

INWESTOR :

AKADEMIA GÓRNICZO - HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE
30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 30, tel: 12 617 33 66

JEDNOSTKA PROJEKTOWA :



APA Czech Duliński Wróbel
Agencja Projektowa „ARCHITEKTURA” Sp. z o.o.
31-148 KRAKÓW, ul. Wróblewskiego 3/2
tel: 12 631 09 60, fax 12 631 09 61, e-mail: architektura@apa.krakow.pl

JEDNOSTKA PROJEKTOWA BRANŻOWA :

INSTAL - KLIMA – PROJEKT Sp. z o.o.
31-553 KRAKÓW, ul. Fabryczna 5/95
tel: 12 413 49 48; e-mail: ikp@instal-klima-projekt.pl

TEMAT :

BUDOWA BUDYNKU STUDENCKIEGO CENTRUM KONSTRUKCYJNEGO AGH
WRAZ Z MIEJSCAMI POSTOJOWYMI, UKŁADEM KOMUNIKACYJNYM
ORAZ WBUDOWANĄ STACJĄ TRANSFORMATOROWĄ,
NA CZĘŚCI DZIAŁEK NR 653/44, 653/54, 653/59
OBR. 4, JEDN. EWID. KROWODRZA, PRZY UL. KAWIORY W KRAKOWIE
KATEGORIA OBIEKTU: IX

FAZA :

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA :

INSTALACJE CHŁODNICZE
I WENTYLACJA

BRANŻA :

SCK/PW/CW

DATA :

KRAKÓW, SIERPIEŃ 2021

PROJEKTANCI	NR UPRAWNIEŃ /SPECJALNOŚĆ	PODPIS, DATA
MGR INŻ. PAWEŁ BUDZIŃSKI	MAP/194/PWOS/11 Specjalność instalacyjna	
SPRAWDZAJĄCY	NR UPRAWNIEŃ /SPECJALNOŚĆ	PODPIS, DATA
MGR INŻ. GRZEGORZ PABIŚ	MAP/0595/PBS/17 Specjalność instalacyjna	

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO INSTALACJI WENTYLACYJNYCH I CHŁODNICZYCH

Część opisowa

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	Podstawowe założenia projektowe.....	4
1.5.1	Odzysk ciepła.....	4
1.5.2	Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych i rurociągów	4
1.5.3	Oczyszczanie powietrza	5
1.5.4	Ogrzewanie budynku	6
1.5.5	Chłodzenie	6
1.5.6	Osuszanie	6
1.5.7	Nawilżanie	6
1.5.8	Skropliny	6
1.5.9	Napięcie zasilania	6
1.5.10	Automatyka.....	6
1.5.11	Strefy i wydzielienia pożarowe	6
1.5.12	Lokalizacja urządzeń	6
1.5.13	Obsługa instalacji	6
2	OPIS TECHNICZNY	7
2.1	Ogólny opis instalacji.....	7
2.2	Parametry powietrza w pomieszczeniach	7
2.2.1	Ilości powietrza świeżego nawiewanego do pomieszczeń:	7
2.2.2	Parametry powietrza w pomieszczeniach.	8
2.2.3	Dopuszczalny poziom hałasu w pomieszczeniach:.....	8
2.3	Opis poszczególnych instalacji.....	8
2.3.1	Instalacja wentylacyjna K1	8
2.3.2	Instalacja wentylacyjna K2	8
2.3.3	Instalacje wywiewne W4	9
2.3.4	Instalacja chłodnicza	9
2.3.5	Instalacja sprężonego powietrza	9
3	OBLICZENIA	10
3.1	Parametry powietrza zewnętrznego.	10
3.2	Parametry powietrza wewnętrznego.....	10
3.3	Zapotrzebowanie czynników energetycznych dla central 1Ck1 i 2Ck1	10
3.4	Ilości powietrza	10
4	WYTYCZNE DLA BRANŻ ZWIĄZANYCH.....	12
4.1	Wytyczne do projektu architektoniczno – budowlanego	12
4.2	Wytyczne do projektu elektrycznego	12
4.3	Wytyczne do projektu instalacji grzewczych.....	12
4.4	Wytyczne do projektu wod-kan.....	12
4.5	Wytyczne dla automatyki central wentylacyjnych	13
5	WYMAGANIA I ZALECENIA	15
5.1	Wymagania przeciwpożarowe	15
5.2	Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy	15
5.3	Wymagania sanitarno – higieniczne	16
5.4	Wymagania ochrony akustycznej	16

5.5	Wymagania ochrony środowiska	16
5.6	Transport urządzeń	16
5.7	Wymagania w zakresie użytkowania instalacji	16
5.8	Wymagania w zakresie montażu, rozruchu i odbioru instalacji.....	16
6	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW	17

Część rysunkowa

1	RZUT PARTERU	1: 100
2	RZUT ANTRESOLI	1: 100
3	RZUT PIĘTRA	1: 100
4	RZUT DACHU	1: 100
5	PRZEKROJE	1: 100

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych dla zadania pod nazwą:

BUDOWA BUDYNKU STUDENCKIEGO CENTRUM KONSTRUKCYJNEGO AGH WRAZ Z MIEJSCAMI POSTOJOWYMI, UKŁADEM KOMUNIKACYJNYM

ORAZ WBUDOWANĄ STACJĄ TRANSFORMATOROWĄ,

NA CZĘŚCI DZIAŁEK NR 653/44, 653/54, 653/59

OBR. 4, JEDN. EWID. KROWODRZA, PRZY UL. KAWIORY W KRAKOWIE

KATEGORIA OBIEKTU: IX

Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązania instalacji w obiekcie oraz zlokalizowanie podstawowych urządzeń.

1.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt instalacji wentylacyjnych i chłodniczych jak również ogólne wytyczne dla branży architektoniczno-budowlanej, elektrycznej oraz wod - kan.

Uwaga: Wentylacja technologiczna nie jest przedmiotem niniejszego opracowania. System wentylacyjny malarni oraz aparaty filtrowentylacyjne dla frazarki, stanowisk spawalniczych czy też lutowniczych wchodzi w zakres wyposażenia technologicznego budynku i są one przedmiotem odrębnego opracowania.

1.3 Podstawa opracowania

- Podkłady architektoniczno – budowlane w fazie projektu wykonawczego
- Wytyczne Inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy
- Bieżące uzgodnienia branżowe

1.4 Inwestor

AKADEMIA GÓRNICZO - HUTNICZA

IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 30, tel: 12 617 33 66

1.5 Podstawowe założenia projektowe

Projektowany obiekt jest w całości budynkiem nowym. Wszystkie pomieszczenia objęte opracowaniem wyposażone zostaną w wentylację mechaniczną.

1.5.1 Odzysk ciepła

Centrale wentylacyjne wyposażone zostaną w wymienniki odzysku ciepła.

Wymienniki odzysku ciepła pozwalają w okresie zimowym zmniejszyć zapotrzebowanie ciepła w centralach wentylacyjnych.

1.5.2 Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych i rurociągów

Izolowane będą wszystkie kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz i wewnątrz budynku. Wyjątek stanowią kanały wywiewne z sanitariatów, które nie będą izolowane.

Zastosowane zostaną następujące grubości izolacji:

- powietrza świeżego i usuwanego prowadzone w budynku wełną mineralną gr.50mm,
- powietrza nawiewanego i wywiewanego prowadzone w budynku wełną mineralną

gr. 40mm.

Wyjątek stanowią będą jedynie przewody wywiewne z toalet oraz magazynu farb, które nie podlegają izolacji z uwagi na fakt, że z powietrza tego nie będzie odzyskiwane ciepło.

W przypadku rurociągów chłodniczych przewiduje się stosowanie rur preizolowanych. 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 ²⁾	50% wymagań z lp. 1÷4
11.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp.1÷4
Uwaga: ¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

1.5.3 Oczyszczanie powietrza

Powietrze świeże dla wentylacji oczyszczane będzie w centralach. Zastosowane zostaną w nich filtry klasy M5+F7 na nawiewie oraz M5 na wywiewie.

1.5.4 Ogrzewanie budynku

Budynek ogrzewany będzie przez system centralnego ogrzewania. W centralach wentylacyjnych zastosowane zostaną nagrzewnice wodne. Źródłem ciepła dla budynku jest węzeł cieplny, zlokalizowany na parterze.

Czynnikiem grzewczym dla central wentylacyjnych będzie woda o temperaturze 70/50°C.

1.5.5 Chłodzenie

Dla budynku zakłada się realizację wentylacji ze schładzaniem, tzn. powietrze nawiewane do pomieszczeń w okresie letnim będzie schładzane w centrali wentylacyjnej, temperatura powietrza w pomieszczeniach będzie wynikowa. Wyjątek stanowi kabina lakiernicza, gdzie nie przewiduje się chłodzenia powietrza.

1.5.6 Osuszanie

Nie przewiduje się kontrolowanego osuszania powietrza świeżego. Wilgotność będzie wynikowa.

1.5.7 Nawilżanie

Nie przewiduje się nawilżania powietrza wentylacyjnego. Wilgotność będzie wynikowa.

1.5.8 Skropliny

Skropliny z central wentylacyjnych oraz z klimatyzatora odprowadzane będą do kanalizacji.

1.5.9 Napięcie zasilania

Urządzenia zasilane będą napięciem 230V/50Hz lub 400V/50Hz.

1.5.10 Automatyka

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

1.5.11 Strefy i wydzielania pożarowe

Budynek podzielony został na 2 strefy pożarowe, kondygnacjami. Ponadto indywidualnie wydzielone zostały pomieszczenia techniczne. Kanały wentylacyjne w miejscu przejścia przez przegrodę o wymaganej odporności ogniowej wyposażone zostaną w klapy przeciwpożarowe.

1.5.12 Lokalizacja urządzeń

Centrale wentylacyjne zlokalizowane zostaną na antresoli budynku. Agregaty skraplające do central zlokalizowane zostaną na dachu budynku.

Czerpnie powietrza znajdować się będą w ścianach, natomiast wyrzutnie na dachu, wyjątek stanowi centrala wentylacyjna dla 1 kondygnacji, dla której wyrzutnia zostanie zlokalizowana w ścianie budynku.

1.5.13 Obsługa instalacji

Urządzenia wentylacyjne i chłodnicze pracować będą automatycznie. Istnieje jednak niezbędna potrzeba stałego nadzoru nad ich pracą. Sprowadza się ona do okresowych przeglądów urządzeń, wymiany filtrów, czyszczenia wymienników ciepła i tac skroplin.

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 Ogólny opis instalacji

Celem instalacji wentylacyjnych jest przewietrzanie pomieszczeń za pomocą instalacji wentylacyjnej z chłodzeniem.

Temperatura powietrza nawiewanego w okresie letnim będzie jednakowa dla wszystkich pomieszczeń, jednak niższa niż temperatura powietrza zewnętrznego.

W okresie zimowym temperaturę w pomieszczeniach będzie utrzymywała instalacja CO, a instalacje wentylacyjne będą nawiewały powietrze świeże do wszystkich pomieszczeń o temperaturze + 20°C.

Ogólna koncepcja wentylacji polega na doprowadzeniu do pomieszczeń odpowiedniej ilości powietrza świeżego wymaganej ze względów sanitarnych tzn. 30m³/h/osobę stale przebywającą oraz zapewnienie krotności wymian powietrza wynikającej z wymogów technologicznych.

W przypadku kondygnacji +1 dla pomieszczeń przeznaczonych dla więcej niż 8 osób, przewiduje się wyposażenie instalacji wentylacyjnej w system regulacji ilości powietrza w funkcji stężenia CO₂. Nawiew do tych pomieszczeń uruchamiany będzie z minimalną ilością powietrza. Jeżeli zwiększa się ilość osób i zawartość CO₂ przekroczy dolną wartość graniczną np. 900ppm zostanie automatycznie zwiększona ilość powietrza świeżego do takiej, aby zawartość CO₂ nie była wyższa niż o 100ppm względem powietrza zewnętrznego.

Instalacje wentylacyjne oparte zostaną na centralach wentylacyjnych oraz na wentylatorach wywiewnych.

2.2 Parametry powietrza w pomieszczeniach

2.2.1 Ilości powietrza świeżego nawiewanego do pomieszczeń:

Typ pomieszczenia	Ilość powietrza / ilość wymian
Pracownie projektowe, sala komputerowa, dyspozytornia	30 [m ³ /h/osobę]
Pomieszczenia techniczne	1,0 [1/h]
Komunikacje Rozdzielnie Magazyny	2,0 [1/h]
Warsztaty/ pracownie automatyki i sterowania/ pracownie elektroniczno – elektryczne	3,0 [1/h]
Hale maszyn Szatnie	4,0 [1/h]
Magazyn farb	10,0 [1/h] 20,0 [1/h] (awaryjna)
Toalety i natryski	50 [m ³ /h/miskę ustępową] 50 [m ³ /h/natrysk] 25 [m ³ /h/pisuar]
Kabina lakiernicza	wg wymagań technologicznych

2.2.2 Parametry powietrza w pomieszczeniach.

Typ pomieszczenie	Temperatura lato [°C]	Temperatura zima [°C]	Wilgotność względna [%]
Wszystkie pomieszczenia	wynikowa	wg proj. C.O.	wynikowa
Pomieszczenie techniczne TT (1.05)	22±2	22±2	wynikowa

2.2.3 Dopuszczalny poziom hałasu w pomieszczeniach:

Typ pomieszczenia	Poziom hałasu [dB(A)]
Pracownie, warsztaty	≤45
Magazyny, toalety	≤50
Pomieszczenia techniczne	≤70

2.3 Opis poszczególnych instalacji

2.3.1 Instalacja wentylacyjna K1

Instalacja ta obsługuje wszystkie pomieszczenia na kondygnacji parteru.

Podstawowym elementem instalacji jest centrala wentylacyjna, w wykonaniu wewnętrznym, nawiewno-wywiewna pracująca na 100% powietrza świeżego, zlokalizowana na antresoli. Wyposażona zostanie m.in. w filtry M5+F7 na nawiewie oraz M5 na wywiewie, wentylatory (2szt.) z silnikami EC, płytowy poprzeczny wymiennik odzysku ciepła, chłodnicę na bezpośrednie odparowanie oraz nagrzewnicę wodną. Chłodnica współpracować będzie z indywidualnym agregatem skraplającym.

Centrala wentylacyjna pracować będzie ze stałą wydajnością. Temperatura powietrza nawiewanego wynosić będzie 20°C w zimie oraz 18°C w lecie.

Czerpnia powietrza dla tej instalacji zaprojektowana została jako ścienna, natomiast wyrzutnia zlokalizowana będzie na dachu obiektu.

W pomieszczeniu spawalni przewiduje się zastosowanie aparatu filtracyjno-wentylacyjnego pracującego w 100% w recyrkulacji. Urządzenie wyposażone zostanie w zestaw filtrów, których zadaniem będzie usuwanie gazów spawalniczych.

W pomieszczeniu magazynu farb przewiduje się wentylację awaryjną (uruchamianą ręcznie), której zadaniem będzie szybkie przewietrzenie pomieszczenia, w przypadku gdyby doszło do rozlania się składowanego materiału.

Ponadto przewiduje się indywidualny wyciąg powietrza z pomieszczeń sanitarnych.

Sieć kanałów wentylacyjnych wyposażona zostanie w tłumiki akustyczne, klapy przeciwpożarowe, regulatory, przepustnice i inny osprzęt niezbędny do jej prawidłowego funkcjonowania.

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.

2.3.2 Instalacja wentylacyjna K2

Instalacja ta obsługuje zespół pracowni na kondygnacji 1 piętra.

Podstawowym elementem instalacji jest centrala wentylacyjna, w wykonaniu wewnętrznym, nawiewno-wywiewna pracująca na 100% powietrza świeżego, zlokalizowana na antresoli. Wyposażona zostanie m.in. w filtry M5+F7 na nawiewie oraz

M5 na wywiewie, wentylatory z silnikami EC, obrotowy, sorpcyjny wymiennik odzysku ciepła, chłodnicę na bezpośrednie odparowanie oraz nagrzewnicę wodną. Chłodnica współpracować będzie z indywidualnym agregatem skraplającym.

Centrala wentylacyjna pracować będzie ze zmienną wydajnością. Temperatura powietrza nawiewanego wynosić będzie 20°C w zimie oraz 18°C w lecie. Ilość powietrza nawiewanego/wywiewanego dla części pomieszczeń regulowana będzie w funkcji stężenia CO₂ za pomocą regulatorów VAV.

W pomieszczeniu warsztatu prac elektroniczno-elektrycznych przewiduje się zastosowanie aparatów filtracyjno-wentylacyjnych pracujących w 100% w recyrkulacji. Urządzenia wyposażone zostaną w zestaw filtrów, których zadaniem będzie usuwanie oparów lutowniczych.

W pomieszczeniu z drukarką 3D przewiduje się zastosowanie ramienia odciągowego, mającego na celu usuwanie zapachów powstających podczas pracy drukarki.

Ponadto przewiduje się indywidualny wyciąg powietrza z pomieszczeń sanitarnych.

Sieć kanałów wentylacyjnych wyposażona zostanie w tłumiki akustyczne, klapy przeciwpożarowe, regulatory, przepustnice i inny osprzęt niezbędny do jej prawidłowego funkcjonowania.

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.

2.3.3 Instalacje wywiewne W4

Instalacja W4 obejmuje wszystkie sanitariaty. Wspólny pion wywiewny wyposażony będzie w wentylator pracujący równolegle z systemami K1 i K2. Powietrze dla wentylacji pobierane będzie z szatni lub z korytarzy poprzez kratki wentylacyjne w drzwiach.

Instalacja ta obejmuje również wywiew z pomieszczeń: kompresora 0.11 oraz pomieszczenia 0.10 (magazyn farb). Nawiew do obu tych pomieszczeń będzie zapewniony poprzez drzwi z przepustami p.poż. wg projektu architektury.

Do wywiewu z pom. 0.10 został zaprojektowany dwubiegowy wywiewny wentylator 4Wt2.

Pierwszy bieg zapewnia w sposób ciągły krotność 10(1/h), natomiast drugi zapewnia wentylację awaryjną w ilości 20(1/h). Wentylator ten został dobrany w wykonaniu EX.

2.3.4 Instalacja chłodnicza

Centrale wentylacyjne systemów K1 i K2 wyposażone w chłodnice na bezpośrednie odparowanie współpracować będą z agregatami skraplającymi zlokalizowanymi na dachu budynku. W pomieszczeniu technicznym TT (1.05) został zastosowany indywidualny klimatyzator typu split w wykonaniu naściennym.

Instalacja wykonana zostanie z rur miedzianych chłodniczych.

2.3.5 Instalacja sprężonego powietrza.

Projektuje się sieć rurociągów na potrzeby rozprowadzenia sprężonego powietrza po budynku. Instalacja wykonana zostanie z cienkościennych rur ze szwem, wykonanych ze stali nierdzewnej (wg DIN EN 10088), łączonych za pomocą złączek zaciskowych z uszczelkami z FPM (Fluoropolimeru). Rurociągi rozprowadzone zostaną wokół hali i zakończone punktami poboru, którymi będą zawory kulowe 1/2", z szybkozłączką, z gwintem zewnętrznym 1/2", wtykiem z końcówką do węża 8 mm.

Stacja sprężarkowa nie jest przedmiotem niniejszego opracowania, wchodzi ona w zakres wyposażenia technologicznego hali.

3 OBLICZENIA

3.1 Parametry powietrza zewnętrznego.

okres letni – strefa II

$$t_z = +32^{\circ}\text{C}, \varphi = 45\%$$

okres zimowy – strefa III

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

3.2 Parametry powietrza wewnętrznego

Zgodnie z punktem 2.2.2.

3.3 Zapotrzebowanie czynników energetycznych dla central 1Ck1 i 2Ck1

Zapotrzebowanie ciepła do central wentylacyjnych.....59,30kW

Zapotrzebowanie „chłodu” do central wentylacyjnych.....86,57kW

3.4 Ilości powietrza

Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podane zostały na rysunkach oraz w tabeli poniżej:

NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	pow.	wysokość	kubatura	ilość wymian	ilość osób	ilość powietrza świeżego na osobę	nawiew	wywiew	usuwane	Instalacja went.
		m2	m	m³	1/h	szk.	m³/h/os.	m³/h	m³/h	m³/h	
PARTER											
0.01	Klatka schodowa	15,00	4,90	73,50							grawit.
0.02	Dyspozytornia	13,30	2,50	33,25		2	30	60	60		K1
0.03	WC męski	6,20	2,50	15,50						100	W4
0.04	WC damski / WC dla niepełnosprawnych	5,70	2,50	14,25						50	W4
0.05	Pom. porządkowe	5,60	2,50	14,00	1,0				20		K1
0.06a	Komora trafo	7,40	4,90	36,26							grawit.
0.06b	Rozdzielnia SN	14,20	4,90	69,58	2,0			140	140		K1
0.06c	Rozdzielnia NN	20,50	4,90	100,45	2,0			210	210		K1
0.07a	Hala maszyn - komunikacja	115,40	4,00	461,60	1,5			680	260		K1
0.07b	Hala maszyn - strefa warsztatowa	69,30	4,00	277,20	4,0			1110	1110		K1
0.07c	Hala maszyn	120,20	4,00	480,80	4,0			1930	1930		K1
0.07d	Hala maszyn - pom. do lam. (brudne)	43,00	4,00	172,00	4,0			720	720		K1
0.07d	Hala maszyn - pom. z frezarką	31,00	4,00	124,00	4,0			500	500		K1
0.07e	Hala maszyn - pom. do lam. (czyste)	66,90	4,00	267,60	4,0			1080	1080		K1
0.07f	Hala maszyn - mag. gotowych elem.	7,20	4,00	28,80	4,0				120		K1
0.07g	Hala maszyn - wolna przestrzeń	75,50	4,00	302,00	4,0			1210	1210		K1
0.07h	Hala maszyn - kabina lakiernicza	17,50	2,75	48,13	374,0			18000	18000		W3
0.08a	Pom. wodomierza	3,80	2,75	10,45	2,0			30	30		K1
0.08b	Węzeł CO	10,00	2,75	27,50	2,0			60	60		K1
0.09	Szyb dźwigu	6,50	4,90	31,85							grawit.
0.10	Magazyn	4,70	2,75	12,93	10,0				130		K1
0.11	Kompresor	4,70	2,30	10,81					4500		
ANTRESOLA											
0.11	Pom. techniczne	6,60	2,30	15,18	1,0			20	20		K1
PIĘTRO											
1.01	Klatka schodowa	25,80	3,60	92,88							grawit.
1.02	Komunikacja	128,40	3,30	423,72	2,2			930	400		K2
1.03	WC dla niepełnosprawnych + natr.	12,30	2,50	30,75						50	W4
1.04a	Szatnia męska	12,30	2,50	30,75	6,5			200	transfer		K2
1.04b	WC męski - przedsionek	5,70	2,50	14,25				transfer	transfer		K2
1.04c	WC męski	10,80	2,50	27,00						150	W4
1.04d	Kabina natryskowa	2,80	2,50	7,00						50	W4
1.05	Pom. techniczne TT	4,10	3,80	15,58	2,0			40	40		K2
1.06	Pom. drukarek 3D	17,70	3,00	53,10	3,0			170	170		K2
1.07	Pom. socjalne	53,90	3,00	161,70		24	30	360	720		K2
1.08	Sala komputerowa	17,10	3,00	51,30		8	30	240	240		K2
1.09	Pracownia projektowa	52,70	3,00	158,10		24	30	720	720		K2
1.10	Pracownia projektowa - magazyn	17,10	3,00	51,30	1,0				60		K2
1.11	Pracownia projektowa	52,70	3,00	158,10		20	30	600	600		K2
1.12	Mag. kół naukowych	17,10	3,00	51,30	1,0				60		K2
1.13a	Pracownia projektowa	26,10	3,00	78,30		10	30	300	300		K2
1.13b	Pracownia projektowa	26,00	3,00	78,00		10	30	300	300		K2
1.14	Warsztat/prac. automatyki i sterowania	75,60	3,80	287,28	2,5			720	720		K2
1.15	Warsztat/prac. elektroniczno-elektryczna	74,30	3,80	282,34	2,5			720	720		K2
1.16a	Szatnia damska	12,10	2,50	30,25	5,0			150	transfer		K2
1.16b	WC damski - przedsionek	5,70	2,50	14,25				transfer	transfer		K2
1.16c	WC damski	6,10	2,50	15,25						100	W4
1.16d	Kabina natryskowa	2,80	2,50	7,00						50	W4
							Vn	Vn	Vu		
System K1 (parter) - Hala warsztatowa oraz pomieszczenia techniczne						K1	7750	7600	0		
System K2 (piętro) - Pracownie						K2	5450	5050	0		
System W3 (parter) - Kabina lakiernicza						W3	18000	18000	0		
System W4 (parter + piętro) - Toalety						W4	0	0	550		
SUMA							31200	30650	550		

4 WYTYCZNE DLA BRANŻ ZWIĄZANYCH

4.1 Wytyczne do projektu architektoniczno – budowlanego

W ramach projektu architektoniczno - budowlanego należy wziąć pod uwagę następujące zagadnienia:

- przewidzieć konstrukcję nośną pod centrale wentylacyjne i pod agregaty skraplające
- na dachu budynku przewidzieć wyrzutnie powietrza wentylacyjnego
- w ścianach i stropach należy przewidzieć otwory dla prowadzenia kanałów wentylacyjnych
- przewidzieć możliwość prowadzenia rurociągów wody grzewczej i rurociągów freonowych
- przewidzieć kratki przepływowe lub szczeliny w drzwiach do sanitariatów

4.2 Wytyczne do projektu elektrycznego

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:

L.p	Typ urządzenia	Symbol	Ilość sztuk	Moc kW/1szt	Napięcie V	Lokalizacja	Sterowanie
1.	Centrala wentylacyjna	1Ck1	1	8,76	400	antresola	Automatyka własna
2.	Centrala wentylacyjna	2Ck1	1	6,4	400	antresola	Automatyka własna
4.	Agregat skraplający dla centrali wentylacyjnej	1Ag1	1	15,3	400	dach	Automatyka własna
5.	Agregat skraplający dla centrali wentylacyjnej	2Ag1	1	15,1	400	dach	Automatyka własna
6.	Wentylator wywiewny z WC	4Wt1	1	0,1	230	dach	Praca równoległa z pracą central 1Ck1, 2Ck1
7.	Wentylator wywiewny EX z pom.0.10 na parterze	4Wt2	1	0,1	400	dach	Praca: - ciągła, bieg 1 - awaryjna, bieg 2

W ramach projektu elektrycznego należy również przewidzieć instalację sterowania i sygnalizacji klapy przeciwpożarowych. Klapy przeciwpożarowe wyposażone zostaną w siłowniki (zasilane napięciem 24V DC i sterowane przerwą prądową) oraz w wyłączniki krańcowe początek i koniec.

Dla pomieszczenia 0.10 (magazyn farb) należy zaprojektować włączniki (od wewnątrz i od zewnątrz) uruchamiające wentylator dachowy 4Wt2 na biegu 2 w trybie awaryjnym.

4.3 Wytyczne do projektu instalacji grzewczych

W ramach projektu instalacji grzewczych należy w węźle cieplnym zaprojektować obieg wodny do central wentylacyjnych (1Ck1 oraz 2Ck1) 70/50°C w ilości 59,3 kW.

4.4 Wytyczne do projektu wod-kan

W ramach projektu wod - kan należy przewidzieć możliwość włączenia do pionów kanalizacyjnych instalacji odprowadzenia skroplin z klimatyzatora 2KL1 (pom.1.05) oraz z central wentylacyjnych zlokalizowanych na antresoli.

4.5 Wytyczne dla automatyki central wentylacyjnych

Każda centrala wentylacyjna winna zostać fabrycznie wyposażona w kompletne układy AKPiA składające się z szafy zasilająco-sterującej, czujników, przetworników, sterowników, okablowania i innych elementów niezbędnych do jej prawidłowej pracy. Ponadto automatyka centrali wentylacyjnej winna obsługiwać wszystkie elementy peryferyjne takie jak wentylatory, przepustnice z siłownikami, regulatory VAV współpracujące z danym urządzeniem:

- regulatory VAV sterowane sygnałem 0-10V,
- dla regulatorów VAV zapewnić czujniki stężenia CO₂ montowane w przewodach wywiewnych,
- wentylatory dachowe współpracujące z centralą wentylacyjną winny pracować równolegle z centralą oraz posiadać sygnalizację stanu pracy,
- agregaty skraplające winny zostać dostarczone z zaworami rozprężnymi oraz modułami sterowniczymi,
- zawory regulacyjne dla nagrzewnic wraz z modułami pompowo-regulacyjnymi zaprojektowane zostały w ramach projektu instalacji grzewczych,
- centrale winny posiadać możliwość wyłączenia poprzez instalację SSP.

Zasady nadzoru nad eksploatacją wentylacji

Przedmiotowe instalacje 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.

Lokalizacja elementów automatyki

Zaleca się lokalizowanie szaf zasilająco-sterujących możliwie jak najbliżej central wentylacyjnych.

Reżimy pracy w przypadku centrali wentylacyjnej

- praca z automatyką
- praca remontowa

Wybór powinien być dokonywany przy pomocy przełącznika zapewniającego trzy stany pracy „automatyka-0-ręczny”.

Podstawowe funkcje, które powinien realizować system automatyzacji, dotyczące wszystkich instalacji 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.

Główne pętle automatycznej regulacji, które należy skonfigurować w sterownikach:

Nr instalacji	Opis układów automatycznej regulacji i sterowania
K1 (Hala)	1. Regulacja temperatury powietrza nawiewanego do zespołu pomieszczeń w oparciu o pomiar za pomocą czujnika na kanale nawiewnym poprzez analogowe sterowanie wydajnością nagrzewnicy i chłodnicy powietrza. Wartość zadana temperatury +20°C zimą, +18°C latem (w dni wolne od pracy i w porach nocnych powietrze nawiewane latem nie będzie ochładzane). 2. 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 silnikami EC 3. W określonym przez użytkownika czasie (dni wolne od pracy i pory nocne, w których pomieszczenia nie będą wykorzystywane), instalacja będzie wyłączana lub w trybie „praca nocna” obniżany będzie przepływ powietrza do ~30%.
K2 (Pracownie)	1. Regulacja temperatury powietrza nawiewanego do zespołu pomieszczeń w oparciu o pomiar za pomocą czujnika na kanale nawiewnym poprzez analogowe sterowanie wydajnością nagrzewnicy i chłodnicy powietrza. Wartość zadana temperatury +20°C zimą, +18°C latem (w dni wolne od pracy i w porach nocnych powietrze nawiewane latem nie będzie ochładzane). 2. 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 silnikami EC 3. W określonym przez użytkownika czasie (dni wolne od pracy i pory nocne, w których pomieszczenia nie będą wykorzystywane), instalacja będzie wyłączana lub w trybie

	„praca nocna” obniżany będzie przepływ powietrza do ~30%. 4. Regulacja ilości powietrza nawiewanego/wywiewanego w pomieszczeniach wyposażonych w regulatory VAV w funkcji stężenia CO₂ w oparciu o pomiar za pomocą czujnika montowanego na kanale wywiewnym z odpowiedniego pomieszczenia. Wartość zadana stężenia CO₂ 900ppm lub aktualna zawartość CO₂ w powietrzu zewnętrznym powiększona o 100 ppm. Standardowo regulatory pracują z wydatkiem minimalnym.
--	--

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.

5.2 Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy

Zaprojektowane instalacje wentylacyjne spełniają warunki obowiązujących przepisów BHP takie jak:

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

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat CE, certyfikat zgodności z Polska Norma lub z Krajową Oceną Techniczną). Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP. Montaż instalacji i urządzeń musi być prowadzony przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami BHP. Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych i montażowych powinni być przeszkoleni pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy stosownie do wymaganych przepisów w zakresie szkolenia BHP oraz posiadać aktualne badania lekarskie dopuszczające do wykonywania określonych prac na wysokości. Ze względu na specyfikę obiektu podczas realizacji zadania projektowego wymagane jest bezwzględne stosowanie się do zasad BHP dotyczących bezpieczeństwa pracy na wysokości. Strefy robót na wysokościach powinny być odpowiednio oznaczone i odgródzone, a pracownicy powinni posiadać odzież i sprzęt ochrony osobistej dostosowany do zagrożeń występujących przy wykonywanych pracach. Wszelkie roboty powinny być wykonywane zgodnie z wymogami przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby pracownicy wykonywali pracę z zachowaniem odpowiednich wymagań sanitarnych i bezpieczeństwa. Wykonawca musi zapewnić i utrzymywać w należytym stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sprzęt i odpowiednia odzież służące ochronie życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Na całym terenie prowadzenia robot obowiązywać powinien nakaz noszenia kasków ochronnych przez wszystkich pracowników. Niezależnie od powyższych wskazań, kierownik budowy opracowując plan BIOZ zobowiązany jest uwzględnić wymogi

przepisów:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. nr 26, poz. 313 ze zm. Nr 56, poz. 462 z 2009),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r w sprawie rodzajów prac, które muszą być wykonane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. nr 62, poz. 288).

Jeżeli na terenie budowy jednocześnie wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców należy zapewnić nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wg zasad art. 208 Kodeksu Pracy.

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 30m³/h/osobę.

5.4 Wymagania ochrony akustycznej

Wewnątrz wentylowanych pomieszczeń źródłem hałasu mogą być nawiewniki i wywiewniki, wentylatory, elementy regulacyjne itp., jednak ich dobór przeprowadzono biorąc pod uwagę dopuszczalny hałas w pomieszczeniu.

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

Centrale wentylacyjne oraz agregaty skraplające będą transportowane przy pomocy urządzeń dźwigowych. Pozostałe urządzenia wentylacyjne dostarczone zostaną w podzespołach ułatwiających transport normalnymi traktami komunikacyjnymi.

5.7 Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Projektowane instalacje wentylacyjne będą całkowicie zautomatyzowane. Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych im w projekcie jest właściwa eksploatacja.

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),
- montaż urządzenia wykonać zgodnie z DTR,
- należy zapewnić stały dostęp do central klimatyzacyjnych, regulatorów przepływu, przepustnic, klap przeciwpożarowych itp.,

- wszystkie przejścia kanałów przez ściany i stropy należy uszczelnić, a w sposób szczególny należy uszczelnić klapy ppoż., kanały i rurociągi przechodzące przez ścianki/stropy o wymaganej odporności ogniowej. Uszczelnienie winno mieć odporność przegrody,
- instalacje montować należy z zastosowaniem systemowych elementów mocujących zapewniających tłumienie drgań i hałasu,
- zachować montowaną sieć w czystości i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem przez inne branże,
- regulację ilości powietrza w instalacji oraz badania wynikające z normy PN-EN 12599:2002 oraz z wytycznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych należy wykonać po zmontowaniu instalacji,
- przed wykonaniem instalacji, czy też zamówieniem kształtek należy bardzo dokładnie sprawdzić obszary, w których mają być prowadzone prace i zweryfikować rozwiązania przedstawione w projekcie,
- 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,
- ze względu na bardzo duże zagęszczenie instalacji na poszczególnych kondygnacjach należy dokładnie przeanalizować kolejność układania poszczególnych instalacji.

6 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

- oznaczenia poszczególnych elementów sieci są identyczne w zestawieniu i na rysunkach,
- rysunki, zestawienie urządzeń i materiałów, opis techniczny, specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, przedmiar robót są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w przywołanych wcześniej dokumentach, 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 i uzyskania akceptacji Inwestora.

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 +2dB(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.