

Obiekt : Budynki Wydziału Chemicznego POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

Adres : ul. G. Narutowicza 11/12; 80-952 Gdańsk

Inwestor : Politechnika Gdańska, ul. G. Narutowicza 11/12;  
80-952 GDAŃSK

Tytuł : PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI I ADAPTACJI  
POMIESZCZEŃ BUDYNKU WYDZIAŁU CHEMICZNEGO  
POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ NA NOWOCZESNE LABORATORIA  
NAUKOWE

Faza : **PROJEKT WYKONAWCZY**

Branża : Sanitarna – wentylacja mechaniczna i chłodzenie

Projektował : mgr inż. Wojciech Kowiel  
Upr.proj. 1848/Gd/85

Opracował : stud. Grzegorz Walukiewicz

Sprawdził : mgr inż. Dariusz Drewnowski  
upr. proj. 4354/Gd/89

---

**GDAŃSK, MARZEC 2010 R.**

---

Zawartość teczki:

---

1. Opis techniczny
2. Specyfikacja urządzeń i wyposażenia
3. Rysunki:

---

  - 01 Rzut posadzki
  - 02 Rzut sufitu
  - 03 Przekrój A-A, B-B, C-C, D-D Widok „W”
  - 04 Przekrój E-E

---

## OPIS TECHNICZNY ROBÓT INSTALACYJNYCH - WENTYLACYJNYCH

---

### 1. Podstawa opracowania

---

Podstawą formalną opracowania jest zlecenie . Podstawę merytoryczną stanowią:

- projekt modernizacji i adaptacji pomieszczeń budynku Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej na nowoczesne laboratoria naukowe, autor dr hab. inż. arch. E. Piątkowska i mgr inż. arch. Ksenia Piątkowska
- uzgodnienia z Inwestorem (w tym oświadczenie Inwestora z dn. 30.11.2009r. – patrz załącznik)
- aktualne normy , normatywy oraz katalogi producentów urządzeń
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

### 2. Zakres opracowania

---

Z Inwestorem określono następujący zakres instalacji :

- sale laboratoriów naukowych
- korytarze podziemne
- pomieszczenia sanitarne

### 3. Stan projektowany

---

#### 3.1 Sale laboratoriów naukowych

Zaprojektowana instalacja spełnia jedynie funkcję wentylacji mechanicznej i chłodzenia sal laboratoriów naukowych. Ogrzewanie sal i korytarzy zapewnione jest grzejnikami (ogrzewanie statyczne) ujętymi w odrębnym opracowaniu. Dodatkowo (oprócz centrali nawiewno wyciągowej ZNW) pomieszczenia wyposażone będą w podsufitowe , kasetonowe urządzenia typu split zapewniające:

- chłodzenie powietrza nawiewanego latem (tylko podchładzanie bez pełnej klimatyzacji)

Parametry doborowe urządzeń typu Split podano w Specyfikacji Urządzeń i Osprzętu poz. 10 i 11.

Zgodnie z wymogami Warunków Technicznych centrala ZNW wyposażona są w obrotowy wymiennik odzysku ciepła z powietrza wywiewanego.

Układ wentylacyjny pracuje w 100% na świeżym powietrzu ze względu na spełnianie jedynie funkcji wentylacyjnej mechanicznej (bez ogrzewania Sal).

System kanałów pokazany został na załączonych rysunkach. Z czerpni terenowej powietrze przesłane zostanie do pom. wentylatorni gdzie obrobione zostanie w centrali ZNW (filtrowanie, podgrzewanie). Następnie kanałami w przestrzeni między sufitowej dostarczone zostanie do anemostatów skierowanych na skośną , szklaną elewację południową. Wywiew nastąpi z wewnętrznej strony pomieszczenia kratkami wyciągowymi.

W salach laboratoriów naukowych nie przewiduje się prac z odczynnikami chemicznymi dlatego nie zaprojektowano żadnych wydzielonych układów wywiewnych. Podstawą dla takiego postępowania jest załączone do tego opracowania oświadczenie Inwestora.

Wyrzutnia powietrza zużytego umieszczona zostanie na poziomie jezdni ponad wentylatornią.

### 3.2 Korytarze podziemne

Zakłada się „zamienne” korzystanie z sal laboratoryjnych i korytarzy w projektowanym obiekcie. Wynika to z obowiązującego na PG systemu godzinowego zajęć i przerw. Dlatego nie zaprojektowano oddzielnych central dla sal i korytarzy a zastosowano jedną wspólną centralę ZNW z odpowiednią automatyką.

Zadaniem tej automatyki, opartej na czujnikach jakości powietrza (tj. stężenia CO<sub>2</sub>), jest podanie sygnału do przepustnic VAV określającego które z pomieszczeń jest aktualnie używane:

- jeśli są to sale laboratoryjne to 3000 m<sup>3</sup>/h powietrza zostanie na nie skierowane a tylko 600 m<sup>3</sup>/h na korytarze

- jeśli są to korytarze to 3000 m<sup>3</sup>/h powietrza zostanie na nie skierowane a tylko 600 m<sup>3</sup>/h na sale laboratoryjne

Sterownik automatyki wyposażony zostanie w odpowiednią zwłokę działania dla utrzymania stabilności układu przepływowego. Zwłoka ta musi być regulowana – jej wartość ustawiona zostanie na podstawie doświadczeń eksploatacyjnych.

Czujniki stężenia CO<sub>2</sub> umieścić należy w obrębie wentylatorni w ; jeden w kanale powrotnym z korytarzy , drugi w kanale powrotnym z sal laboratoryjnych.

Dla godzin nocnych możliwe będzie całkowite wyłączenie układu ZNW lub okresowe przewietrzanie.

Powietrze świeże do korytarzy dostarczane będzie kanałem pod posadzkowym zasilającym ukryte w boazerii nawiewniki wporowe. Nawiewniki będą równomiernie rozstawione wzdłuż całego korytarza. Wywiew kratką ukrytą za boazerią w ścianie wentylatorni.

### Wymagane parametry centrali ZNW

(rozumiane jako wartości minimalne wymagane od oferentów central)

#### 1. Ogólne dane centrali

Centrala kompaktowa z wymiennikiem obrotowym o maksymalnej długości 1900 mm i maksymalnej wysokości całkowitej 1500 mm.

Wykonanie wewnętrzne , strona obsługowa lewa.

Nawiew	3600	m <sup>3</sup> /h
Całkowity spadek ciśnienia		
Kanał nawiewny	400	Pa
Wywiew	3370	m <sup>3</sup> /h
Całkowity spadek ciśnienia		
Kanał wywiewny	300	Pa
Stosunek poboru mocy do przepływu powietrza	2.24	kW/(m <sup>3</sup> /s)

2. Wymiennik obrotowy:			
	Sprawność temperaturowa	78.0	%
	Sprawność odzysku wilgoci, zima	31.0	%
	Moc	36.4	kW
3. Nagrzewnica wodna			
	Wymagana wydajność	9.39	kW
	Rezerwa wydajności	126	%
	Temperatura wody	70.0	50.0 °C

#### 4. Automatyka centrali

Ustawianie wymaganych nastaw na programatorze. Programator pokazuje nastawy i bieżące odczyty.

##### **Sterowanie**

Zegar sterujący: niskie-wysokie

Start sekwencyjny

##### **Regulacja stałego przepływu**

Stała regulacja wywiewem

Kompensacja gęstości właściwej powietrza

##### **Regulacja W/N (temperatura nawiewu zależy od temperatury wywiewu)**

*Sekwencja ogrzewania*

Wymiennik rotacyjny

Nagrzewnica

Nagrzewnica wodna

Czujnik przeciwzamrozeniowy

##### **Funkcje**

Odzysk ciepła na wymienniku rotacyjnym

Funkcja czyszczenia

##### **Monitoring alarmów**

Monitoring filtrów

Czujnik obrotów wymiennika rotacyjnego

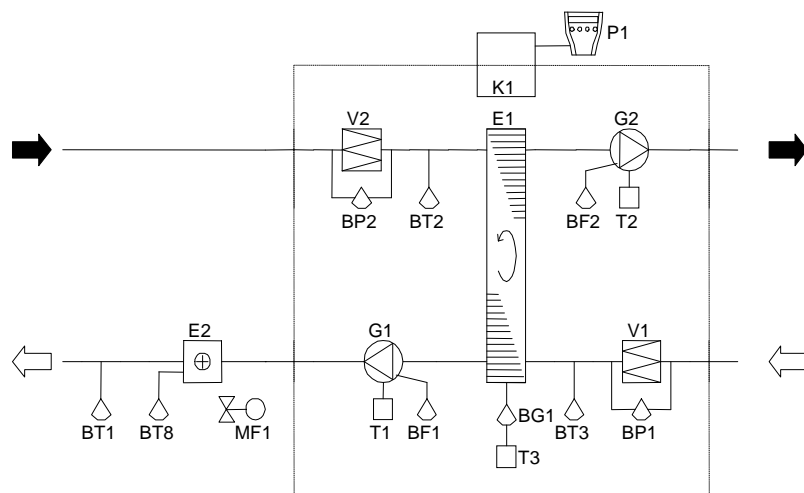
Kontrola temperatury

Czas serwisowy

Funkcja logowania

## ZNW

### Schemat funkcjonalny układu sterowania i regulacji



ZNV	Centrala wentylacyjna	BT1	Czujnik
temperatury w kanale			
G1	Wentylator , nawiew	BT2	Czujnik
temperatury w kanale			
G2	Wentylator , wywiew	BT3	Czujnik
temperatury w kanale			
V1	Filtr nawiewu	BF1	Czujnik
przepływu			
V2	Filtr wywiewny	BF2	Czujnik
przepływu			
E1	Wymiennik rotacyjny	BP1	Czujnik spadku
ciśnienia na filtrze			
P1	Programator	BP2	Czujnik spadku
ciśnienia na filtrze			
K1	Regulator wymiennika rotacyjnego	BG1	Czujnik obrotów
T1	Falownik	E2	Nagrzewnica
wodna			
T2	Falownik	BT8	Czujnik
temperatury, zanurzeniowy			
T3	Sterowanie wymiennikiem ciepła	MF1	Siłownik zaworu

Wszystkie nastawy i odczyty dokonuje się w wartościach realnych jak temp w °C, przepływ w m<sup>3</sup>/s, m<sup>3</sup>/h lub l/s oraz ciśnienie w Pa.  
 Regulacja obrotów niskie-wysokie jako nastawa zegara sterującego w programatorze P1.  
 Przy starcie ZNV uruchamia się najpierw wentylator wywiewny G2 a wym. ciepła E1 forsowany jest do wart. maks. odzysku.  
 Siłownik MF1 otwiera zawór nagrzewnicy na 40%.  
 Wentylator nawiewny G1 startuje z opóźnieniem ustawionym na programatorze P1.  
 Praca wentylatora nawiewnego G1 jest zablokowana z pracą wentylatora wywiewnego G2.

### Regulacja stałego przepływu

Ciśnieniowy czujnik przepływu BF1 poprzez przetwornik częstotliwości T1 utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego.  
 Ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego są indywidualnie ustawiane dla obrotów niskich i wysokich w zegarze sterującym programatora P1.

### Stała regulacja wywiewem

Ciśnieniowy czujnik przepływu BF2 poprzez przetwornik częstotliwości T2 utrzymuje stały przepływ

powietrza wywiewanego.

Na wyświetlaczu P1 nastawia się wymagane obroty niskie, wysokie i przepływ dla wywiewu  
Ilość powietrza wywiewanego jest automatycznie kompensowana ze względu na zwiększoną gęstość właściwą zimnego powietrza zewnętrznego.

#### **Regulacja temp nawiewu w zależności od temp wywiewu (regulacja W/N-1)**

Temperatura nawiewu jest regulowana temperaturą wywiewu według określonej charakterystyki.

Trzy parametry regulacji ustawia się w programatorze P1:

1. Punkt załamania (temperatury wywiewu).
2. Różnica temperatury wywiewu i nawiewu powyżej punktu załamania.
3. Różnica temperatury wywiewu i nawiewu poniżej punktu załamania.

Parametry regulacji są ustawiane w programatorze P1.

Czujnik temp. BT1 utrzymuje temperaturę nawiewu w/g następującej sekwencji regulacyjnej.

Sekwencja regulacji przy potrzebie grzania:

- Wymiennik ciepła E1 startuje dzięki sterowaniu wymiennika T3, które przy wzrastającym zapotrzebowaniu na grzanie płynnie i liniowo regulują sprawność odzysku wymiennika ciepła do wartości maksymalnej.

- Siłownik zawór MF1 otwiera zawór wodny do nagrzewnicy E2.

Czujnik przeciwwzamrozeniowy zatrzymuje pracę centrali GOLD, w przypadku zagrożenia zamarznięcia

nagrzewnicy E2 oraz steruje utrzymaniem stałej temperatury w nagrzewnicy, gdy centrala nie pracuje.

### **3.3 Sanitariaty**

Wyciąg z sanitariatów zapewni wydzielony układ ZWC. Wyrzutnia tego układu wprowadzona zostanie ponad dach sąsiadującego budynku Chemii B.

Kanały wentylacyjne okrągłe w zakresie projektowanego obiektu wykonane będą z blach nierdzewnej. Po przejściu do budynku Chemii B kanały te będą wykonane ze stali ocynkowanej (Spiro).

### **3.4 Przedsionki pożarowe**

Zaprojektowano wydzielony układ nawiewny dla przedsionków pożarowych. Oparty jest on na przeznaczonym do pracy ciągłej aparacie nawiewnym ZP (filtr, wentylator, nagrzewnica elektryczna) pobierającym świeże powietrze ze zbiorczej czerpni powietrza (wg proj. Architektonicznego). System wydzielonych ogniowo kanałów śr. 100 mm doprowadza powietrze do każdego z trzech przedsionków

Sterowana termostatem temperatura powietrza nawiewanego powinna wynosić min. 12 st.C.

### **3.5 Ilości powietrza wentylacyjnego**

Parametry przyjęte dla projektowanych instalacji wynikają z dokumentów stanowiących podstawę opracowania.

Ilości powietrza wentylacyjnego ustalono na zastępującym poziomie:

#### **ZESTAWIENIE ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO**

Nazwa pom..	Kubatura	Krotność wymian	Ilość osób	Powietrza / osobę	Ilość powietrza	Uwagi
-	m <sup>3</sup>	-	-	m <sup>3</sup> /h x osobę	m <sup>3</sup> /h	

Sale laboratoriów	-	-	60	50	3000	Układ ZNW (3600 m <sup>3</sup> /h nawiew i wyciąg)
Korytarze	-	-	60	50	3000	Układ ZNW (3600 m <sup>3</sup> /h nawiew i wyciąg)
Sanitariaty				Oczko WC- każde	50	Układ ZWC
				Pisuar- każdy	25	Układ ZWC

#### 4. Izolacje termiczne, kanały

Kanały z blachy pomiędzy czerpniami powietrza a centralą mają być izolowane 5 cm wełny mineralnej w folii aluminiowej.

Wszystkie kanały znajdujące się w wentylatorni izolować 5 cm wełny mineralnej w folii Al.

Kanały rozprowadzane w budynku - bez izolacji.

Wymagania techniczne dla kanałów:

- Kanały prostokątne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, kołnierze z profili nabijanych na kanał, nitowane lub zgrzewane. Na połączeniach stosować uszczelki z miękkiej gumy lub gumy porowatej.
- Zawiesia i podpory systemowe
- Kanały o przekroju kołowym – typu Spiro, z blachy stalowej ocynkowanej. Połączenia na wsuwkę, nitowane, uszczelniane pastą uszczelniającą i taśmą aluminiową.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B03434. Połączenia przewodów wentylacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B76002.

#### 5. Zasilanie w czynniki energetyczne

Moc cieplna nagrzewnicy wodnej zainstalowanej w układzie wentylacyjnym wynosi:

$$Q_{GRZ} = 9,4 \text{ kW}$$

Zapotrzebowanie energii elektrycznej dla wentylatorów i układów chłodniczych :

$$Q_E = 8,0 \text{ kW}$$



## 6. Wymogi przeciwpożarowe

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru.

Wymaga się zastosowania na przejściach przez ściany wentylatorni klap pożarowych o 60 minutowej odporności ogniowej.

Instalacje (ZWC) przechodzące do budynku Chemii B zabezpieczone zostaną na granicy stref klapą pożarową o odporności 120 minut.

PrzedSIONKI pożarowe (trzy pomieszczenia) zaopatrzone będą w wydzielony układ napowietrzający. Pobrane z ogólnej czerpni powietrze zostanie przefiltrowane i ogrzane w aparacie WP a następnie kanałami doprowadzone do każdego przedSIONKA. Całe te kanały zabezpieczone zostaną obudową pożarową z wełny mineralnej o odporności 60 minut.

Wszystkie klapy pożarowe na instalacjach kanałowych wyposażone zostaną w siłowniki sterowane z centralki p.poż.

## 7. Uwagi końcowe

---

1. Całość prac wykonać należy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal Warszawa 2002 r.

2.Po zrealizowaniu układ kanałowy należy wyregulować zgodnie z ilościami podanymi na rysunkach.