

## PFU: branża sanitarna.

### 1. Wentylacja i klimatyzacja

#### 1.1 Wentylacja garażu podziemnego [pom. -1.01]

Wytyczne ilości powietrza dostarczanego i odprowadzanego zużytego powietrza z pomieszczenia garażu na kondygnacji piwnicznej.

##### **Założenia do obliczeń:**

- Ilość stanowisk garażowych: - 19
  - Czas pracy silnika (cykl-bieg jałowy, wyjazd lub wjazd i manewry) – 1,5 min. z tego:
    - a) bieg jałowy lub manewry – 1,0 min,
    - b) jazda z prędkością 10 km/h – 0,5 min.
  - Rodzaj samochodów – osobowe o napędzie mieszanym tzw. „średniobenzynowe”
- Przyjęto jednokrotny wyjazd i powrót wszystkich samochodów w ciągu doby (16 godzin).  
Najbardziej niekorzystny okres: 7:00-9:00 i 15-17 – wjazd i wyjazd 80% wszystkich samochodów:

$0,8 \cdot 19 = 15,2$  – przyjęto 16 sam/h.

Kubatura garażu  $V = 1435,1 \text{ m}^3$

##### **Obliczenia podstawowe:**

Sumaryczny czas pracy w ciągu doby (16 godzin)  $T_d = 16 \cdot 2 \cdot 1,5 = 48 \text{ min/db}$

z tego:

- a) bieg jałowy – 32 minut
- b) jazda – 16 minut

Sumaryczny najbardziej niekorzystny czas pracy  $T_h = 16 \cdot 1,5 = 24 \text{ min/h}$

z tego:

- a) bieg jałowy – 16 min/h
- b) czas jazdy – 8 min/h

Ilość wydzielonego CO:

- a) praca silnika na biegu jałowym - przyjęto  $V_{1co} = 0,55 \text{ m}^3/\text{h CO}$ ,
- b) praca silnika w czasie jazdy - przyjęto  $V_{2co} = 1,04 \text{ m}^3/\text{h CO}$ .

Ilość powietrza wentylacyjnego w czasie pracy

- a) na biegu jałowym  $V_1 = [0,55 / ((100-5) \cdot 10^{-6})] = 5790 \text{ m}^3/\text{h}$
- b) w czasie jazdy  $V_2 = [1,04 / ((100-5) \cdot 10^{-6})] = 10950 \text{ m}^3/\text{h}$

Średnia godzinowa w ciągu 16 godzin

$V_{sr} = (32 \text{ min}/60) \cdot (5790/16) + (16 \text{ min}/60) \cdot (10950/16) = 940 \text{ m}^3/\text{h}$  w najbardziej niekorzystnej godzinie

**$V_{max} = (16/60) \cdot 5790 + (8/60) \cdot 10950 = 1460 \text{ m}^3/\text{h}$**

Ilość powietrza wentylacyjnego dla jednego samochodu (1 cykl) uruchomienie, rozgrzanie, wyjazd, przyjazd:

$V = (1/60) \cdot 5790 + (0,5/60) \cdot 10950 = 188 \text{ m}^3/\text{h}$ , przyjęto  $200 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Ilość powietrza dla wentylacji ogólnej :

$V_o = 0,5 \cdot 1435,1 = 718 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla potrzeb wentylacji mechanicznej przyjęto następujące ilości powietrza wentylacyjnego:

$V_I = 25\% \cdot 19 \cdot 200 = 950 \text{ m}^3/\text{h}$

zakładana minimalna ilość wyjeżdżających lub wjeżdżających samochodów w czasie 1 godziny

(I bieg wentylatora).

$V_{II} = 19 \cdot 200 = 3800 \text{ m}^3/\text{h}$

zakładana maksymalna ilość wyjeżdżających lub wjeżdżających samochodów w czasie 1 godziny

(II bieg wentylatora).

### **Wentylacja nawiewna**

Otwory nawiewne :

Dane ogólne :

Ilość powietrza  $V=3800\text{m}^3/\text{h}$

*Dobór otworów*

Zakładana prędkość maksymalna  $v=1,0\text{ m/s}$  stąd

Sumaryczna powierzchnia otworów

$$F_{\text{netto}} = 3800/1,0 \cdot 3600 = 2,7\text{m}^2$$

Łączna powierzchnia netto otworów powinna wynosić  $P_{\text{min}}=1,1\text{ m}^2$ .

System wentylacji garażu poprzez pracę wentylatorów podstropowych oraz wentylatora dachowego. Sterowanie pracą wentylatorów na wyższych biegach poprzez czujniki na obecność dwutlenku węgla i LPG. Nawiew powietrza poprzez ażurowe otwory w bramie garażowej i elewacji. Na dachu przewody zakończyć wentylatorem dachowym i wyrzutnią. Wentylator zamontować w poziomie. Wentylatory podstropowe montować zachowując minimalną wysokość w garażu do wentylacji. Przewody i kształtki prostokątne wykonać zgodnie z PN-B-03434 o połączeniach kołnierzowych z blachy stalowej ocynkowanej. Dobór otworów oraz dane wyjściowe zgodnie z zamieszczonymi wyżej obliczeniami. Przejścia przez strefy pożarowe zabezpieczyć klapami ppoż. Sterowanie pracą wentylatorów na wyższych biegach poprzez czujniki na obecność dwutlenku węgla i LPG. W hali zamontować tablice ostrzegawcze a przed wejściem i wjazdem tablice rozbudowane o sygnalizator optyczno-dźwiękowy. Sygnalizacja i wykrywanie przekroczonych stężeń gazów w garażu – zgodnie z opracowaniem branży teletechnicznej. Instalacje elektryczne należy dostosować do zaprojektowanych instalacji sanitarnych.

### **1.2 Wentylacja Sali wykładowej [pom. 0.14]**

Dla pomieszczenia Sali wykładowej należy zaprojektować jeden układ wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła i klimatyzacją. Jako zespół wentylacji nawiewno – wywiewny planuje się jedną centralę o wydajności ca.  $4500\text{ m}^3/\text{h}$ , którą należy zamontować na stropodachu zgodnie z częścią rysunkową w wytycznych architektonicznych.

#### **Wymogi dotyczące centrali wentylacyjnej**

Centrala nawiewno-wywiewna z rotacyjnym wymiennikiem do odzysku ciepła i chłodu z powłoką sorpcyjną oraz wbudowanym fabrycznie układem sterowania, kompletnie okablowana. Układ sterowania montowany fabrycznie. Okablowanie centrali wykonane fabrycznie. Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale mierzone i prezentowane wg ISO 5136

Pomiar poziomu mocy akustycznej w otoczeniu mierzone i prezentowane wg ISO 374

Centrala wentylacyjna spełnia wymagania ErP2016

Centrala wentylacyjna spełnia wymagania ErP2018

#### **Wymogi dotyczące certyfikatów producenta**

Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale wg ISO 5136

Pomiar poziomu mocy akustycznej w otoczeniu wg ISO 374

#### **Wymogi dotyczące certyfikatów**

Spełnienie wymagań ekodyrektywy 2016 i 2018 (Nr 1253/2014)

Certyfikat jakości ISO 9001

Certyfikat środowiskowy ISO 14001

Oznaczenie CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3

### Wymogi dotyczące obudowy centrali

Obudowa wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej oraz z izolacji wykonanej z niepalnej wełny mineralnej o grubości 50 mm. Obudowa centrali jest bezszkieletowa co zapobiega budowaniu mostków cieplnych. Zewnętrzna blacha obudowy pokryta w całości powłoką ochronną z poliestru oraz dodatkową plastikową warstwą ochronną zapobiegającą uszkodzeniu w czasie produkcji transportu płyt. Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach. Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy). Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.

Centrala na czas transportu pokryta dodatkową ochronną folią plastikową.

Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2) C4

Wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002) D2

Klasa szczelności (EN 1886:2002) L1

Współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002) T2

Współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002) TB2

Stopień ochrony IP 54

Tłumienie obudowy w dB

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
13	22	30	30	29	36	38

### Wymogi dotyczące wentylatorów

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim. Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa. Wentylatory posadowione na wibroizolatorach. Wentylatory połączone z obudową za pomocą króćców elastycznych (nie ma konieczności stosowania zewnętrznych króćców elastycznych generujących hałas do otoczenia). Wentylatory powinny posiadać sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.

Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybkozłączy do połączeń elektrycznych, umożliwia ich szybki demontaż i montaż w momencie transportu wewnętrznego i serwisowania.

Silnik wysokoenergooszczędny typu EC (z płynną regulacją prędkości obrotowej)

Silnik EC jest silnikiem synchronicznym z wirnikiem w postaci magnesu trwałego umieszczonego w wirującej obudowie z wbudowanym elektronicznym układem przełączającym (komutującym) regulującym prędkość obrotową silnika.

### Wymogi dotyczące wymiennika odzysku ciepła

Wymiennik rotacyjny:

Aluminiowy wymiennik rotacyjny z powłoką sorpcyjną (rotor sorpcyjny).

Wymiennik wyposażony w sektor czyszczący z układem regulacji zapewniającym odpowiedni kierunek przecieku do powietrza wywiewanego.

Napęd wymiennika posiada płynną regulację prędkości obrotowej i czujnik obrotów.

Minimalna sprawność temperaturowa dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego 80,5%

Minimalna sprawność odzysku wilgotności (rotor sorpcyjny) dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego 79,5%

### Wymogi dotyczące filtrów

Kasa filtra nawiewu F7

Klasa filtra wywiewu F5

Sekcja filtra powinna być wyposażona w szyny montażowe wyposażone w zaciski sprężynowe pozwalające na efektywne uszczelnienie.

Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka. Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym.

## **WYMOGI DOTYCZĄCE UKŁADU STEROWANIA**

### **Opis ogólny**

Układ sterowania jest zintegrowany z centralą.

Układ sterowania montowany fabrycznie.

Okablowanie centrali wykonane fabrycznie.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Sterujący panel dotykowy (LED 7") z interfejsem w języku polskim.

Układ steruje pracą wentylatorów, wymiennika odzysku ciepła, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim.

Układ sterowania posiada możliwość odczytu na programatorze aktualnych wartości pracy takich jak: przepływ powietrza, temperatury, straty ciśnienia na filtrze, wartości SPV, wartości sekwencji układu sterowania, stanu danej operacji i statusy poszczególnych funkcji.

Centrala posiada wbudowany serwer internetowy umożliwiający nadzór i kontrolę pracy z dynamicznym wykresem pracy, tabelami odczytu i tabelami zmiany parametrów i funkcji. Dostęp do serwera i programu nadzoru i kontroli może być za pomocą standardowej sieci komputerowej (Ethernet, wtyczka RJ-45 8-pin) i przeglądarki internetowej.

Karta sterowania wyposażona w łączność Wi-Fi, z możliwością sterowania za pomocą urządzeń mobilnych: telefon, tablet, komputer etc. Sterowanie przez urządzenie mobilne daje pełną funkcjonalność Panelu Sterującego.

Układ sterowania posiada funkcję zapisu określonych parametrów pracy w określonych przedziałach pamięci na wbudowanej pamięci wewnętrznej RAM z możliwością transferu danych na zewnętrzną pamięć SD lub komputer.

Układ sterowania posiada możliwość rozszerzenia pamięci wewnętrznej RAM o karty pamięci SD.

Układ sterowania posiada możliwość zapisu określonych danych w określonych częstotliwościach odczytu na komputerze połączonym z centralą w sieci komputerowej lub poprzez internet.

Układ sterowania posiada standardowo możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: Modbus TCP, Modbus RTU, Metasys N2, Exoline.

Za pomocą dodatkowej jednostki komunikacyjnej (wyposażenie dodatkowo) układ sterowania posiada możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: LON i Trend.

Układ sterowania posiada wewnętrzny przełącznik czasowy (timer) do pracy automatycznej. Ustawienia przedziałów czasowych pracy centrali (wysokie obroty, niskie obroty, zatrzymanie) może być dla minimum ośmiu przedziałów czasowych tygodniowych (dni i godziny w tygodniu) oraz ośmiu przedziałów rocznych.

Przełącznik czasowy automatycznie przestawia okres letni na zimowy i odwrotnie zgodnie ze standardami UE.

Praca automatyczna ustawiana jest na programatorze.

Istnieje możliwość pracy w trybie ręcznym (ręczne ustawienie wydajności) za pomocą programatora.

Zmiana trybu pracy centrali (obroty wysokie, obroty niskie, zatrzymanie) może być dokonana zewnętrznym sygnałem z możliwością określenia czasu trwania zmienionego trybu pracy.

### **Regulacja przepływu**

Układ sterowania utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego. Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich. Możliwość pracy układu sterowania w trybie utrzymywania stałego ciśnienia w kanale nawiewnym i wywiewnym. Możliwość określenia wartości ciśnienia dla obrotów niskich i wysokich.

Możliwość sterowania wydajnością wentylatorów ciągłym sygnałem zewnętrznym w zakresie określonych limitów minimalnych i maksymalnych wartości. Istnieje możliwość pracy wentylatorów w układzie Master-Slave (wydajność jednego wentylatora jest procentową wartością wydajności drugiego). Prędkość obrotowa wentylatorów regulowana jest płynnie utrzymując określoną wydajność niezależnie od zmian ciśnienia instalacji i stanu zabrudzenia filtrów. Układ sterowania koryguje wydajność wentylatora w zależności od **zmiany gęstości** (temperatury) **powietrza** utrzymując zadaną wartość powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wydajności powietrza w funkcji temperatury zewnętrznej.

### **Regulacja temperatury**

Możliwość regulacji temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury nawiewu. Możliwość regulacji temperatury zapewniającej utrzymanie stałej wartości temperatury wywiewu. Możliwość regulacji temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury w pomieszczeniu za pomocą dodatkowego czujnika pomieszczeniowego. Do karty sterowania można podłączyć cztery czujniki pomieszczeniowe. Regulacja odbywa się według średniej wartości odczytów czujników. Można także ustawić regulację względem najniższej lub najwyższej wartości. Możliwość regulacji temperatury nawiewu od temperatury powietrza wywiewanego. Układ sterowania redukuje płynnie ilość powietrza nawiewanego, aby utrzymać temperaturę na zadanym poziomie. Możliwa aktywacja sezonowej zmiany wartości regulowanej temperatury w funkcji temperatury zewnętrznej. Możliwa zmiana nastawy regulowanej temperatury sygnałem zewnętrznym. Zadana wartość temperatury może być zmieniana w zakresie  $\pm 5$  stopni sygnałem zewnętrznym 0-10 V. Układ sterowania jest gotowy na równoczesną regulację temperatury w dwóch strefach.

Układ sterowania jest gotowy do funkcji chłodzenia nocnego latem, gdy temperatura zewnątrz obniży się do zakładanego poziomu. Czas i wydajność wentylatorów w funkcji chłodzenia nocnego jest określane na programatorze centrali. Układ sterowania jest gotowy do regulacji temperatury wyrzutowej (wymagane jest zastosowanie dodatkowego czujnika na powietrzu wyrzutowym), by nie przekraczać minimalnej temperatury powietrza wyrzutowego (ograniczenie odzysku ciepła wymiennika rotacyjnego). Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego ogrzewania polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku. Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego chłodzenia polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

**Moduł do pomiaru przepływu cieczy, temperatur cieczy, mocy grzewczej/chłodniczej oraz energii grzewczej/chłodniczej dla wodnych nagrzewnic i chłodził powietrza.**

Wartości pomiarowe są wyświetlane:

- na panelu sterowania,
- z poziomu przeglądarki internetowej.

Przepływomierz cieczy jest dostarczany jako kompletny zestaw, zawierający wszystkie elementy niezbędne do wykonania pomiarów.

### **Moduł komunikacyjny do mobilnego zdalnego dostępu do inteligentnych systemów klimatyzacyjnych.**

Umożliwia zdalny dostęp za pośrednictwem łączności mobilnej do inteligentnych produktów i systemów klimatyzacyjnych, co ułatwia monitorowanie, konfigurację, diagnostykę, serwisowanie i konserwację.

### **Agregat chłodniczy typu „plug and play”, podłączony bezpośrednio do centrali wentylacyjnej jako integralny element i jedno samodzielne urządzenie.**

Całe wyposażenie jest wbudowane w urządzeniu i połączone bezpośrednio do centrali wentylacyjnej. Zintegrowany agregat chłodniczy działa na zasadzie obwodu zamkniętego z czynnikiem chłodniczym o niewielkiej objętości. Centrala wentylacyjna posiada gotowe do użycia funkcje chłodzenia do sterowania i regulacji agregatem chłodniczym. Umożliwia także komunikację przez interfejs internetowy lub z nadrzędnym systemem sterowania i kontroli. Zastosowanie materiałów z recyklingu do budowy central wentylacyjnych dla redukcji śladu węglowego. Minimum 60% całkowitej masy użytych materiałów powinna pochodzić z odzysku.

#### **Kanały wentylacyjne**

Kanały w pomieszczeniu Sali wykładowej należy zaprojektować z wełny szklanej pokrytej od strony zewnętrznej cienką blachą aluminiową, a od strony wewnętrznej włóknem szklanym (należy stosować kanały wzmacniane) o grubości 40 mm.

Właściwości:

- powierzchnia całkowita panelu wynosi 3,60 m<sup>2</sup>;
- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D = 0,032$  W/mK dla 10°C;
- współczynnik pochłaniania dźwięku:  $\alpha_w = 0,95$  wg EN ISO 354, klasa A absorpcji akustycznej zgodnie z ISO 11654;
- klasyfikacja reakcji na ogień: A2-s1; d0 wg PN-EN 13501-1 / materiał niepalny.

Powierzchnia zewnętrzna składa się z warstwy aluminium wzmocnionego gęstą siatką włókna szklanego. Wykończenie wewnętrzne stanowi czarna tkanina z włókna szklanego. Jedna z krawędzi panelu o długości 3,00 m ma przygotowany wpust. Druga krawędź ma przygotowane pióro, które posiada dodatkową zakładkę. Wykończenie pióro-wpust umożliwia dokładne łączenie poszczególnych części przewodu.

#### **Parametry kanałów**

grubość [mm]	szerokość [mm]	długość [mm]	opór termiczny $R_D$ [m <sup>2</sup> K/W]	m <sup>2</sup> na palecie [m <sup>2</sup> ]
40	1 200	3 000	1,25	104,40

Na zewnątrz należy zaprojektować przewody i kształtki o przekroju prostokątnym wykonane z blachy ocynkowanej. Izolację przewodów na zewnątrz budynku wykonać z kauczuku syntetycznego o zamkniętych porach grubości 20 mm. Zaizolowane kanały należy umieścić w płaszczu ochronnym aluminiowym.

#### **Instalacja ciepła technologicznego**

Węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicy zapewni pokrycie potrzeb urządzenia w ciepło technologiczne do sekcji nagrzewnic wentylacyjnych. Czynnik grzewczy: glikol etylenowy 30%.

### **1.3 Wentylacja pomieszczeń wykładowych i biurowych**

Dla pomieszczeń parteru:

<b>PARTER (POZIOM 0)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>
0.01	HOL WEJŚCIOWY	127,98
0.03	DZIEKANAT	36,55
0.04	BIURO	13,75
0.05	BIURO	14,25
0.07	SALA SEMINAR.	27,67
0,07a	SALA SEMINAR.	39,69
0.08	LABORATORIUM	51,72
0.12	SZATNIA	30,86
0.15	KOMUNIKACJA	99,31
0.18	ANEKS KUCHENNY	13,27
0.19	POM. PORZĄDKOWE	2,43
0.20	SALA WYKŁADOWA	61,83
0.21	LABORATORIUM	43,53
0.22	BIURO	22,40

dla pomieszczeń I piętra:

<b>I.PIĘTRO (POZIOM +1)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>
1.01	SALA SEMINARYJNA	40,85
1.02	LABORATORIUM	53,84
1.03	LABORATORIUM	51,81
1.04	SALA WYKŁADOWA	79,26
1.09	KOMUNUKACJA	42,39
1.10	LABORATORIUM	58,68
1.11	LABORATORIUM	42,79
1.14	SALA WYKŁADOWA	79,42
1.15	SALA WYKŁADOWA	67,33
1.17	SALA SEM.	33,33
1.19	SALA SEM.	35,63
1.20	KOMUNIKACJA	140,21

dla pomieszczeń II piętra:

<b>II.PIĘTRO (POZIOM +2)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>
2.01	KOMUNIKACJA	134,05
2.02	BIURO	25,90
2.03	SALA SEMINARYJA	45,33
2.03a	SALA SEMINARYJNA	39,68
2.04	LABORATORIUM	45,21
2.08a	MAGAZYN	18,18
2.09	KOMUNIKACJA	42,41
2.10	LABORATORIUM	58,68
2.11	LABORATORIUM	43,26
2.15	ANEKS KUCHENNY	16,29

<b>II.PIĘTRO (POZIOM +2)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>
2.16	BIURO	12,67
2.17	SEKRETARIAT	9,44
2.18	BIURO	12,20
2.19	BIURO	14,16
2.20	SEKRETARIAT	9,44
2.21	BIURO	14,14
2.22	MAGAZYN	15,51
2.25 a	SALA SEM./BIURO	31,55
2.26	BIURO	19,10
2.27	BIURO	25,07
2.28	BIURO	12,60
2.29	SEKRETARIAT	14,00
2.30	SALA KONFERENCYJA	52,20
2.31	SALA SEMINARYJNA	27,29

dla pomieszczeń III piętra:

<b>III.PIĘTRO (POZIOM +3)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>
3.01	BIURO	18,63
3.02	BIURO	23,26
3.03	BIURO	23,35
3.04	BIURO	23,99
3.05	BIURO	22,88
3.06	BIURO	23,26
3.07	BIURO	23,26
3.08	BIURO	23,46
3.09	BIURO	23,08
3.13	BIURO	42,27
3.14	SALA SEM.	73,51
3.15	SALA SEM.	42,78
3.18	KOMUNIKACJA	167,87
3.21	BIURO	39,43
3.22	POM. PORZ.	2,39
3.23	ANEKS KUCHENNY	13,52

należy zaprojektować jeden lub dwa układy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła. Zespół wentylacji nawiewno – wywiewny należy zaprojektować w oparciu o jedną lub dwie centrale wentylacyjne o łącznej wydajności ok 14000 m<sup>3</sup>/h., w tym:

- parter: ok. 3100 m<sup>3</sup>/h,
- I piętro: ok. 5200 m<sup>3</sup>/h,
- II piętro: ok. 3500 m<sup>3</sup>/h,
- III piętro: ok. 2200 m<sup>3</sup>/h.

#### **Wymogi dotyczące centrali wentylacyjnej**

Centrala nawiewno-wywiewna z rotacyjnym wymiennikiem do odzysku ciepła i chłodu z powłoką sorpcyjną oraz wbudowanym fabrycznie układem sterowania, kompletnie okablowana. Układ sterowania montowany fabrycznie. Okablowanie centrali wykonane



fabrycznie. Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.  
 Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale mierzone i prezentowane wg ISO 5136  
 Pomiar poziomu mocy akustycznej w otoczeniu mierzone i prezentowane wg ISO 374  
 Centrala wentylacyjna spełnia wymagania ErP2016  
 Centrala wentylacyjna spełnia wymagania ErP2018

#### **Wymogi dotyczące certyfikatów producenta**

Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale wg ISO 5136  
 Pomiar poziomu mocy akustycznej w otoczeniu wg ISO 374

#### **Wymogi dotyczące certyfikatów**

Spełnienie wymagań ekodyrektywy 2016 i 2018 (Nr 1253/2014)  
 Certyfikat jakości ISO 9001  
 Certyfikat środowiskowy ISO 14001  
 Oznaczenie CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3  
 Certyfikat EUROVENT

#### **Wymogi dotyczące obudowy centrali**

Obudowa wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej oraz z izolacji wykonanej z niepalnej wełny mineralnej o grubości 50 mm. Obudowa centrali jest bezszkieletowa co zapobiega budowaniu mostków cieplnych. Zewnętrzna blacha obudowy pokryta w całości powłoką ochronną z poliestru oraz dodatkową plastikową warstwą ochronną zapobiegającą uszkodzeniu w czasie produkcji transportu płyt. Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach. Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy). Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem. Centrala na czas transportu pokryta dodatkową ochronną folią plastikową. Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2) C4  
 Wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002) D2  
 Klasa szczelności (EN 1886:2002) L1  
 Współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002) T2  
 Współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002) TB2  
 Stopień ochrony IP 54

Tłumienie obudowy w dB

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
13	22	30	30	29	36	38

#### **Wymogi dotyczące wentylatorów**

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim.  
 Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa.  
 Wentylatory posadowione na wibroizolatorach  
 Wentylatory połączone z obudową za pomocą króćców elastycznych.  
 (nie ma konieczności stosowania zewnętrznych króćców elastycznych generujących hałas do otoczenia)  
 Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.  
 Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybkozłączek do połączeń elektrycznych, umożliwia ich szybki demontaż i montaż w momencie transportu wewnętrznego i serwisowania.  
 Silnik wysokoenergooszczędny typu EC (z płynną regulacją prędkości obrotowej)  
 Silnik EC jest silnikiem synchronicznym z wirnikiem w postaci magnesu trwałego umieszczonego w wirującej obudowie z wbudowanym elektronicznym układem przełączającym (komutującym) regulującym prędkość obrotową silnika.

#### **Wymogi dotyczące wymiennika odzysku ciepła**

Wymiennik rotacyjny:

Aluminiowy wymiennik rotacyjny z powłoką sorpcyjną (rotor sorpcyjny).  
Wymiennik wyposażony w sektor czyszczący z układem regulacji zapewniającym odpowiedni kierunek przepływu do powietrza wywiewanego.  
Napęd wymiennika posiada płynną regulację prędkości obrotowej i czujnik obrotów.  
Minimalna sprawność temperaturowa dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego 80,5%  
Minimalna sprawność odzysku wilgotności (rotor sorpcyjny) dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego 79,5%

#### **Wymogi dotyczące filtrów**

Kasa filtra nawiewu F7  
Klasa filtra wywiewu F5  
Sekcja filtra powinna być wyposażona w szyny montażowe wyposażone w zaciski sprężynowe pozwalające na efektywne uszczelnienie.  
Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka.  
Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym.

#### **Wymogi dotyczące układu sterowania**

##### **Opis ogólny**

Wielofunkcyjny układ sterowania jest zintegrowany z centralą.  
Układ sterowania montowany fabrycznie wyposażony w dotykowy 7" panel sterowniczy z intuicyjnym menu (temp. pracy od -20st.C do +50st.C).  
Kompletne okablowanie centrali wykonane fabrycznie.  
Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Panel sterowniczy posiada dwie możliwości podłączenia:

- przewodem do centrali (standard)
- komunikacja bezprzewodowa Wi-Fi z centralą

Układ automatyki posiada możliwość podłączenia smartfonów, tabletów i laptopów bezpośrednio do sieci Wi-Fi centrali i sterowania centralą przez ten sam interfejs co z panelu sterującego.

Układ steruje pracą wentylatorów, wymiennika odzysku ciepła, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim. Układ sterowania posiada możliwość odczytu na programatorze aktualnych wartości pracy takich jak: przepływ powietrza, temperatury, straty ciśnienia na filtrze, poziomu odzysku ciepła na wymienniku, wartości SFP w czasie rzeczywistym, chwilowe zużycie energii, średnie zużycie energii w określonym czasie, wartości sekwencji układu sterowania, stanu danej operacji i statusy poszczególnych funkcji.

Wizualizacji dynamicznego schematu pracy centrali wyświetlanych na panelu dotykowym, laptopie lub smartfonie.

Centrala posiada wbudowany serwer internetowy umożliwiający nadzór i kontrolę pracy z dynamicznym wykresem pracy i tabelami odczytu i tabelami zmiany parametrów i funkcji. Dostęp do serwera i programu nadzoru i kontroli może być za pomocą standardowej sieci komputerowej (Ethernet, wtyczka RJ-45 8-pin) i przeglądarki internetowej. Centrala posiada dwa wyjścia kablowe Ethernet. Możemy wpiąć ją w sieć komputerową budynku natomiast drugie niezależne wyjście Ethernet może być wykorzystane przez serwis, które ze względów bezpieczeństwa nie musi być powiązane z istniejącą w budynku siecią komputerową.

Układ sterowania posiada funkcję zapisu określonych parametrów pracy w określonych przedziałach pamięci na wbudowanej pamięci wewnętrznej RAM z możliwością transferu danych na zewnętrzną pamięć MMS lub komputer. Układ sterowania posiada możliwość rozszerzenia pamięci wewnętrznej

RAM o karty pamięci MMS. Układ sterowania posiada możliwość zapisu określonych danych w określonych częstotliwościach odczytu na komputerze połączonym z centralą w sieci komputerowej lub poprzez internet.

Układ sterowania posiada standardowo możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: Modbus TCP, Modbus RTU, Metasys N2, Exoline, BackNet. Za pomocą dodatkowej jednostki komunikacyjnej (wyposażenie dodatkowo) układ sterowania posiada możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: LON i Trend.

Układ sterowania posiada wewnętrzny przełącznik czasowy (timer) do pracy automatycznej. Ustawienia przedziałów czasowych pracy centrali (wysokie obroty, niskie obroty, zatrzymanie) może być dla minimum ośmiu przedziałów czasowych tygodniowych (dni i godziny w tygodniu) oraz ośmiu przedziałów rocznych. Przełącznik czasowy automatycznie przestawia okres letni na zimowy i odwrotnie zgodnie ze standardami UE. Praca automatyczna ustawiana jest na programatorze. Istnieje możliwość pracy w trybie ręcznym (ręczne ustawienie wydajności) za pomocą programatora. Zmiana trybu pracy centrali (obroty wysokie, obroty niskie, zatrzymanie) może być dokonana zewnętrznym sygnałem z możliwością określenia czasu trwania zmienionego trybu pracy. W trybie manualnego testu istnieje możliwość pojedynczego testowania i kontroli części składowych centrali. Wentylatory, wymienniki ciepła, wejścia i wyjścia sygnałów oraz podłączone akcesoria można testować niezależnie. Układ sterowania monitoruje poziom zabrudzenia filtrów. Czujniki ciśnienia w sposób ciągły kontrolują spadek ciśnienia na filtrach. Po przekroczeniu granicznej wartości zabrudzenia filtra sygnalizowany jest alarm. Wartość granicznego zabrudzenia filtra ustawia się na programatorze.

#### **Korekta przepływu powietrza w zależności od jego gęstości**

Układ sterowania centrali wentylacyjnej w sposób ciągły kontroluje objętości powietrza względem temperatury. Pozwala to zachować projektowaną równowagę ilości powietrza po stronie pomieszczenia. Kolejną zaletą tego rozwiązania jest mniejsze zużycie energii elektrycznej poprzez wentylator wyciągowy.

#### **Regulacja przepływu**

Układ sterowania utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego. Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich. Możliwość pracy układu sterowania w trybie utrzymywania stałego ciśnienia w kanale nawiewnym i wywiewnym. Możliwość określenia wartości ciśnienia dla obrotów niskich i wysokich. Możliwość sterowania wydajnością wentylatorów ciągłym sygnałem zewnętrznym w zakresie określonych limitów minimalnych i maksymalnych wartości. Istnieje możliwość pracy wentylatorów w układzie Master-Slave (wydajność jednego wentylatora jest procentową wartością wydajności drugiego). Prędkość obrotowa wentylatorów regulowana jest płynnie utrzymując określoną wydajność niezależnie od zmian ciśnienia instalacji i stanu zabrudzenia filtrów. Układ sterowania koryguje wydajność wentylatora w zależności od zmiany gęstości (temperatury) powietrza utrzymując zadaną wartość przepływu powietrza nawiewanego i wywiewanego niezależnie od temperatury. Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wydajności powietrza w funkcji temperatury zewnętrznej.

#### **Regulacja temperatury**

Możliwość regulacji temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury nawiewu. Możliwość regulacji temperatury zapewniającej utrzymanie stałej wartości temperatury wywiewu. Możliwość regulacji temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury w pomieszczeniu za pomocą dodatkowego czujnika pomieszczeniowego. Do karty sterowania można podłączyć cztery czujniki pomieszczeniowe. Regulacja odbywa się według średniej wartości odczytów czujników. Można także ustawić regulację względem najniższej lub najwyższej wartości. Możliwość regulacji temperatury nawiewu od temperatury powietrza wywiewanego. Układ sterowania redukuje płynnie ilość powietrza nawiewanego, aby utrzymać temperaturę na zadanym poziomie. Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wartości regulowanej temperatury w funkcji temperatury zewnętrznej. Możliwa jest zmiana nastawy regulowanej temperatury sygnałem zewnętrznym. Zdana wartość temperatury może być zmieniana w zakresie  $\pm 5$  stopni sygnałem zewnętrznym 0-10 V. Układ sterowania jest gotowy na równoczesną regulację temperatury w dwóch strefach.

Układ sterowania jest gotowy do funkcji chłodzenia nocnego latem, gdy temperatura zewnątrz obniży się do zakładanego poziomu. Czas i wydajność wentylatorów w funkcji chłodzenia nocnego jest określone na programatorze centrali.

Układ sterowania jest gotowy do regulacji temperatury wyrzutowej (wymagane jest zastosowanie dodatkowego czujnika na powietrzu wyrzutowym), by nie przekraczać minimalnej temperatury powietrza wyrzutowego (ograniczenie odzysku ciepła wymiennika rotacyjnego).

Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego ogrzewania polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego chłodzenia polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

Dla każdego pomieszczenia wentylowanego wymagane są:

- dwa regulatory zmiennego przepływu,
- czujnik jakości powietrza,
- czujnik obecności.

### **Agregat chłodniczy typu „plug and play”, podłączony bezpośrednio do centrali wentylacyjnej jako integralny element i jedno samodzielne urządzenie.**

Całe wyposażenie jest wbudowane w urządzeniu i połączone bezpośrednio do centrali wentylacyjnej. Zintegrowany agregat chłodniczy działa na zasadzie obwodu zamkniętego z czynnikiem chłodniczym o niewielkiej objętości.

Centrala wentylacyjna posiada gotowe do użycia funkcje chłodzenia do sterowania i regulacji agregatem chłodniczym. Umożliwia także komunikację przez interfejs internetowy lub z nadrzędnym systemem sterowania i kontroli.

Zastosowanie materiałów z recyklingu do budowy central wentylacyjnych dla redukcji śladu węglowego. Minimum 60% całkowitej masy użytych materiałów powinna pochodzić z odzysku.

### **Kanały wentylacyjne**

Kanały w pomieszczeniach wyszczególnionych w tabelach należy zaprojektować z wełny szklanej pokrytej od strony zewnętrznej cienką blachą aluminiową, a od strony wewnętrznej włóknem szklanym (należy stosować kanały wzmacniane) o grubości 40 mm.

Właściwości:

- powierzchnia całkowita panelu wynosi 3,60 m<sup>2</sup>;
- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D = 0,032$  W/mK dla 10°C;
- współczynnik pochłaniania dźwięku:  $\alpha_w = 0,95$  wg EN ISO 354, klasa A absorpcji akustycznej zgodnie z ISO 11654;
- klasyfikacja reakcji na ogień: A2-s1; d0 wg PN-EN 13501-1 / materiał niepalny.

Powierzchnia zewnętrzna składa się z warstwy aluminium wzmocnionego gęstą siatką z włókna szklanego. Wykończenie wewnętrzne stanowi czarna tkanina z włókna szklanego. Jedna z krawędzi panelu o długości 3,00 m ma przygotowany wpust. Druga krawędź ma przygotowane pióro, które posiada dodatkową zakładkę. Wykończenie pióro-wpust umożliwia dokładne łączenie poszczególnych części przewodu.

### **Parametry produktu**

grubość [mm]	szerokość [mm]	długość [mm]	opór termiczny $R_D$ [m <sup>2</sup> K/W]	m <sup>2</sup> na palecie [m <sup>2</sup> ]
40	1 200	3 000	1,25	104,40

Na zewnątrz należy zaprojektować przewody i kształtki o przekroju prostokątnym wykonane z blachy ocynkowanej. Izolację przewodów na zewnątrz budynku wykonać z kauczuku syntetycznego o zamkniętych porach grubości 20 mm. Zaizolowane kanały należy umieścić w płaszczu ochronnym aluminiowym.

#### **Instalacja ciepła technologicznego**

Węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicy zapewni pokrycie potrzeb urządzenia w ciepło technologiczne do sekcji nagrzewnic wentylacyjnych. Czynnik grzewczy: glikol etylenowy 30%.

### **1.4 Wentylacja pomieszczeń WC**

Dla pomieszczeń:

<b>PARTER (POZIOM 0)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>
0.09	WC-M	19,10
0.10	WD-D	19,42
0.11	WC-N	5,29

<b>I.PIĘTRO (POZIOM +1)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>
1.05	WC-M	19,09
1.06	WC-D	19,42
1.07	WC-N	5,29

<b>II.PIĘTRO (POZIOM +2)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>
2.05	WC-M.	19,09
2.06	WC-D.	19,41
2.07	WC- N.	5,29

<b>III.PIĘTRO (POZIOM +3)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>
3.10	WC-N.	7,76
3.11	WC-M.	16,40
3.12	WC-D.	14,61

Dla pomieszczeń WC należy zaprojektować wentylację nawiewno-wywiewną zblokowaną. Wentylację wyciągową zakończyć wentylatorem wyciągowych dachowym, nawiew powietrza poprzez centralę wentylacyjną nawiewną. Wentylacja powinna działać w sposób ciągły. Układ należy wyposażyć w zegar astronomiczny, który umożliwi ustawienie pracy układu wentylacji w okresie przerw w pracy.

### **1.5 Wentylacja pozostałych pomieszczeń**

Dla pomieszczeń:

<b>KONDYGNACJA PODZIEMNA (POZIOM -1)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>

-1.02	LAB.SPECJ.SENSORYKI	33,03
-1.03	POM. TECHNICZNE	11,90
-1.05	MDS/LAB.SPEC.SYS.AUTOM.	62,01
-1.08	POM. TECHNICZNE	7,37
-1.13	POM. WĘZŁA CIEPLNEGO	18,68
-1.14	POM. TECHNICZNE	7,29
-1.16	POM. TECHNICZNE	17,66
-1.17	POM. TECHNICZNE	9,04
-1.18	MAGAZYN AKUMULATORÓW	14,28
-1.19	POM. TECHNICZNE	18,32
-1.21	POM. TECHNICZNE	8,71
-1.22	POM. TECHNICZNE	17,84

należy zaprojektować wentylację nawiewno-wywiewną opartą na pracy centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej. Należy zaprojektować 5 oddzielnych systemów wentylacji dla:

- pomieszczenia węzła cieplnego,
- pomieszczenia sensoryki,
- pomieszczenia MDS/LAB. SPEC. SYS. AUTOM.,
- pomieszczenia akumulatorów,
- pomieszczeń technicznych.

### **1.6 Instalacja klimatyzacji pomieszczeń serwerowni**

Do chłodzenia każdego pomieszczenia serwerowni należy zaprojektować układ klimatyzacji przeznaczony do pracy całorocznej w trybie chłodzenia. Nominalny zakres zewnętrznych temperatur pracy to w trybie chłodzenia od -25°C do + 46°C. Producent urządzenia musi zagwarantować pracę urządzenia w trybie chłodzenia do -30°C. Dla klimatyzacji w serwerowni przewidzieć zdalny odczyt w pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego np. pom. Dziekanatu [0.03].

Należy zaprojektować klimatyzację 2 pomieszczeń serwerowni jako dwóch układów typu Split skomunikowanych za pomocą sterownika ściennego i elementów automatyki. Zaprojektowany układ sterowania musi być w całości dostarczony i wyprodukowany przez producenta urządzeń klimatyzacyjnych oraz musi umożliwiać:

- pracę naprzemienną, redundancję i pracę w kaskadzie,
- ciągłość pracy układu nawet w przypadku awarii jednego z jego elementów,
- automatyczne ponowne uruchomienie w momencie przywrócenia zasilania.

### **1.7 Instalacja klimatyzacji pomieszczeń wykładowych i biurowych**

Dla pomieszczeń piwnicy:

<b>KONDYGNACJA PODZIEMNA (POZIOM -1)</b>		
<b>NR POMIESZCZENIA</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>POW. [m<sup>2</sup>]</b>
-1.02	LAB.SPECJ.SENSORYKI	33,03
-1.05	MDS/LAB.SPEC.SYS.AUTOM.	62,01

Dla pomieszczeń parteru:

<b>PARTER (POZIOM 0)</b>
--------------------------

NR POMIESZCZENIA	NAZWA POMIESZCZENIA	POW. [m <sup>2</sup> ]
0.03	DZIEKANAT	36,55
0.04	BIURO	13,75
0.05	BIURO	14,25
0.07	SALA SEMINAR.	27,67
0,07a	SALA SEMINAR.	39,69
0.08	LABORATORIUM	51,72
0.18	ANEKS KUCHENNY	13,27
0.20	SALA WYKŁADOWA	61,83
0.21	LABORATORIUM	43,53
0.22	BIURO	22,40

dla pomieszczeń I piętra:

I.PIĘTRO (POZIOM +1)		
NR POMIESZCZENIA	NAZWA POMIESZCZENIA	POW. [m <sup>2</sup> ]
1.01	SALA SEMINARYJNA	40,85
1.02	LABORATORIUM	53,84
1.03	LABORATORIUM	51,81
1.04	SALA WYKŁADOWA	79,26
1.10	LABORATORIUM	58,68
1.11	LABORATORIUM	42,79
1.14	SALA WYKŁADOWA	79,42
1.15	SALA WYKŁADOWA	67,33
1.17	SALA SEM.	33,33
1.19	SALA SEM.	35,63

dla pomieszczeń II piętra:

II.PIĘTRO (POZIOM +2)		
NR POMIESZCZENIA	NAZWA POMIESZCZENIA	POW. [m <sup>2</sup> ]
2.02	BIURO	25,90
2.03	SALA SEMINARYJA	45,33
2.03a	SALA SEMINARYJNA	39,68
2.04	LABORATORIUM	45,21
2.10	LABORATORIUM	58,68
2.11	LABORATORIUM	43,26
2.16	BIURO	12,67
2.17	SEKRETARIAT	9,44
2.18	BIURO	12,20
2.19	BIURO	14,16
2.20	SEKRETARIAT	9,44
2.21	BIURO	14,14
2.25 a	SALA SEM./BIURO	31,55
2.26	BIURO	19,10
2.27	BIURO	25,07
2.28	BIURO	12,60
2.29	SEKRETARIAT	14,00
2.30	SALA KONFERENCYJA	52,20
2.31	SALA SEMINARYJNA	27,29

dla pomieszczeń III piętra:

III.PIĘTRO (POZIOM +3)		
NR POMIESZCZENIA	NAZWA POMIESZCZENIA	POW. [m <sup>2</sup> ]
3.01	BIURO	18,63
3.02	BIURO	23,26
3.03	BIURO	23,35
3.04	BIURO	23,99
3.05	BIURO	22,88
3.06	BIURO	23,26
3.07	BIURO	23,26
3.08	BIURO	23,46
3.09	BIURO	23,08
3.13	BIURO	42,27
3.14	SALA SEM.	73,51
3.15	SALA SEM.	42,78
3.21	BIURO	39,43

Jako źródło chłodu dla pomieszczeń wyszczególnionych w tabelach należy zaprojektować wolnostojące agregaty freonowe klimatyzacji z opcją ogrzewania. Agregaty zintegrowane z chłodnicami wentylatorowymi. Układy VRF 2-rurowe. System należy podzielić na układy.

- Układ nr 1 VRF dla pomieszczeń piwnicy, parteru i I piętra.
- Układ nr 2 VRF dla pomieszczeń II i II piętra.

#### **Ogólne wymagane cechy systemu VRF**

- Agregaty wyposażone w sprężarki inwerterowe – klimatyzatory inwerterowe charakteryzują się wyższą sprawnością i zapewniają lepszy komfort, dokładnie regulują temperaturę w pomieszczeniu i eliminują jej wahania utrzymując ją na stałym poziomie, a przy tym zużywają mniej energii elektrycznej przy znaczącym obniżeniu hałasu i wibracji;
- Wydłużona trwałość sprężarek dzięki równomiernej eksploatacji w czasie – łączny czas pracy sprężarek jest monitorowany przez wbudowany mikroprocesor, który czuwa nad tym, by przebiegi wszystkich sprężarek w danym układzie chłodniczym były jednakowe; sprężarki mniejszych przebiegach są uruchamiane w pierwszej kolejności, przez co uzyskuje się jednakowy stopień zużycia wszystkich jednostek i większą trwałość układu;
- Wentylator z silnikiem prądu stałego – na podstawie wartości obciążenia i temperatury zewnętrznej regulowana jest prędkość obrotowa silnika prądu stałego, co zapewnia optymalną objętość tłoczonego powietrza;
- Separator oleju – w urządzeniach należy zastosować separator oleju o większej skuteczności oddzielania oleju i niższym spadku ciśnienia czynnika chłodniczego;
- Agregaty powinny być wyposażone w 3 stopniowy system zarządzania olejem, każda sprężarka wyposażona w czujnik poziomu oleju; w układzie VRF, w którym długi orurowanie i duża liczba jednostek wewnętrznych wymagających sterowania grupowego, zapewnienie odpowiedniej ilości oleju w sprężarkach ma kluczowe znaczenie dla utrzymania niezawodności układu; aby uniknąć zbyt niskiego poziomu oleju w sprężarce, w regularnych odstępach czasu następuje wymuszenie pracy z maksymalną wydajnością w celu odzyskania oleju z jednostek wewnętrznych;
- Praca w trybie ogrzewania do -25°C na zewnątrz;
- Praca w trybie chłodzenia do 52° C na zewnątrz;
- Powłoka antykorozyjna – oryginalna powłoka antykorozyjna skraplaczy;
- Zasilanie agregatów 3-fazowe 380-400 V, 50 Hz;
- Certyfikat higieniczny PZH,
- Jednostki certyfikowane EUROVENT.

#### **Sterowanie**

Należy zastosować sterowniki przewodowe o funkcjonalnościach:

- Menu w języku polskim;



- Panel dotykowy;
- Przezrysty wyświetlacz, łatwa obsługa;
- Funkcja Bluetooth dla użytkownika, serwisanta, instalatora – sterowanie obsługą jak i bezprzewodowe narzędzie do diagnozowania i rozwiązywania problemów;
- Timer tygodniowy;
- Funkcja trybu cichego;
- Znak zużycia filtra;
- Ustawienie limitu zakresu temperatury,
- Ustawienie blokady zmiany trybu pracy;
- Ustawienie łopatek klimatyzatora,
- Ustawienie prędkości klimatyzatora,
- Funkcja strażnika temperatury – ustawienie minimalnej temperatury w pomieszczeniu w przypadku grzania, a w trybie chłodzenia maksymalnej; w przypadku spadku/wzrostu temperatury w pomieszczeniu do temperatury ustawionej minimalnej/maksymalnej, jednostka włączy się i wygrzeje/schłodzi powietrze w pomieszczeniu;
- Funkcja automatycznego powrotu do wcześniej ustawionej temperatury po określonym czasie;
- Funkcja łagodnego osuszania powietrza;
- Funkcja automatycznego ustawiania żaluzji – przy pierwszym włączeniu jednostki żaluzja powinna automatycznie ustawiać się w położeniu zależnym od trybu pracy (ogrzewanie lub chłodzenie);
- Automatyczny restart po zaniku zasilania – po przywróceniu zasilania urządzenie powinno wznowić pracę w zaprogramowanym trybie.

Dodatkowo należy zaprojektować kompatybilne z systemem klimatyzacji inteligentne czujniki wykrywające aktywność osób i nasłonecznienie – minimalizujące straty energii przez optymalizację pracy klimatyzatora odpowiednio do warunków panujących w pomieszczeniu. Czujniki będą wykrywać obecność człowieka i regulować temperaturę nastawy o 2 stopnie (w górę lub w dół), aby zoptymalizować komfort i wydajność, a także aby wyeliminować niepożądane straty energii. Jeśli przez określony czas nie zostanie wykryta obecność ludzi w pomieszczeniu, czujnik wyłączy jednostkę lub odpowiednio zmieni nastawę temperatury (zgodnie z wcześniej wprowadzonymi ustawieniami). Czujnik będzie instalowany niezależnie od jednostki wewnętrznej, w miejscu zapewniającym największą skuteczność detekcji.

Do każdej jednostki wewnętrznej należy zaprojektować sterownik przewodowy oraz inteligentny czujnik obecności i nasłonecznienia.

Przewody należy łączyć przez lutowanie lutem twardym. Po wykonaniu instalacji rurowej należy układ poddać próbie ciśnieniowej i napełnić czynnikiem roboczym R410A. Zmiany kierunków trasy przewodów freonowych wykonać delikatnymi łukami, unikając ostrych załamań. Przewody instalacji chłodniczej należy izolować otulinami np. z kauczuku syntetycznego o następujących grubościach: rury o śr. 6-10mm – gr. otuliny 9mm, rury o śr. 12-18mm – gr. otuliny 13mm, rury o śr. 22-28mm – gr. otuliny 19mm, rury o śr. pow. 28mm – gr. otuliny 25mm. Otuliny należy przykleić do rur wg instrukcji producenta systemu izolacyjnego. Należy wykonać instalacje odprowadzenia skroplin od wszystkich jednostek wewnętrznych. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur w technologii PVC klejonych lub PE (PP)zgrzewanych. Średnice podejść do klimatyzatorów zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzić ze spadkiem min 1,0%. Rurociągi należy podwiesić w rozstawie zawiesi co 70 cm. W drogach ewakuacyjnych przewody wykonać z materiałów niepalnych, nie dymiących się i nie kapiących. Jednostki ścienne – odprowadzenie grawitacyjne, jednostki kasetonowe – odprowadzenie poprzez pompkę skroplin.

Instalację odprowadzenia skroplin włączyć do najbliższej instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez zastosowanie przerwy powietrznej i blokady antyzapachowej (np. syfon wodny z kulką). Dla każdego syfonu zlokalizowanego w obudowie instalacyjnej należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne. Zaleca się by jednostki zewnętrzne zabezpieczyć przed ptactwem w postaci osłon stalowych.

Wykonywanie robót montażowych i izolacyjnych prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi oraz przestrzegając wytycznych producenta urządzeń. Dotyczy to także przeprowadzenia robót rozruchowych.

Sterowanie urządzeniami poprzez sterowniki ściennie. Rozmieszczenie sterowników dopasować do aranżacji pomieszczenia. Lokalizacja w miejscu nienasłonecznionym.

Instalacje elektryczne należy dostosować do zaprojektowanych instalacji sanitarnych.

## **2. Uwagi końcowe**

Instalacje zewnętrzne wykonać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, przepisami ogólnymi i BHP, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” COBRTI INSTAL oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci z tworzyw sztucznych”. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane w instalacjach muszą posiadać wymagane atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów pod warunkiem spełnienia wymogów identycznych parametrów jak zastosowane w projekcie rozwiązania. Przy montażu elementów systemu ściśle przestrzegać instrukcji producentów.

## **3. Spis rysunków**

RYS.S1\_ZAGOSPODAROWANIE TERENU\_SAN