. Instalację projektuje się jako stałoprzepływową, opartą na zaworach trójdrogowych, które będą dostarczone wraz z klimakonwektorami. Czynnikiem chłodzącym w obiegu agregat - klimakonwektory będzie woda o parametrach  $7/12^{\circ}\text{C}$ .

Sieć rurociągów wykonana będzie z rur stalowych przewodowych czarnych bez szwu. Wyposażona zostanie w zawory kulowe, zawory regulacyjne, manometry, termometry i inny niezbędny osprzęt.

### Instalacja chłodnicza - klimatyzatory indywidualne

W pomieszczeniach serwerowni oraz z pomieszczeniu kompresora zostały zastosowane klimatyzatory typu split z jednostkami wewnętrznymi typu naściennego.

Urządzenia te powinny pracować w trybie chłodzenia przez cały rok.

Do regulacji parametrów w pomieszczeniach zastosowane zostaną sterowniki ściennie. Systemy będą wyposażone automatykę własną.

Instalacja zostanie wykonana z rur miedzianych, czynnikiem chłodniczym będzie R32A. Jednostki zewnętrzne systemów typu split zlokalizowane zostaną na poddaszu budynku.

### Instalacja grzewcza dla klimakonwektorów

W ramach niniejszego opracowania projektuje się tylko rozprowadzenie wody grzewczej do klimakonwektorów, a pozostałe instalacje grzewcze są przedmiotem oddzielnego opracowania.

Czynnikiem grzewczym dla central wentylacyjnych będzie woda o parametrach 70/50°C, natomiast czynnikiem grzewczym do klimakonwektorów będzie woda o parametrach 70/60°C, dostarczona z wymiennikowni. Instalacja grzewcza do klimakonwektorów będzie stałoprzepływowa oparta na zaworach trójdrogowych, dostarczonych z klimakonwektorami.

Sieć rurociągów wykonana będzie z rur stalowych przewodowych czarnych bez szwu. Instalacja wyposażona zostanie w zawory regulacyjne, manometry, termometry i inne niezbędne elementy zapewniające jej prawidłową pracę.

### Instalacja skroplin

Dla jednostek wewnętrznych klimatyzatorów typu „split” oraz klimakonwektorów wykonać należy instalację skroplin. Będą one odprowadzane do kanalizacji, włączenie realizowane będzie poprzez syfony antyzapachowe z zamknięciem kulowym.

## **3 WYCIĄG OBLICZEŃ**

### 3.1 Parametry powietrza zewnętrznego:

okres letni – strefa II

$t_z = +30^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi = 45\%$

okres zimowy – strefa III

$t_z = -20^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi = 100\%$

### 3.2 Parametry powietrza wewnętrznego wg punktu 2.3

### 3.3 Przyjęte założenia do bilansu zysków ciepła:

Bilans zysków ciepła sporządzono na podstawie wymaganych temperatur w pomieszczeniach, obliczeniowych parametrów powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420 oraz projektu architektonicznego.

– zyski ciepła jawnego wynoszą 179kW

– straty ciepła podane w projekcie instalacji c.o.

Do doboru agregatu dla klimakonwektorów przyjęto współczynnik 0,71 dla całości zapotrzebowania „chłodu”.

Zastosowano kanałowy agregat chłodniczy o wydajności 204kW

### 3.4 Zapotrzebowanie ciepła i chłodu dla central wentylacyjnych:

– ciepło – 66,12 kW

– „chłód” – 100,13 kW

### 3.5 Bilans powietrza

Bilans powietrza nawiewanego i wywiewanego dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w tabeli poniżej.

BILANS POWIETRZA - Łódź - Uniwersytet Łódzki - Motyl											
NR POMIESZCZ ENIA	NAZWA POMIESZCZENIA	POWIER ZCHNIA	WYSOK OŚĆ	KUBAT URA	KROTN OŚĆ WYMIAN	LICZBA OSÓB	NAWIE W	WYWIE W	USUWA NE	NUMER INSTALAC JI NAWIEW	NUMER INSTALAC JI WYWIEW
		m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	1/h	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h		
PIWNICA											
-1.1	KLATKA SCHODOWA KL-1	6,01	2,2	13,2	0,5		10	10		K2	K2
-1.2	KOMUNIKACJA	22,46	2,2	49,4	2,4		120	transfer		K2	K2
-1.3	MAGAZYN SPRZĘTU OGRODNICZEGO	5,67	2,2	12,5	1,0		transfer	20		K2	K2
-1.4	MAGAZYN WYDAWNICTWA UŁ	7,13	2,2	15,7	1,0		transfer	20		K2	K2
-1.5	MAGAZYN WYPOSAŻENIA POKOI GOŚCINNYCH	6,54	2,2	14,4	1,0		transfer	20		K2	K2
-1.6	MAGAZYN WYPOSAŻENIA POKOI GOŚCINNYCH	6,28	2,2	13,8	1,0		transfer	20		K2	K2
-1.7	SPRĘŻARKA	5,51	2,2	12,1	1,0		transfer	20		K2	K2
-1.8	POMIESZCZENIE TECHNICZNE	4,27	2,2	9,4	2,0		transfer	20		K2	K2
-1.9	POMIESZCZENIE TECHNICZNE	3,66	2,2	8,1	2,0		transfer	20		K2	K2
-1.10	SERWEROWNIA	7,07	2,35	16,6	1,0		20	20		K2	K2
-1.11	KOMUNIKACJA	22,83	2,35	53,7	1,0		60	transfer		K2	K2
-1.12	KOMUNIKACJA	18,03	2,35	42,4	2,4		100	transfer		K2	K2
-1.13	MAGAZYN CHEMII GOSPODARCZEJ	3,56	2,35	8,4	2,0		transfer	20		K2	K2
-1.14	MAGAZYN CHEMII DLA PRALNI	3,1	2,35	7,3	2,0		transfer	20		K2	K2
-1.15	MAGAZYN CZYSTYJ POŚCIELI	5,79	2,35	13,6	2,0		transfer	30		K2	K2
-1.16	PRALNIA Z SUSZARNIĄ	5,41	2,2	11,9	2,0		transfer	30		K2	K2
-1.17	MAGAZYN BRUDNEJ POŚCIELI	4,25	2,35	10,0	2,0		transfer	transfer		K2	K2
-1.18	POMIESZCZENIE SOCJALNE	9,7	2,35	22,8	2,0		transfer	50		K2	K2
-1.19	POMIESZCZENIE SOCJALNE	9,86	2,35	23,2	2,0		transfer	50		K2	K2
-1.20	POMIESZCZENIE SOCJALNE	9,09	2,35	21,4	2,0		transfer	50		K2	K2
-1.21	POMIESZCZENIE TECHNICZNE	12,95	2,2	28,5	4,0		120	120		K2	K2
-1.22	KLATKA SCHODOWA KL-3	12,61	2,2	27,7	0,5		20	20		K2	K2
-1.23	SZATNIA DAMSKA	5,95	2,2	13,1	4,0		transfer	transfer	50		W4
-1.24	SZATNIA MĘSKA	5,94	2,2	13,1	4,0		transfer	transfer	50		W4
PARTER											
1.	KLATKA SCHODOWA KL-1	14	4	56,0	0,5		30	30		K2	K2
2.	KOMUNIKACJA	10,76	4	43,0	2,7		transfer	120		K2	K2
3.	BUDKA AKUSTYCZNA	3,55	4	14,2		2	60	60		K2	K2
4.	POM. SOCJALNE Z ANEKSEM KUCHENNYM	9,85	4	39,4		3	90	90		K2	K2
5.	POM. CO-WORKINGOWE	39,68	4	158,7		10	300	300		K2	K2
6.	HOL WEJŚCIOWY	47,36	4	189,4	2,0		380	380		K2	K2
7.	RECEPCJA Z SZATNIĄ	13,62	4	54,5	2,0		110	110		K2	K2
8.	PATIO	127,2	4	508,8		50	1500	1500		K3	K3
9.	KLATKA SCHODOWA KL-2	22,61	4	90,4	0,5		50	50		K2	K2
10.	WIATROŁAP	9,59	4	38,4	1,0		40	40		K2	K2
11.	PRZESTRZEŃ MULTIMEDIALNA	192,13	4	768,5	2,0		1540	1540		K2	K2
12.	WC DAMSKI	7,69	4	30,8					100		W4
13.	WC MĘSKI	4,11	4	16,4					80		W4
14.	KOMUNIKACJA	8,96	4	35,8	6,2		230	0		K2	K2
15.	WC NS	5,26	4	21,0					50		W4
16.	POM. BIUROWE	12,42	4	49,7		1	30	30		K2	K2
17.	KLATKA SCHODOWA KL-3	17	4	68,0	0,5		40	40		K2	K2
18.	WC MĘSKI	8	4	32,0					80		W4
19.	WC NS + DAMSKI	4,45	4	17,8					50		W4
20.	POM. PORZĄDKOWE	1,05	4	4,2	1,0			10		K2	K2
21.	KAWIARNIA	62,87	4,6	289,2		18	540	540		K2	K2
22.	ZAPLECZE KAWIARNI	11	4	44,0	2,0		90	90		K2	K2
23.	KSIĘGARNIA	11,16	4	44,6	1,0		50	50		K2	K2
24.	PRZEDSIONEK	9,38	4	37,5	1,0		40	40		K2	K2
G-0	PRZEDSIONEK	11,59	4	46,4	1,0		50	50		K2	K2
I PIĘTRO											
1.1	KLATKA SCHODOWA K-1	14	3,7	51,8	0,5		30	30		K2	K2
1.2	KOMUNIKACJA	44,55	3,7	164,8	1,0		170	110		K2	K2
1.3.1	POK. BIUROWY 2 OS.	6,49	3,7	24,0		2	60	60		K2	K2
1.3.2	POK. BIUROWY 2 OS.	7,84	3,7	29,0		2	60	60		K2	K2
1.3.3	POK. BIUROWY 2 OS.	7,8	3,7	28,9		2	60	60		K2	K2
1.3.4	POK. BIUROWY 2 OS.	7,94	3,7	29,4		2	60	60		K2	K2
1.3.5	POK. BIUROWY 4 OS.	14,02	3,7	51,9		4	120	120		K2	K2
1.4	POK. BIUROWY 3 OS.	10,48	3,7	38,8		3	90	90		K2	K2
1.5	POM. PORZĄDKOWE	2,87	3,7	10,6	3,0			40			K2
1.6	POM. SOCJALNE WYDAWNICTWA UŁ	8,13	3,7	30,1		2		60			K2
1.7	SEKRETARIAT WYDAWNICTWA UŁ	8	3,7	29,6		2	60	60		K2	K2
1.8	POKÓJ KIEROWNIKA WYDAWNICTWA UŁ	9,75	3,7	36,1		2	60	60		K2	K2
1.9	SALA EKSPOZYCYJNA 1	53,92	3,7	199,5	2,0		400	400		K2	K2
1.10	SALA EKSPOZYCYJNA 2	23,79	3,7	88,0	2,0		180	180		K2	K2
1.11	SALA KONFERENCYJNA A	50,82	3,7	188,0		46	1380	1380		K2	K2
1.12	SALA KONFERENCYJNA B	28,56	3,7	105,7		14	420	420		K2	K2
1.13	BIBLIOTEKA	28,11	3,7	104,0		3	90	90		K2	K2
1.14	POKÓJ KIEROWNIKA JEDNOSTKI	22,38	3,7	82,8		3	90	90		K2	K2

1.15	POKÓJ BIUROWY 8 OS.	27,79	3,7	102,8		8	240	240		K2	K2
1.16	KOMUNIKACJA	14,16	3,7	52,4	2,7		150	0		K2	K2
1.17	POKÓJ BIUROWY 3 OS.	12,76	3,7	47,2		3	90	90		K2	K2
1.18	WC NS	7,34	3,7	27,2					50		W4
1.19	WC DAMSKI+ MĘSKI	8,24	3,7	30,5					100		W4
1.20	KLATKA SCHODOWA KL-3	17	3,7	62,9	0,5		40	40		K2	K2
1.21	POKÓJ BIUROWY 2 OS.	6,28	3,7	23,2		2	60	60		K2	K2
1.22	ANEKS KUCHENNY FUNDACJI	7,18	3,7	26,6	2,0		60	60		K2	K2
1.23	KOMUNIKACJA	34,48	3,7	127,6	1,4		180	0,0		K2	K2
1.24	WC MĘSKI	6,29	3,7	23,3					80	K2	W4
1.25	WC DAMSKI	4,65	3,7	17,2					50	K2	W4
1.26	WC NS	5,09	3,7	18,8					50	K2	W4
1.27	KOMUNIKACJA	20,38	3,7	75,4	1,0		80	40		K2	K2
1.28	KLATKA SCHODOWA KL-2	20	3,7	74,0	0,5		40	40		K2	K2
G-1	KOMUNIKACJA	50,93	3,7	188,4	1,0		190	190		K2	K2
<b>II PIĘTRO</b>											
2.1	KLATKA SCHODOWA KL-1	14	3,34	46,8	0,5		30	30		K2	K2
2.2	KOMUNIKACJA	46,78	3,34	156,2	1,0		160	160		K2	K2
2.3	POKÓJ 1 OS.	19	3,34	63,5		2	60	60		K1	K1
2.4	POKÓJ 2 OS.	21,89	3,34	73,1		2	60	60		K1	K1
2.5	MAGAZYN PODRĘCZNY POKOJOWYCH	4,02	3,34	13,4	2,0		30	30		K2	K2
2.6	POKÓJ 1 OS.	20,82	3,34	69,5		2	60	60		K1	K1
2.7	POKÓJ 2 OS. NS	23,02	3,34	76,9		2	60	60		K1	K1
2.8	POKÓJ 2 OS.	25,03	3,34	83,6		2	60	60		K1	K1
2.9	POKÓJ 2 OS.	28,09	3,34	93,8		2	60	60		K1	K1
2.10	APARTAMENT 2 OS.	35,54	3,34	118,7		4	120	120		K1	K1
2.11	POKÓJ 2 OS.	28,68	3,34	95,8		2	60	60		K1	K1
2.12	POKÓJ 2 OS.	27,85	3,34	93,0		2	60	60		K1	K1
2.13	POKÓJ 2 OS.	21,9	3,34	73,1		2	60	60		K1	K1
2.14	POKÓJ 2 OS.	22,93	3,34	76,6		2	60	60		K1	K1
2.15	KOMUNIKACJA	26,84	3,34	89,6		8	240	240		K2	K2
2.16	POKÓJ 1 OS.	16,93	3,34	56,5		2	60	60		K1	K1
2.17	KLATKA SCHODOWA KL-3	17	3,34	56,8	0,5		30	30		K2	K2
2.18	KOMUNIKACJA	37,42	3,34	125,0	1,0		130	130		K2	K2
2.19	POKÓJ 2 OS.	29,95	3,34	100,0		4	120	120		K1	K1
2.20	POM. GOSPODARCZE	3,82	3,34	12,8	2,0		30	30		K2	K2
2.21	KOMUNIKACJA	22,54	3,34	75,3	1,0		80	80		K2	K2
2.22	KLATKA SCHODOWA KL-2	20	3,34	66,8	0,5		40	40		K2	K2
2.23	ADMINISTRACJA POKOI GOŚC.+ MONITORING	13,71	3,34	45,8		2	60	60		K2	K2
G-2	KOMUNIKACJA	50,93	3,8	193,5	1,0		200	200		K2	K2
<b>III PIĘTRO</b>											
3.1	KLATKA SCHODOWA KL-1	14	3,56	49,8	0,5		30	30		K2	K2
3.2	KOMUNIKACJA	41,54	3,56	147,9	1,0		180	180		K2	K2
3.3	POKÓJ 1 OS.	14,06	3,56	50,1		2	60	60		K1	K1
3.4	POKÓJ 2 OS.	22,47	3,56	80,0		2	60	60		K1	K1
3.5	PRALNIA DLA GOŚCI	3,71	3,34	12,4	2,0		30	30		K2	K2
3.6	POKÓJ 1 OS.	22,15	3,56	78,9		2	60	60		K1	K1
3.7	POKÓJ 2 OS. NS	23,16	3,56	82,4		2	60	60		K1	K1
3.8	POKÓJ 2 OS.	25,51	3,56	90,8		2	60	60		K1	K1
3.9	APARTAMENT 2 OS.	36,09	3,56	128,5		2	60	60		K1	K1
3.10	APARTAMENT 2 OS.	37,1	3,56	132,1		4	120	120		K1	K1
3.11	POKÓJ 2 OS.	28,81	3,56	102,6		2	60	60		K1	K1
3.12	POKÓJ 2 OS.	28,05	3,56	99,9		2	60	60		K1	K1
3.13	POKÓJ 2 OS.	21,6	3,56	76,9		2	60	60		K1	K1
3.14	POKÓJ 2 OS.	26,98	3,56	96,0		2	60	60		K1	K1
3.15	KOMUNIKACJA	27,62	3,56	98,3		8	240	240		K2	K2
3.16	POKÓJ 1 OS.	16,72	3,56	59,5		2	60	60		K1	K1
3.17	KLATKA SCHODOWA KL-3	17	3,56	60,5	0,5		40	40		K2	K2
3.18	KOMUNIKACJA	31,58	3,56	112,4	1,0		120	120		K2	K2
3.19	POKÓJ 2 OS.	31,15	3,56	110,9		4	120	120		K1	K1
3.20	POM. PORZĄDKOWE	4,8	4	19,2	2,0		40	40			K2
3.21	KOMUNIKACJA	19,52	3,56	69,5	1,0		70	70		K2	K2
3.22	KLATKA SCHODOWA KL-2	20	3,56	71,2	0,5		40	40		K2	K2
3.23	POKÓJ 2 OS.	26,98	3,56	96,0		2	60	60		K1	K1
G-3	KOMUNIKACJA	50,93	3,8	193,5	1,0		200	200		K2	K2
<b>PODDASZE</b>											
4.1	KLATKA SCHODOWA KL-1	13,4	2,5	33,5	0,5		20	20		K2	K2
4.2	POM. TECH.	64,47	2,5	161,2	1,0		200	200		K2	K2
4.3	POM. TECH.	254,33	2,5	635,8	1,0		670	670		K2	K2
4.4	KLATKA SCHODOWA KL-3	17	2,5	42,5	0,5		30	30		K2	K2
4.6	SERWEROWNIA	11,5	2,5	28,8	1,0		60	60		K2	K2
4.7	POM. TECH.	117,5	2,5	293,8	1,0		330	330		K2	K2
<b>INSTALACJE</b>						nawiew      wywiew					
K1	Pokoje hotelowe		1860	1860	m³/h		K1	K1			
K2	Pracownie + komunikacja		11870	11590	m³/h		K2	K2			
K3	Patio		1500	1500	m³/h		K3	K3			
W4	Sanitariaty + magazyny chemii		0	790	m³/h		W4	W4			

## **4 WYTYCZNE DLA BRANŻ ZWIĄZANYCH**

### **4.1 Wytyczne do projektu architektoniczno – budowlanego**

W ramach projektu architektonicznego należy wziąć pod uwagę następujące zagadnienia:

- przewidzieć w ścianach i stropach otwory przeznaczone na prowadzenie kanałów wentylacyjnych oraz rurociągów
- zastosować drzwi z kratką przepływową, podcięciem lub ażurowe do pomieszczeń sanitariatów i części pomieszczeń technicznych
- zaprojektować konstrukcje pod centrale wentylacyjne oraz agregat chłodniczy

### **4.2 Wytyczne dla branży elektrycznej**

W ramach projektu zasilania elektrycznego należy:

- zaprojektować zabezpieczenie przeciwporażeniowe urządzeń elektrycznych oraz rurociągów i kanałów blaszanych
- doprowadzić energię elektryczną do poszczególnych urządzeń wg poniższej tabeli:

	Typ urządzenia	Symbol	Ilość sztuk	Moc kW/ Natężenie A /1szt	Napięcie V	Lokalizacja	Sterowanie
1.	Centrala wentylacyjna	1Ck1	1	5,22	400	Poddasze	wg projektu BMS centrala z własną automatyką
2.	Centrala wentylacyjna	2Ck1	1	37,8	400	Poddasze	wg projektu BMS centrala z własną automatyką
3.	Centrala wentylacyjna	3Ck1	1	4,3	400	Poddasze	wg projektu BMS centrala z własną automatyką
4.	Agregat wraz z modułem hydraulicznym Agregat z funkcją soft starter - pompa w agregacie (255kPa)	1Ag1	1	84,2/ 221A - rozruch	400	Poddasze	Automatyka własna/ monitoring BMS
5.	Wentylator kanałowy z pom. sanitarnych	4Wt1	1	0,160	230	Poddasze	Praca ciągła/ sygnalizacja w BMS stanu praca/awaria
6.	Wentylator kanałowy	2Wt1 2Wt2 2Wt3 2Wt4	4	0,032	230	Piwnica -1.9 -1.10 -1.11	Praca ciągła, równoległa z pracą centrali 2Ck1/ sygnalizacja w BMS stanu praca/awaria
7.	Klimakonwektory	1Fc1 do 1Fc38	38	max 0,011	230	Poszczególne pomieszczenia	wg projektu BMS – urządzenia w pomieszczeniach ogólnodostępnych wyposażone w czujniki temperatury pomieszczeniowe regulacja temperatury i napięcia zasilania z poziomu BMS, standardowa praca urządzenia zgodna z tabelą zestawieniową klimakonwektorów – urządzenia w pomieszczeniach dla użytkowników indywidualnych wyposażone w termostaty pomieszczeniowe, regulacja temperatury i napięcia zasilania z poziomu pomieszczenia oraz nadrzędnie z poziomu BMS, zgodna z tabelą zestawieniową klimakonwektorów Szczegółowa lokalizacja urządzeń oraz moce elektryczne wg tabeli „Zestawienie klimakonwektorów”



	Typ urządzenia	Symbol	Ilość sztuk	Moc kW/ Natężenie A /1szt	Napięcie V	Lokalizacja	Sterowanie
8.	Klimakonwektory	2Fc1 do 2Fc82	82	max 0,016	230	Poszczególne pomieszczenia	wg projektu BMS – urządzenia w pomieszczeniach ogólnodostępnych wyposażone w czujniki temperatury pomieszczeniowe regulacja temperatury i napięcia zasilania z poziomu BMS, standardowa praca urządzenia zgodna z tabelą zestawieniową klimakonwektorów – urządzenia w pomieszczeniach dla użytkowników indywidualnych wyposażone w termostaty pomieszczeniowe, regulacja temperatury i napięcia zasilania z poziomu pomieszczenia oraz nadrzędnie z poziomu BMS, zgodna z tabelą zestawieniową klimakonwektorów Szczegółowa lokalizacja urządzeń oraz moce elektryczne wg tabeli „Zestawienie klimakonwektorów”
9.	Klimakonwektor	3Fc1, 3Fc2	2	0,820	230	Piwnica	wg projektu BMS – urządzenia w pomieszczeniach ogólnodostępnych wyposażone w czujniki temperatury pomieszczeniowe regulacja temperatury i napięcia zasilania z poziomu BMS, standardowa praca urządzenia zgodna z tabelą zestawieniową klimakonwektorów
10.	Klimatyzator typu split dla serwerowni -1.10 w piwnicy	2KL1JZ	1	0,9	230	Poddasze	sterowanie własne - wizualizacja w BMS stanu pracy oraz utrzymywanych temperatur
11.	Klimatyzator typu split dla serwerowni 4.6 na poddaszu	2KL2JZ	1	2,5	400	Poddasze	sterowanie własne – wizualizacja w BMS stanu pracy oraz utrzymywanych temperatur
12.	Klimatyzator typu split dla pom.-1.7 (sprężarka) w piwnicy	2KL3JZ	1	0,9	230	Poddasze	sterowanie własne - wizualizacja w BMS stanu pracy oraz utrzymywanych temperatur

Uwaga:

Podane moce dotyczą jednej sztuki danego urządzenia.

Agregat chłodniczy będzie pracował tylko w okresie letnim.

#### 4.3 Wytyczne do projektu instalacji SSP

W ramach projektu instalacji SSP należy zapewnić sterowanie i sygnalizację stanu położenia klap przeciwpożarowych.

Zastosowano klapy:

- klapy p.poż. wyposażone w siłownik elektryczny 24V ze sprężyną powrotną oraz w wyłączniki krańcowe początek i koniec, wymagane napięcie 24V DC, sterowanie przerwą prądową, normalnie otwarte.

Podczas normalnej pracy systemów wentylacji wszystkie klapy przeciwpożarowe pozostają otwarte.

W przypadku pożaru:

- wyłączone zostają centrale wentylacyjne, wentylatory oraz klimakonwektory
- zamykają się wszystkie klapy przeciwpożarowe.

#### 4.4 Wytyczne do projektu wod-kan.

W ramach projektu wod - kan należy przewidzieć:

- możliwość włączenia do pionów kanalizacyjnych instalacji odprowadzenia skroplin z klimakonwektorów oraz jednostek wewnętrznych klimatyzatorów
- odwodnienie pomieszczenia wentylatorowni

#### 4.5 Wytyczne dla branży grzewczej

Doprowadzić czynnik grzewczy (woda o temperaturze 70/50°C) do nagrzewnic wodnych w centralach wentylacyjnych zgodnie z poniższą tabelą.

Nazwa urządzenia	Zapotrzebowanie ciepła [kW]
Centrala 1Ck1	7,69
Centrala 2Ck1	53,41
Centrala 3Ck1	5,02
Suma	66,12

#### 4.6 Wytyczne dla automatyki urządzeń wentylacyjnych

##### 4.6.1 Funkcjonalność automatyki

Wszystkie urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne dostarczyć należy wraz z kompletną automatyką, zapewniającą poprawną pracę urządzeń oraz możliwość ich integracji z BMS-em po protokole MODBUS. Systemy winny zostać zamontowane, okablowane oraz uruchomione przez Wykonawcę instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

##### 4.6.2 Zasady nadzoru nad eksploatacją wentylacji

Urządzenia powinny być obsługiwane przez swobodnie programowalne przez Użytkownika sterowniki mikroprocesorowe. Sterowniki powinny być wyposażone w wyświetlacze i klawiatury umożliwiające pełną kontrolę pracy wszystkich instalacji, wprowadzanie korekt w nastawach wartości zadanych i programów czasowych.

##### 4.6.3 Lokalizacja elementów automatyki

Zaleca się lokalizowanie szaf automatyki możliwie jak najbliżej urządzeń.

#### 4.6.4 Reżimy pracy w przypadku centrali wentylacyjnej

- praca z automatyką
- praca serwisowa

#### 4.6.5 Podstawowe funkcje, które powinien realizować system automatyzacji pracy central wentylacyjnych:

- generowanie programów czasowych zezwalających na automatyczny start i eksploatację przedmiotowych instalacji technologicznych wentylacji, uwzględniając porę dnia, tygodnia, roku oraz ewentualne życzenia Użytkownika obiektu,
- opóźnienia czasowe przy uruchamianiu poszczególnych odbiorników energii elektrycznej, celem uniknięcia jednoczesnego ich załączania do sieci zasilającej
- zdefiniowany rozruch instalacji po zaniku zasilania elektrycznego
- wykorzystanie odpowiednich sygnałów wejściowych celem swobodnej konfiguracji zależności logicznych dla realizacji zabezpieczeń:
  - przed zamarzaniem nagrzewnic wodnych (na powietrzu i na wodzie powrotnej),
  - przed brakiem pełnego otwarcia przepustnic powietrza,
  - przed brakiem przepływu powietrza przez wentylatory,
  - przed pracą z zanieczyszczonymi filtrami powietrza,
  - przed pracą z zalodzonymi lub zanieczyszczonymi wymiennikami odzysku ciepła
- generowanie zbiorczych sygnałów pracy, zakłóceń w pracy oraz awarii poszczególnych instalacji wentylacyjnych,
- możliwość archiwizowania danych i śledzenia ich trendów,
- możliwość odczytu:
  - parametrów technicznych mierzonych przez czujniki analogowe,
  - poziomu otwarcia (0 ... 100%) zastosowanych członów wykonawczych sterowanych sygnałami analogowymi,
  - statusu urządzeń sterowanych sygnałami cyfrowymi (praca - postój)
- wypracować blokadę instalacji w przypadku zaistnienia pożaru.

#### 4.6.6 Główne pętle automatycznej regulacji, które należy skonfigurować w sterownikach central wentylacyjnych:

Urządzenie	Opis układów automatycznej regulacji i sterowania
1Ck1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Regulacja temperatury powietrza nawiewanego do zespołu pomieszczeń w oparciu o pomiar za pomocą czujnika na kanale nawiewnym poprzez analogowe sterowanie wydajnością nagrzewnicy poprzez zawór regulacyjny oraz chłodnicy powietrza poprzez zawór rozprężny.</li><li>2. Wartość zadana temperatury +20°C zimą, +18°C latem (w dni wolne od pracy i w porach nocnych powietrze nawiewane latem nie będzie ochładzane).</li><li>3. Stabilizacja ciśnienia powietrza w kanałach nawiewnym i wywiewnym poprzez pomiar ciśnień, przy pomocy przetworników na kanałach nawiewnym i wywiewnym. Regulacja następuje za pośrednictwem wentylatorów z silnikiem EC.</li><li>4. W określonym przez użytkownika czasie (dni wolne od</li></ol>

	<p>pracy i pory nocne, w których pomieszczenia nie będą wykorzystywane), instalacja będzie wyłączana lub pracowała będzie w trybie „praca nocna”, gdzie obniżany będzie przepływ powietrza do ~30%.</p> <p>5. Załączanie/wyłączanie wentylatora 2Wt1 (praca wentylatora równoległa z centralą wentylacyjną).</p>
1Ck2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regulacja temperatury powietrza nawiewanego do zespołu pomieszczeń w oparciu o pomiar za pomocą czujnika na kanale nawiewnym poprzez analogowe sterowanie wydajnością nagrzewnicy poprzez zawór regulacyjny oraz chłodnicy powietrza poprzez zawór rozprężny.</li> <li>2. Wartość zadana temperatury +20°C zimą, +18°C latem (w dni wolne od pracy i w porach nocnych powietrze nawiewane latem nie będzie ochładzane).</li> <li>3. Stabilizacja ciśnienia powietrza w kanałach nawiewnym i wywiewnym poprzez pomiar ciśnień, przy pomocy przetworników na kanałach nawiewnym i wywiewnym. Regulacja następuje za pośrednictwem wentylatorów z silnikiem EC.</li> <li>4. W określonym przez użytkownika czasie (dni wolne od pracy i pory nocne, w których pomieszczenia nie będą wykorzystywane), instalacja będzie wyłączana lub pracowała będzie w trybie „praca nocna”, gdzie obniżany będzie przepływ powietrza do ~30%.</li> <li>5. Załączanie/wyłączanie wentylatora 2Wt1, 2Wt2, 2Wt3, 2Wt4, 4Wt1 (praca wentylatora równoległa z centralą wentylacyjną).</li> </ol>
1Ck3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regulacja temperatury powietrza nawiewanego do zespołu pomieszczeń w oparciu o pomiar za pomocą czujnika na kanale nawiewnym poprzez analogowe sterowanie wydajnością nagrzewnicy poprzez zawór regulacyjny oraz chłodnicy powietrza poprzez zawór rozprężny.</li> <li>2. Wartość zadana temperatury +20°C zimą, +18°C latem (w dni wolne od pracy i w porach nocnych powietrze nawiewane latem nie będzie ochładzane).</li> <li>3. Stabilizacja ciśnienia powietrza w kanałach nawiewnym i wywiewnym poprzez pomiar ciśnień, przy pomocy przetworników na kanałach nawiewnym i wywiewnym. Regulacja następuje za pośrednictwem wentylatorów z silnikiem EC.</li> <li>4. W określonym przez użytkownika czasie (dni wolne od pracy i pory nocne, w których pomieszczenia nie będą wykorzystywane), instalacja będzie wyłączana lub pracowała będzie w trybie „praca nocna”, gdzie obniżany będzie przepływ powietrza do ~30%.</li> </ol>

#### 4.6.7 Zasady sterowania pracą klimakonwektorów.

Klimakonwektory winny zostać wyposażone fabrycznie w sterowniki pomieszczeniowe zapewniające możliwość regulacji temperatury, biegów oraz przełączanie trybów pracy (grzanie/chłodzenie/auto), a także sprzężenie z zamkami w pokojach hotelowych celem załączania/wyłączania urządzeń w zależności od stanu obciążenia pokoju.

#### 4.6.8 Zasady sterowania pracą klimatyzatorów.

Klimatyzatory winny zostać wyposażone fabrycznie w sterowniki pomieszczeniowe zapewniające możliwość regulacji temperatury, biegów oraz przełączanie trybów pracy (grzanie/chłodzenie/auto).

#### 4.6.9 Zasady sterowania pracą agregatu chłodniczego.

Urządzenie winno zostać wyposażone w szafę zasilająco-sterującą zapewniającą poprawną pracę urządzenia oraz sprzężenie siłowników przepustnic powietrzno-szczelnych zabudowanych na kanale wlotowym i wylotowym, których zadaniem jest odcięcie przepływu powietrza w okresie kiedy agregat nie pracuje.

### **5 WYMAGANIA I ZALECENIA**

#### 5.1 Wymagania przeciwpożarowe

Projektowane instalacje wentylacyjne nie stwarzają zagrożenia pożarowego. Zastosowane urządzenia i elementy są niepalne. Instalacje wyposażone zostaną w klapy przeciwpożarowe na kanałach wentylacyjnych i opaski na rurociągach.

#### 5.2 Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy

Zaprojektowane instalacje wentylacyjne spełniają warunki obowiązujących przepisów BHP jak:

- odpowiednia prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi
- odpowiednie różnice temperatur powietrza nawiewanego w strefie przebywania ludzi
- odpowiednie temperatury w pomieszczeniach
- odpowiednia głośność w pomieszczeniach od urządzeń wentylacyjnych
- odpowiednie rozmieszczenie urządzeń, zapewniające dogodny do nich dostęp
- zabezpieczenie przeciwporażeń urządzeń i kanałów

#### 5.3 Wymagania sanitarno – higieniczne

Powietrze nawiewane do pomieszczeń jest filtrowane. W strefie przebywania ludzi zachowane są wymagane parametry środowiska powietrznego w granicach zgodnych z wymaganiami sanitarno - higienicznymi. Minimalna ilość powietrza świeżego jest zgodna z polską normą i wynosi nie mniej niż nominalne 30 m<sup>3</sup>/h/osobę.

#### 5.4 Wymagania ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej.

W projektowanych instalacjach najważniejszym źródłem dźwięku i drgań są wentylatory, przepustnice regulacyjne, klimakonwektory, klimatyzatory, nawiewniki, wywiewniki.

Dla zabezpieczenia pomieszczeń oraz otoczenia budynku przed hałasem sieć kanałów wyposażona jest w tłumiki akustyczne oraz elastyczne, okrągłe kanały tłumiące zmniejszające hałas do dopuszczalnego.

Montaż urządzeń wykonany będzie w sposób zapobiegający przenoszeniu się drgań od urządzeń na elementy budowlane i sieci instalacji.

### 5.5 Wymagania ochrony środowiska

Powietrze usuwane na zewnątrz przez instalację wentylacyjną nie zawiera czynników szkodliwych (gazów, par, pyłów), o których mowa w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 28.04.1998r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu /Dziennik Ustaw nr 55 z 1998r. poz. 355/.

### 5.6 Transport urządzeń

Zastosowane urządzenia transportowane będą przy pomocy dźwigu. Część urządzeń np. centrale wentylacyjne mogą być dostarczone w podzespołach ułatwiających transport.

### 5.7 Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Instalacje wentylacyjne są całkowicie zautomatyzowane i nie wymagają stałej obsługi. Warunkiem jednak prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych im w projekcie jest właściwa ich eksploatacja, która powinna się odbywać pod nadzorem fachowca w zakresie klimatyzacji, chłodnictwa, automatyzacji, elektryki.

### 5.8 Wymagania w zakresie montażu, rozruchu i odbioru instalacji.

- instalacja winna być montowana zgodnie z dokumentacją projektową oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych oraz Instalacji Grzewczych (zeszyt 5 i 6 COBRTI – Instal)
- przed wykonaniem instalacji, czy też zamówieniem kształtek należy bardzo dokładnie sprawdzić obszary w których mają być prowadzone prace i zweryfikować rozwiązania przedstawione w projekcie,
- montaż central wentylacyjnych oraz innych urządzeń wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno - ruchową danego urządzenia,
- centrale wentylacyjne, agregaty chłodnicze, klimakonwektory, jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne i zewnętrzne, klapy ppoż., wentylatory, przepustnice itp. muszą mieć zapewniony łatwy dostęp serwisowy
- instalacje należy montować z zastosowaniem systemowych elementów mocujących zapewniających tłumienie drgań i hałasu
- wszystkie przejścia kanałów przez ściany i stropy należy uszczelnić, a w sposób szczególny należy uszczelnić klapy ppoż., kanały i rurociągi przechodzące przez ścianki o oznaczonej odporności ogniowej. Uszczelnienie powinno mieć odporność przegrody,
- w zestawieniu urządzeń i materiałów wydane są pokrywy do zamykania otworów rewizyjnych, które służą do uzyskania dostępu urządzeń czyszczących do wnętrza kanałów wentylacyjnych. Otwory rewizyjne należy wykonać na kanałach po ich zmontowaniu w miejscach łatwo dostępnych, ale równocześnie pozwalających na wprowadzenie urządzeń czyszczących do kanału. Należy tu wziąć pod uwagę zalecenia zawarte w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych. Wprowadzenie urządzeń może być także dokonane poprzez zdejmowane kratki wentylacyjne lub łatwo demontowane odcinki kanałów wentylacyjnych np. kolana,
- regulację ilości powietrza w instalacji oraz badania wynikające z normy PN-EN 12599:2002 i z wytycznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych należy wykonać po zmontowaniu instalacji,
- zachować montowaną sieć w czystości i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem przez inne branże,
- podczas prowadzenia robót instalacyjno- budowlanych należy przestrzegać

obowiązujących przepisów i zarządzeń odnośnie BHP i ppoż.,

## **6 CHARAKTERYSTYKA URZĄDZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH**

### **6.1 Kłapy przeciwpożarowe**

Na przejściu przewodów wentylacyjnych przez ściany i stropy będące elementami o wymaganej odporności ogniowej przewiduje się zastosowanie kłap przeciwpożarowych odcinających. Zastosowane zostaną kompletne urządzenia, wykonane w całości przez jednego producenta.

Zaprojektowane kłapy składają się ze stalowego korpusu, wewnątrz którego osadzona jest ruchoma przegroda ognioodporna, odcinająca. Na trzpieniu przegrody ognioodpornej, wystającym poza obudowę osadzony jest siłownik którego zadaniem jest zamykanie/otwieranie skrzydła kłapy oraz sygnalizacja stanu jego położenia.

Kłapy pełnią funkcję odcinającą na przewodach wentylacyjnych, ich celem jest odcięcie strefy objętej pożarem od pozostałej części budynku.

Przewiduje się zastosowanie kłap posiadających klasyfikację EI 120 (ve ho i↔o) S wyposażonych w siłownik zasilany napięciem 24V i sterowany przerwą prądową. Standardowo pozostają w pozycji otwartej, zamyka się je w przypadku wykrycia pożaru na obiekcie.

Urządzenia wymagają doprowadzenia zasilania elektrycznego, wysterowania z poziomu instalacji SSP oraz zapewnienia wizualizacji pozycji roboczej. Należy również zapewnić im obsługę okresową oraz konserwację. Czynności te winny być prowadzone przez personel techniczny posiadający odpowiednie kompetencje zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej urządzeń dostarczonych na obiekt. Są to m.in.:

- weryfikacja stanu położenia skrzydła odcinającego,
- przeprowadzenie testu zamykania/otwierania się kłapy,
- przeprowadzenie testu sygnalizacji stanu położenia na centrali pożarowej,
- weryfikacja stanu okablowania,

Częstotliwość wykonywania przeglądów minimum raz na rok, chyba, że wewnętrzne procedury Użytkownika obiektu wskazują na częstsze okresy.

Kłapy przeciwpożarowe muszą posiadać wszystkie niezbędne dopuszczenia i certyfikaty wymagane w Polsce. Kłapy należy montować ściśle wg wytycznych podanych w DTR. Otwór montażowy w miejscu posadowienia kłapy zabezpieczyć systemem certyfikowanych wypełnień do wartości odporności ogniowej wymaganej dla danej przegrody.

Proponuje się kłapy ppoż. firmy TROX typ FKRS-EU oraz FKA2-EU.

## **7 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW**

- oznaczenia poszczególnych elementów sieci są identyczne w zestawieniu i na rysunkach,
- rysunki, zestawienie urządzeń i materiałów, opis techniczny, STWiOR, przedmiar robót są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym, oraz na schematach i rzutach, a nie ujęte w poniższym zestawieniu winny być traktowane tak, jakby były ujęte w każdej części dokumentacji.
- w przypadku rozbieżności z jakimkolwiek z elementów dokumentacji, należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu
- przed zamówieniem urządzeń należy zapoznać się z całością dokumentacji, aby do zamówienia przekazać komplet niezbędnych informacji
- zastosowanie urządzeń zamiennych jest dopuszczalne pod warunkiem zastosowania urządzeń o nie gorszych parametrach i nie gorszej jakości,

Parametry równoważności urządzeń mechanicznych (centrale, wentylatory, agregaty skraplające itp.):

- gabaryty – nie większe niż +5% z podanej wartości
- skład – nie gorszy niż podany
- wydajność – nie mniejsza niż podana
- poziom hałasu – nie wyższy niż +1dB(A)
- pobór mocy elektrycznej – nie wyższy niż +5% z podanej wartości
- pobór prądu – nie wyższy niż + 5% z podanej wartości
- wyposażenie – nie gorsze niż podane
- sprawność – nie mniejsza niż - 5% z podanej wartości
- spręż/ciśnienie dyspozycyjne – nie mniejsze niż podane