

## 2. WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA

### 2.1 Temat opracowania

Tematem opracowania jest Projekt Wykonawczy instalacji wentylacji i klimatyzacji dla budynku AGH przy ulicy Reymonta 13a w Krakowie.

### 2.2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- wytyczne i uzgodnienia z inwestorem,
- podkłady architektoniczne,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

### 2.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- instalację wentylacji mechanicznej,
- instalację chłodniczą dla wentylacji,
- instalację klimatyzacji.

Wentylacja klatek schodowych jest poza zakresem tego opracowania.

### 2.4 Założenia projektowe

Obiekt położony jest w II strefie klimatycznej dla okresu lata i III strefie dla okresu zimowego – wg normy PN-76/B-03240.

Do obliczeń przyjęto parametry powietrza zewnętrznego:

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+30,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	+21,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	45%
	Entalpia powietrza	60,7 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	11,9 g/kg
Okres zimowy	Temperatura suchego termometru	-20,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	-20,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-18,4 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	0,8 g/kg

Obliczeniowe temperatury wewnętrzne i wilgotności względne powietrza w pomieszczeniach -wg PN-78/B-03421 i PN-82/B-02402:

Typ pomieszczenia	Lato: temp/wilgotność [°C / %]
Klatka schodowa	nk / nk
Pomieszczenia techniczne	nk / nk
Rozdzielnia elektryczna	35±2 / nk
Serwerownia	22±2 / nk
Sal konferencyjne, wykładowe	24±2 / nk
Pomieszczenia biurowe	24±2 / nk
Pomieszczenia laboratoryjne	24±2 / nk
Pom. socjalne / WC	nk / nk
Szatnie okryć wierzchnich	nk / nk

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

Strumienie i ilości powietrza:

Typ pomieszczenia	Ilość powietrza zewnętrznego / ilość osób/ (w/h)
Pomieszczenia biurowe	30 m <sup>3</sup> /h na osobę
Salę konferencyjne, wykładowe	30 m <sup>3</sup> /h na osobę / nie mniej niż 1h <sup>-1</sup>
Laboratoria	1,0 ÷ 10,0 w/h
Szatnie okryć wierzchnich	2,0 w/h
Pomieszczenia techniczne	1,0 ÷ 3,0 w/h
Komunikacja	1,5 w/h

Typ pomieszczenia	Ilość powietrza wywiewanego (m <sup>3</sup> /h) / (lub w/h)
Toalety (w przeliczeniu na zainstalowane przybory)	
ustęp	50 m <sup>3</sup> /h
pisuaru	30 m <sup>3</sup> /h

## 2.5 Opis przyjętych rozwiązań

### Instalacja wentylacji

Ustalono podział budynku na dwie niezależne strefy wentylacji.

Stefa pierwsza – piętra +1 do +4 – sale wykładowe, sale konferencyjne, sale ćwiczeń, pokoje biurowe, pomieszczenia ogólne. Dla tych pomieszczeń wykonano wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła CNW-SZ-01. Centrala wentylacyjna zlokalizowana na poziomie dachu wyposażona w filtry powietrza G4, obrotowy wymiennik odzysku ciepła, nagrzewnicę wodną, chłodnicę freonową oraz wentylatory przystosowane do pracy z falownikiem.

Stefa druga – piętra -1 do +2 – sale laboratoryjne, pomieszczenie sprężarki, pomieszczenia techniczne, korytarze, pomieszczenia ogólne. Dla tych pomieszczeń wykonano wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła CNW-SZ-02. Centrala wentylacyjna zlokalizowana na poziomie dachu wyposażona w filtry powietrza G4, krzyżowy wymiennik odzysku ciepła, nagrzewnicę wodną, chłodnicę freonową oraz wentylatory przystosowane do pracy z falownikiem.

Pomieszczenia, w których będzie przebywała mała ilość osób oraz pomieszczenia techniczne będą obsługiwane stałym wydatkiem powietrza.

W pomieszczeniach dydaktycznych, sala seminaryjnych, laboratoriach oraz korytarzach przyległych do tych sal reguluje się ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego za pomocą regulatorów VAV, w funkcji stężenia CO<sub>2</sub>.

### System wentylacji pomieszczeń sanitarnych

Na potrzeby pomieszczeń toalet wykonano niezależną instalację wyciągową obsługiwaną wentylatorami kanałowym DF-01/x, DF-02/x, DF-03/x uruchamianych wraz z włączeniem oświetlenia, wyłączane z opóźnieniem czasowym. Założono wentylację wywiewną w toaletach 50 m<sup>3</sup>/h dla każdej kabiny WC oraz 30 m<sup>3</sup>/h na pisuar.

Wykonana instalacja oparta została na 18 wentylatorach wywiewnych.

Napływ powietrza do toalet z korytarza zapewniają kratki transferowe lub podcięcia w drzwiach. Wywiew z pomieszczeń odbywa się poprzez zawory wywiewne, dalej poprzez układ kanałów powietrze wentylatorami wywiewnymi kierowane jest do wyrzutni zlokalizowanej na dachu budynku.

### System wentylacji pomieszczeń magazynowych

Dla pomieszczeń technicznych wykonano niezależną instalację wywiewną obsługiwaną przez wentylator dachowy RF-01. Napływ powietrza z komunikacji poprzez kratki transferowe. Wywiew z pomieszczeń odbywa się poprzez kratki wentylacyjne lub zawory wentylacyjne. Dla potrzeb chłodzenia szaf elektrycznych w pomieszczeniach magazynu wykonano klimatyzację systemu SPLIT, przystosowany do pracy w niskich temperaturach.

PRJ. NR 192/2017

Rozbudowa budynku S-1 o zachodnie i wschodnie skrzydło w ramach inwestycji pn. "Rozbudowa i nadbudowa budynku S-1"

SKRZYDŁO ZACHODNIE

Instalacje Wentylacji, Klimatyzacji i Ogrzewania



#### System wentylacji pomieszczeń elektrycznych

Dla pomieszczeń serwerowni oraz rozdzielni elektrycznej wykonano wentylację w oparciu o system nawiewno-wywiewny obsługiwany przez centrale wentylacyjne CNW-SZ-01 oraz CNW-SZ-02.

W pomieszczeniu serwerowni wykonano klimatyzację redundantną, działającą całorocznie, zapewniającą temperaturę max. +25°C.

Dla pomieszczenia rozdzielni elektrycznej wykonano klimatyzację w oparciu o system SPLIT przystosowany do pracy w niskich temperaturach.

Dodatkowo w celu odprowadzenia zysków ciepła z szachtów instalacji elektrycznych zastosowano wentylację grawitacyjną.

#### System wentylacji szaf na butle

Na potrzeby wentylacji szaf wykonano niezależne instalacje wyciągowe obsługiwane chemoodpornymi wentylatorami dachowymi. Założono co najmniej 10 krotną wymianę powietrza w szafie.

#### System wentylacji szaf na butle EX

Na potrzeby wentylacji szafy zawierającej butle z wodorem wykonano niezależną instalację wyciągową obsługiwaną chemoodpornym wentylatorem dachowym w wykonaniu EX. Założono co najmniej 10 krotną wymianę powietrza w szafie.

#### System wentylacji dygestorium

Na potrzeby wentylacji dygestorium wykonano niezależne instalacje wyciągowe obsługiwane chemoodpornymi wentylatorami dachowymi. Wentylatory uruchamiane podczas korzystania z dygestorium.

#### System wentylacji awaryjnej

W pomieszczeniach w których wykorzystuje się wodór (H) wykonano instalację wentylacji awaryjnej o wydajności min 10 w/h, sterowaną od systemu detekcji.

Dla pomieszczenia laboratorium materiałów dla kosmosu, sygnał detekcji uruchamia dodatkowy wentylator zlokalizowany na dachu oraz powoduje otwarcie okien, celem zapewnienia powietrza kompensacyjnego. Powyższa konfiguracja pozwala na skuteczne przepłukanie pomieszczenia powietrzem zewnętrznym, zapewniając 10 wymian/h. Ze względu na wybuchową charakterystykę wodoru, pozostałe instalacje zostają odcięte. Wentylator obsługujący system wentylacji awaryjnej w wykonaniu EX.

System detekcji gazów wg. odrębnego opracowania (dostawa i wykonanie poza zakresem branży sanitarnej)

#### System wentylacji pomieszczenia zagrożenia pyłowego

Na potrzeby wentylacji pomieszczenia pyłowego wykonano instalację wentylacji wywiewnej, obsługiwaną wentylatorem dachowym, wyposażoną w filtr kanałowy zamontowany bezpośrednio za kratką wyciągową. Nawiew do pomieszczenia realizowany jest poprzez nawiewnik wyporowy.

W pomieszczeniu zastosowano system regulacji podciśnienia w oparciu o regulator nawiewny VSR-PR. Na wywiewie strumień objętości powietrza regulowany jest na stałą wartość, przez wentylator dachowy. Podciśnienie w pomieszczeniu utrzymywane jest przez regulator różnicy ciśnień VAV wyposażony w modułowe urządzenie sterujące posiadające zintegrowany czujnik  $\Delta p$ . Zakres działania ciśnienia różnicowego jest w zakresie +/- 75Pa, pomiędzy pomieszczeniem regulowanym i pomieszczeniem odniesienia.

#### System wentylacji pomieszczenia komory czystej

Na potrzeby wentylacji pomieszczenia komory czystej wykonano instalację wentylacji, zapewniającą 3 wymiany/h. Wentylacja namiotu typu cleanroom działająca w oparciu o filtrowentylatory, wg odrębnego opracowania.

**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

### **Instalacja klimatyzacji**

Chłodzenie pomieszczeń (wskazanych przez inwestora) sal dydaktycznych oraz wykładowych, pokoiów biurowych, laboratoriów zapewnione będzie poprzez układ pomp ciepła.

wykonana instalacja klimatyzacji pomieszczeń realizowana będzie poprzez freonowy układ pomp ciepła z inwerterem dla chłodzonych regionów (czynniki R410A). Układ tworzy pompa ciepła powietrze-powietrze wyposażona w centralną jednostkę zewnętrzną JZ zlokalizowaną na dachu budynku i jednostki wewnętrzne JW zlokalizowane w pomieszczeniach (pokoje biurowe, sale dydaktyczne, sale wykładowe). Jednostka zewnętrzna przystosowana jest do pracy całorocznej w trybie grzania i chłodzenia. Jednostki wewnętrzne (kasetonowe) przystosowane są do pracy w trybie chłodzenia i grzania oraz umożliwiają dowolne konfigurowanie kierunku nawiewu powietrza chłodzącego i grzewczego. Jednostki wewnętrzne wyposażone są w sterowniki ściennie umożliwiające indywidualne nastawy parametrów powietrza w pomieszczeniu. Wyposażone są również w pompki skroplin. Odprowadzenie skroplin wykonane będzie z rur PP prowadzonych ze spadkiem. W miejscu wpięcia do kanalizacji zastosowana będzie blokada zapachowa.

### Pomieszczenie techniczne – elektryczne

W pomieszczeniu serwerowni wykonano klimatyzację redundantną, działającą całorocznie, zapewniającą temperaturę max. +25°C.

Dla pomieszczenia rozdzielni elektrycznej wykonano klimatyzację w oparciu o system SPLIT przystosowany do pracy w niskich temperaturach.

### Pomieszczenie magazynowe

Dla potrzeb chłodzenia szaf elektrycznych w pomieszczeniach magazynu wykonano klimatyzację w oparciu o system SPLIT, przystosowany do pracy w niskich temperaturach.

### Pomieszczenie magazynowe 1/5

Dla potrzeb chłodzenia szaf w pomieszczeniu magazynu 1/5 wykonano klimatyzację w oparciu o system SPLIT, przystosowany do pracy w niskich temperaturach. System zakłada 2 jednostki kanałowe, montowane jedna nad drugą. Strona ssawna jednostek odsunięta od ściany o minimum 30cm. Stronę tłoczną jednostki zlokalizowanej wyżej należy wyposażyć w kolano 45 stopni. Pod urządzeniami należy zamontować tacę ociekową.

### **Instalacja chłodnicza central wentylacyjnych**

Dla każdej centrali wykonano niezależne, zewnętrzne agregaty skraplające. Czynnikiem chłodniczym w obiegu agregat – chłodnica będzie R410a.

### **Instalacja wody chłodniczej w pomieszczeniu sprężarki**

Układ chłodzenia współpracujący z urządzeniami wymagającymi stabilizacji temperatury. Dwa układy typu Split z jednostkami wewnętrznymi na poziomie -1 oraz jednostkami zewnętrznymi na dachu budynku. Projektuje się doprowadzenie instalacji wody chłodniczej w miejsce obsługiwanych urządzeń.

**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**



**Bilans powietrza wentylacyjnego:**

[illegible]

PRI. NR 192/2017

Rozbudowa budynku S-1 o zachodnie i wschodnie skrzydło w ramach inwestycji pn. "Rozbudowa i nadbudowa budynku S-1"

SKRZYDŁO ZACHODNIE

*Instalacje Wentylacji, Klimatyzacji i Ogrzewania*

5

## 2.6 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót odpowiadają co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz przyjętym rozwiązaniom technicznym i wymaganiom w niniejszym projekcie. Na każde żądanie Inwestora (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji wentylacji, klimatyzacji i wentylacji pożarowej posiadają świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

Materiały eksponowane do wnętrza budynku ponadto posiadają świadectwo dopuszczenia Państwowego Zakładu Higieny.

Wszystkie uszczelniania, pasty, kleje, farby posiadają stosowne dokumenty zaświadczające o braku szkodliwych ilości lotnych związków organicznych (VOC).

## 2.7 Instalacje przewodowe

Wykonano izolowanie termiczne i przeciwkondensacyjne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej następujących kanałów:

- wszystkie kanały nawiewne i wywiewne od central CNW-SZ-01, CNW-SZ-02 prowadzone w części ogrzewanej budynku matami o gr. 40 mm,
- wszystkie kanały czerpne i wyrzutowe od central CNW-SZ-01, CNW-SZ-02 matami o gr. 80 mm,
- wszystkie kanały od central wentylacyjnych prowadzone na zewnątrz budynku matami o gr. 80 mm oraz dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej,
- wszystkie kanały wywiewne – z pomieszczeń tech. itp. – prowadzone wewnątrz budynku bez izolacji.
- wszystkie kanały wywiewne – z pomieszczeń tech. itp. – prowadzone na zewnątrz budynku matami o gr. 30 mm oraz dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej.

Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz zabezpieczono dodatkowo płaszczem z blachy ocynkowanej.

Wykonano system izolacji mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyszczono i odtłuszczono. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie sklejo i uszczelniono przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

W przypadku stosowania tradycyjnych izolacji, mocowano ją do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej.

Instalacje freonowe wykonane z ciągnionych rur miedzianych bez szwu (PN-H-74586 ark.00-02:1977), łączonych przez lutowanie. Zastosowane materiały posiadają odpowiednie dopuszczenia i certyfikaty do pracy przy ciśnieniu roboczym 20 bar i czynniku R410A. Wykonano zgodnie z zaleceniami dostawcy systemu.

Odprowadzenie skroplin wykonano z rur PP prowadzonych ze spadkiem. W miejscu wpięcia do kanalizacji zastosowano blokadę zapachową.

Kanały wentylacyjne wykonano i zmontowano w klasie szczelności A, dla pomieszczeń laboratoryjnych w klasie szczelności C (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Grubość blach na kanały przyjęto tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między



podporami. Dodatkowe wzmocnienia zostały zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażono w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek wynosi co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki mają powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej są zabezpieczone środkami antykorozyjnymi.

Kanały wentylacyjne (nie oddymiające), które przechodzą przez inne strefy pożarowe wykonano z samonośnych ognioodpornych płyt lub z blachy i obłożon płytami ognioodpornymi o odporności 120 min.

Zabudowano na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia kanałów. Klapy zabudowano przy:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- regulatorach przepływu (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 10 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm,
- w podłodze podwójnej przy każdym nawiewniku podłogowym (klapa rewizyjna o wymiarach 600x600mm).

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. krętek wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Wszystkie nawiewniki montowane w sufitach podwieszonych podłączano do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych o długości nie przekraczającej 1,0 m, izolowanych w przypadku wszystkich nawiewów oraz wywiewów do central z odzyskiem ciepła. Nieizolowane przewody elastyczne stosowane tylko do instalacji, w których nie przewiduje się odzysku.

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne odpowiadają następującym wymagom:

- zachowują całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- zachowują okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- posiadają na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- połączenia są całkowicie szczelne,
- nie dopuszczono do łączenia przewodów elastycznych celem ich przedłużenia.

## 2.8 Centrale wentylacyjne

Centrale posadowiono w sposób trwały i pewny.

Przy montażu zastosowano wibroizolatory gumowe oddzielające urządzenie od konstrukcji. Po zamontowaniu centrale zabezpieczono przed przemieszczaniem.

W przypadku dostawy central w postaci rozmontowanej („w paczkach”), montaż tych central obył się przez autoryzowany serwis dostawcy.

Dostawę i montaż wszystkich elementów automatyki (także falowników jeżeli nie są one standardowym wyposażeniem central oraz wyłączników serwisowych) wykonał wykonawca automatyki.

## 2.9 Wentylatory

Wentylatory kanałowe są zamontowane głównie do wentylacji pomieszczeń sanitarnych. Wentylatory z przyłączem okrągłym lub prostokątnym.

Wszystkie wentylatory są wyposażone w króćce elastyczne do połączenia z instalacją, klapy zwrotne, wyłącznik serwisowy oraz regulator obrotów.

Wentylatory dachowe są głównie do wentylacji pomieszczeń technicznych oraz odciągów (okapy, ssawki, dygestoria itp.) Zamontowano wentylatory z przyłączem okrągłym lub prostokątnym.

Wszystkie wentylatory muszą być wyposażone w króćce elastyczne do połączenia z instalacją, klapy zwrotne, wyłącznik serwisowy oraz regulator obrotów.

Wentylatory obsługujące dygestoria oraz szafy laboratoryjne w wykonaniu chemoodpornym.

Wentylator wentylacji awaryjnej w pomieszczeniu z system detekcji wodoru oraz wentylator szafy na butle z wodorem w wykonaniu chemoodpornym EX.

## 2.10 Klimatyzatory

Klimatyzatory (jednostki wewnętrzne) przymocowano do stropu. Urządzenia zabudowano poziomo, maksymalnie wysoko umożliwiając grawitacyjny odpływ skroplin. W przypadku braku możliwości wykonania grawitacyjnego odprowadzania skroplin, zastosowano pompki skroplin.

Przy montażu jednostek zewnętrznych zastosowano wibroizolatory gumowe oddzielające urządzenie od konstrukcji. Zabezpieczono przed przemieszczaniem się jednostek poprzez przykręcenie ich do konstrukcji.

Przewidziano montaż wszystkich elementów dostarczonych wraz z urządzeniem, np.: panel sterowniczy wraz z okablowaniem, rury miedziane wraz z armaturą i izolacją, kabli zasilających i sterowniczych oraz pełnego ładunku freonu.

Instalacje można grupować i stosować dla nich wspólne przejścia w przegrodach budowlanych.

Wytyczne dla instalacji rurociągów chłodniczych:

- Wszystkie instalacje freonowe chłodnicze wykonane z odpowiedniej jakości rur miedzianych zgodnie z Polska Normą PN-EN 378 1-4 o chemicznej kompozycji: miedź 99,9% według standardów DIN 8905/177/1787.
- Rury posiadają atest dopuszczający do stosowania w instalacjach chłodniczych freonowych. Rurociągi należy łączyć lutem twardym w osłonie azotu technicznego suchego lub helu. Stosowano lut zgodny z PN-EN378-2.
- Obydwie rury są izolowane. Jako izolację termiczną i przeciwkondensacyjną instalacji ziębniczych stosować otulinę kauczukową z podwójną warstwą samoprzylepną. Przewody prowadzone na zewnątrz otuliną z podwójną warstwą samoprzylepną w osłonie ochronnej z blachy ocynkowanej.

Izolacje wykonano zgodnie z wytycznymi producenta.

Wymagany współczynnik przewodzenia ciepła dla izolacji  $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$  dla  $0[^\circ\text{C}]$ .

Przy wykonywaniu instalacji zachowano zgodność z PN-EN 378 dla instalacji chłodniczych w zakresie lokalizacji dostępności, jakości i podparć i znakowania.

Badania i próby:

Instalacje poddano próbom zgodnie z PN-EN 378 –2 ust. 5.1.4.1.

- próbie ciśnieniowej instalacje,
- próbie ciśnieniowej instalacje i urządzenia zgodnie z tabelą normy PN-EN 378,
- próbie próżniowej do ciśnienia  $P < 270 \text{ Pa}$  czas trwania 30 min,
- osuszeniu instalacji poprzez próżniowanie zgodnie PN-EN 378,
- instalacje wyposażone w metryki zgodnie z PN-EN 378.

## 2.11 Klapy pożarowe

Odporność ogniowa klap pożarowych wynosi co najmniej EI(S)60 lub EI(S)120 w zależności od odporności przegrody w jakiej są zabudowane. Wszystkie klapy pożarowe, oprócz termoelementu, posiadają siłownik do otwierania i utrzymywania klap w pozycji otwartej. Zamykanie przegrody (w



przypadku sygnału z SAP) odbywa się przy pomocy sprężyny powrotnej w siłowniku. Dodatkowo klapy posiadają wbudowane mikrowyłączniki dla wskazania położenia przegrody klapy pożarowej. Klapy w systemach obsługujących wentylację awaryjną oraz szafę na butle z wodorem w wykonaniu EX. Wyposażenie klap: wskaźnik krańcowy: początek i koniec, siłownik U=24V DC.

### 2.12 Tłumiki akustyczne

Do tłumienia hałasu w kanałach wentylacyjnych, pochodzącego od wentylatorów, zastosowane są tłumiki akustyczne kanałowe.

Wymaganą zdolność tłumienia poszczególnych tłumików należy dobrać przy uwzględnieniu głośności dobranych wentylatorów. Dobór tłumików przeprowadzono dla częstotliwości 250 Hz.

Stosować tłumiki, posiadają udokumentowane badania zdolności tłumienia.

Tłumiki na instalacjach obsługujących digestoria w wariacie epoksydowym.

### 2.13 Czerpnie i wyrzutnie

Dla central stosowane są czerpnie zblokowane z urządzeniem. Wyrzutnie z central oraz innych wyciągów zlokalizowane na dachu budynku.

### 2.14 Automatyka

Pracę instalacji klimatyzacyjnych i wentylacyjnych w cyklu automatycznym.

### 2.15 Ochrona akustyczna

Zabudowa na wszystkich kanałach wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych do czerpni i wyrzutni dla central wentylacyjnych tłumików hałasu.

Połączenia wentylatorów z siecią kanałów poprzez łączniki elastyczne.

### 2.16 Ochrona przeciwpożarowa

Kanały wentylacyjne wykonano wyłącznie z materiałów niepalnych. Jako otuliny termoizolacyjne instalacji wentylacji i klimatyzacji zastosowano wyłącznie materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia (NRO). W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych zastosowano klapy odcinające o odporności ogniowej równej odporności elementu oddzielenia.

Wykrycie pożaru w budynku powoduje wyłączenie klimatyzacji i wentylacji bytowej i zamknięcie wszystkich klap odcinających zastosowanych w kanałach i na przewodach wentylacyjnych.

Przewody wentylacyjne wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. W przewodach wentylacyjnych nie prowadzi się innych instalacji.

Wszystkie klapy przeciwpożarowe w budynku sterowane i monitorowane.

Tłumiki zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek.

### 2.17 Uwagi realizacyjne

Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszone i sadowione w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową). Kanały podwieszane przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu przy pomocy wieszaków lub kotw. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegano zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji. Przewidziano zabudowę na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjnych w celu umożliwienia czyszczenia kanałów.

W centralach wentylacyjnych przewidziano przestrzeń do zabudowy armatury i pompy obiegu wtórnego.

## 2.18 Zestawienie obowiązujących norm i przepisów

### NORMY

1. PN-83/B-03430 wraz ze zmianą Az.3:2000 – Wentylacja z budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
2. PN-73/B-03431 – Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
3. PN-76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
4. PN-76/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
5. PN-82/B-02402 – Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
6. PN-78/B-10440 – Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
7. PN-B-76001:1996 – Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
8. PN-87/B-02151/02 – Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości dźwięku w pomieszczeniach.

### INNE

1. Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75, poz. 690, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
2. Dziennik Ustaw z 1998r. Nr 66, poz. 436, w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
3. Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 156, poz. 1304, zmieniającego rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa.
4. Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 884 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
5. Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 120, poz. 1133 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
6. Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 120, poz. 1126 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
7. Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami – w tym zmiany wprowadzone w dniu 11.07.2003) – Prawo budowlane.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.

**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**



### 3. WYTYCZNE BRANŻOWE – INSTALACJE SANITARNE

#### 3.1 Instalacje wentylacji i klimatyzacji

##### **Branża budowlana**

W ramach prac budowlanych i konstrukcyjnych wykonano:

- otwory we wszystkich stropach i ścianach wewnętrznych i zewnętrznych,
- na dachu budynku przewidzieć cokoły dla potrzeb montażu podstaw dachowych,
- obróbki wykończeniowe konstrukcji wsporczych.

##### **Branża wod-kan**

Odprowadzenie skroplin z central wentylacyjnych oraz jednostek wewnętrznych instalacji klimatyzacji. W wymiennikowni zainstalowano zawór ze złączką do węża oraz wykonać odwodnienie pomieszczenia poprzez studzienkę schładzającą.

##### **Branża elektryczna**

Zapewniono zasilanie central wentylacyjnych (moce i lokalizację urządzeń pokazano na rzutach). Zapewniono zasilanie wentylatorów kanałowych (moce i lokalizację urządzeń pokazano na rzutach). Zapewniono zasilanie jednostki zewnętrznej i jednostek wewnętrznych instalacji klimatyzacji oraz instalacji wody chłodniczej (moce i lokalizację urządzeń pokazano na rzutach).

##### **Branża automatyki**

*Opis działania systemu wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania*

##### **Wentylacja pomieszczeń**

Do pomieszczeń nawiewane powietrze uzdatnione w centrali wentylacyjnej o stałej temperaturze zbliżonej do temperatury pomieszczenia : latem 24st.C , zimą 20st.C.

W zależności od funkcji pomieszczenia zostały wyposażone w różne systemy wentylacyjne:

1. Sale konferencyjne, seminaryjne, wykładowe, komputerowe, narad, spotkań – tylko CO2  
W pomieszczeniach z większą ilością osób zastosowany będzie system zmiennej ilości powietrza zewnętrznego VAV który będzie działał od stężenia CO2 w pomieszczeniu. Lokalizacja czujnika CO2 w rejonie wyłącznika światła. W przypadku małej ilości osób w pomieszczeniu system automatycznie zmniejsza ilość powietrza w przypadku zwiększania się ilości osób system będzie zwiększał ilość powietrza.  
1tryb pracy – automatyczny od CO2.
2. Laboratorium z digestorium  
W pomieszczeniach laboratoryjnych wyposażonych w digestoria otwarcie okna digestorium powoduje automatyczne przesterowanie wentylacji nawiewnej i wywiewnej, aby nie było podciśnienia w pomieszczeniu.  
Przewiduje się następujące tryby pracy:
  - tryb automatyczny – CO2,
  - tryb praca normalna (wydajności nominalne) – przełączanie z trybu automatycznego na normalny przełącznikiem zlokalizowanym przy włączniku światła i czujniku CO2,
  - praca digestorium – otwarcie okna digestorium powoduje wysterowanie odpowiednich regulatorów VAV, aby była wymagana prędkość na oknie i ciśnienie w pomieszczeniu.
3. Laboratorium  
W pomieszczeniach laboratoryjnych stosowane są następujące tryby pracy:
  - tryb automatyczny – CO2,
  - tryb praca normalna (wydajności nominalne) – przełączanie z trybu automatycznego na normalny przełącznikiem zlokalizowanym przy włączniku światła i czujniku CO2.

#### 4. Habitat

W pomieszczeniach habitatu przewiduje się następujące tryby pracy:

- tryb automatyczny – CO<sub>2</sub>,
- tryb praca normalna ( wydajności nominalne) – przełączanie z trybu automatycznego na normalny przełącznikiem zlokalizowanym przy włączniku światła i czujniku CO<sub>2</sub>,
- możliwość odcięcia regulatorów VAV i CAV (wyposażonych w siłownik) poprzez system BMS.

#### Ogrzewanie pomieszczeń

Ogrzewanie pomieszczeń realizowane poprzez instalacje centralnego ogrzewania z grzejnikami zlokalizowanymi pod oknami. Grzejniki wyposażone w standardowe mechaniczne głowice umożliwiające ręczną nastawę temperatury pomieszczenia na głowicy. Zasilanie wodą grzewczą grzejników w sezonie grzewczym.

#### Klimatyzacja pomieszczeń

Klimatyzacja pomieszczeń realizowana poprzez systemy freonowe VRF wyposażone w jednostki wewnętrzne i zewnętrzne. Jednostki wewnętrzne zabudowane w suficie podwieszonym sterować będą temperaturą w pomieszczeniu poprzez zadajnik naścienny zlokalizowany w rejonie wyłącznika światła. Zadajnik umożliwia regulację temperatury od 18st.C do 28st.C. System wyposażony będzie w centralny sterownik z możliwością podłączenia do BMS. W centralnym sterowniku będzie również sterować temperaturą w poszczególnych pomieszczeniach.

#### Automatyka central wentylacyjnych

1) Podstawowe funkcje, które realizuje system automatyzacji, które dotyczą wszystkich instalacji klimatyzacyjnych:

- a) Generowanie programów czasowych zezwalających na automatyczny start i eksploatację przedmiotowych instalacji technologicznych klimatyzacji i wentylacji, uwzględniając porę dnia, tygodnia, roku oraz ewentualne życzenia użytkownika obiektu.
- b) Opóźnienia czasowe przy uruchamianiu poszczególnych odbiorników energii elektrycznej, celem uniknięcia jednoczesnego ich załączania do sieci zasilającej.
- c) Zdefiniowany rozruch instalacji po zaniku zasilania elektrycznego.
- d) Wykorzystanie odpowiednich sygnałów wejściowych celem swobodnej konfiguracji zależności logicznych dla realizacji zabezpieczeń:
  - przed zamrażaniem 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.
- e) Generowanie zbiorczych sygnałów pracy, zakłóceń w pracy oraz awarii poszczególnych instalacji klimatyzacyjnych.
- f) Obsługę alarmów w sposób zdefiniowany przez użytkownika.
- g) Możliwość archiwizowania danych i śledzenia ich trendów.
- h) 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 ).
- i) Wypracować blokadę instalacji w przypadku zaistnienia pożaru.

2) Główne pętle automatycznej regulacji, które należy skonfigurować w sterownikach dla instalacji:

- a) Regulacja temperatury powietrza nawiewanego do zespołu pomieszczeń, w oparciu o pomiar za pomocą czujnika na kanale nawiewnym, poprzez analogowe sterowanie wydajnością wymiennika obrotowego, nagrzewnicy lub chłodnicy powietrza.
- b) Wartość zadana temperatury powietrza nawiewanego wynosić będzie +20-24°C.

**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**



- c) Stabilizacja ciśnienia powietrza w kanałach nawiewnym i wywiewnym poprzez pomiar ciśnień, przy pomocy przetworników na kanałach nawiewnym i wywiewnym. Regulacja następuje za pośrednictwem falowników wentylatorów.
- d) Część pomieszczeń wyposażona zostanie w regulatory VAV, sterowane w funkcji stężenia CO<sub>2</sub>. Regulatory standardowo pracowały będą na minimum, zwiększanie ilości powietrza nawiewanego/wywiewanego następowało będzie po przekroczeniu w pomieszczeniu stężenia dwutlenku węgla powyżej 900ppm
- e) Instalacja winna być uruchamiana 1 godzinę przed zajęciami, np. o godzinie 6 i wyłączana 1 godzinę po zajęciach, np. o godzinie 22

Dostawa części urządzeń z automatyka producenta. W projekcie automatyki przewidziano kompletne systemy zasilania, sterowania, okablowania i zintegrowania z BMS urządzeń wyposażonych w automatykę producenta jak i urządzeń bez automatyki producenta.

W ramach projektu automatyki należy przewidziano między innymi układy umożliwiające sterowanie regulatorami VAV dla poszczególnych pomieszczeń.

**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

### 3.2 Tabela mocy elektrycznych i wytycznych AKPiA

Wytyczne dla automatyki / elektryki. Instalacja wentylacji i klimatyzacji											
Lp	Nazwa i model urządzenia	Ilość [szt.]	Nr układu	Moc elekt. [kW]	Moc znam. [VA]	Zasilanie [V]	Łączna moc [kW]	Lokalizacja	Funkcja	Uwagi	Sterowanie
1	Centrala nawiewno-wywiewna	1	CNW-01	10,00	-	400	10,000	Dach	Wentylacja naw.-wyw.	-	Automatyka producenta
2	Agregat skraplający	1	AU-01	8,44	-	400	8,440	Dach	Zasilanie chłodnicy centrali CNW-01	-	Automatyka producenta
3	Centrala nawiewno-wywiewna	1	CNW-02	8,00	-	400	8,000	Dach	Wentylacja naw.-wyw.	-	Automatyka producenta
4	Agregat skraplający	1	AU-02	8,44	-	400	8,440	Dach	Zasilanie chłodnicy centrali CNW-02	-	Automatyka producenta
5	Wentylator dachowy	1	RF-01	0,11	-	230	0,114	Dach	Wyciąg pom. mag. oraz gosp.	Z wyłącznikiem serwisowym oraz regulatorem obrotów tyrystorowym ETX15	Praca ciągła
6	Wentylator dachowy	1	RF-11	0,37	-	400	0,370	Dach	Wyciąg dygestorium	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	współpraca z automatyką dygestorium
7	Sterownik dygestorium	1	-	0,10	-	230	0,100	pom. nr. Z/0/1 lab. chem.	-	-	-
8	Wentylator dachowy	1	RF-12	0,37	-	400	0,370	Dach	Wyciąg dygestorium	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	współpraca z automatyką dygestorium
9	Sterownik dygestorium	1	-	0,10	-	230	0,100	pom. nr. Z/1/9 lab. brudna komora	-	-	-
10	Wentylator dachowy	1	RF-13	0,37	-	400	0,370	Dach	Wyciąg dygestorium	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	współpraca z automatyką dygestorium
11	Sterownik dygestorium	1	-	0,10	-	230	0,100	pom. nr. Z/0/12c lab. mat. dia. kosmosu	-	-	-
12	Wentylator dachowy	1	RF-14	0,37	-	400	0,370	Dach	Wyciąg dygestorium	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	współpraca z automatyką dygestorium
13	Sterownik dygestorium	1	-	0,10	-	230	0,100	pom. nr. Z/0/12c lab. mat. dia. kosmosu	-	-	-
14	Wentylator dachowy	1	RF-15	0,37	-	400	0,370	Dach	Wyciąg dygestorium	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	współpraca z automatyką dygestorium
15	Sterownik dygestorium	1	-	0,10	-	230	0,100	pom. nr. Z/1/1 lab. Materiałów	-	-	-
16	Wentylator dachowy	1	RF-16	0,37	-	400	0,370	Dach	Wyciąg dygestorium	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	współpraca z automatyką dygestorium
17	Sterownik dygestorium	1	-	0,10	-	230	0,100	pom. nr. Z/2/18 lab. astrobiologii	-	-	-
18	Wentylator dachowy	1	RF-21	0,18	-	400	0,180	Dach	Wyciąg szafa chem.	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	Praca ciągła
19	Wentylator dachowy	1	RF-22	0,18	-	400	0,180	Dach	Wyciąg szafa chem.	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	Praca ciągła
20	Wentylator dachowy	1	RF-23	0,18	-	400	0,180	Dach	Wyciąg szafa chem.	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	Praca ciągła
21	Wentylator dachowy	1	RF-36	0,18	-	400	0,180	Dach	Wyciąg pom. zagrożenia pył.	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	Praca ciągła
22	Wentylator dachowy	1	RF-41	0,18	-	400	0,180	Dach	Wyciąg szafa chem. EX	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	Praca ciągła
23	Wentylator dachowy	1	RF-42	0,37	-	400	0,370	Dach	Went. aw. pom. lab. materiałów dla kosmosu	Z wyłącznikiem serwisowym oraz falownikiem	Praca od detekcji wodoru
24	Wentylator kanałowy	1	DF-0P/01	0,028	-	230	0,028	Sanitariat NP.	Wyciąg WC	-	-
25	Wentylator kanałowy	1	DF-0P/03	0,045	-	230	0,045	Sanitariat D	Wyciąg WC	-	-
26	Wentylator kanałowy	1	DF-00/01	0,028	-	230	0,028	Sanitariat NP.	Wyciąg WC	-	-
27	Wentylator kanałowy	1	DF-00/02	0,028	-	230	0,028	Sanitariat D	Wyciąg WC	-	-
28	Wentylator kanałowy	1	DF-00/03	0,045	-	230	0,045	Sanitariat M	Wyciąg WC	-	-
29	Wentylator kanałowy	1	DF-01/01	0,028	-	230	0,028	Sanitariat NP.	Wyciąg WC	-	-
30	Wentylator kanałowy	1	DF-01/02	0,045	-	230	0,045	Sanitariat D	Wyciąg WC	-	-
31	Wentylator kanałowy	1	DF-01/03	0,045	-	230	0,045	Sanitariat M	Wyciąg WC	-	-
32	Wentylator kanałowy	1	DF-02/01	0,028	-	230	0,028	Sanitariat NP.	Wyciąg WC	-	-
33	Wentylator kanałowy	1	DF-02/02	0,028	-	230	0,028	Sanitariat D	Wyciąg WC	Z wyłącznikiem serwisowym oraz regulatorem obrotów tyrystorowym ETX15	Unichamianie od właznika światła, wyłączenie ze zwołką
34	Wentylator kanałowy	1	DF-02/03	0,045	-	230	0,045	Sanitariat M	Wyciąg WC	-	-
35	Wentylator kanałowy	1	DF-03/04	0,028	-	230	0,028	Sanitariat Habitat	Wyciąg WC	-	-
36	Wentylator kanałowy	1	DF-03/01	0,028	-	230	0,028	Sanitariat NP.	Wyciąg WC	-	-
37	Wentylator kanałowy	1	DF-03/02	0,045	-	230	0,045	Sanitariat D	Wyciąg WC	-	-
38	Wentylator kanałowy	1	DF-03/03	0,045	-	230	0,045	Sanitariat M	Wyciąg WC	-	-
39	Wentylator kanałowy	1	DF-04/01	0,028	-	230	0,028	Sanitariat NP.	Wyciąg WC	-	-
40	Wentylator kanałowy	1	DF-04/02	0,045	-	230	0,045	Sanitariat D	Wyciąg WC	-	-
41	Wentylator kanałowy	1	DF-04/03	0,045	-	230	0,045	Sanitariat M	Wyciąg WC	-	-
42	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji VRV	1	JZ-01	12,220	-	400	12,220	Dach	Klimatyzacja P-1	-	-
43	Jednostki wewnętrzne klimatyzacji VRV	11	JW	0,020	-	230	0,220	-	-	-	-
44	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji VRV	2	JZ-02	0,030	-	230	0,060	-	-	-	-
45	Jednostki wewnętrzne klimatyzacji VRV	13	JW	9,870	-	400	9,870	Dach	Klimatyzacja P0	-	-
46	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji VRV	1	JZ-03	0,020	-	230	0,260	-	-	-	-
47	Jednostki wewnętrzne klimatyzacji VRV	14	JW	0,030	-	230	0,300	-	-	-	-
48	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji VRV	1	JZ-04	5,780	-	400	5,780	Dach	Klimatyzacja P+2	-	-
49	Jednostki wewnętrzne klimatyzacji VRV	13	JW	0,020	-	230	0,260	-	-	-	-
50	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji VRV	1	JZ-05	5,780	-	400	5,780	Dach	Klimatyzacja P+3	-	-
51	Jednostki wewnętrzne klimatyzacji VRV	11	JW	0,020	-	230	0,220	-	-	-	-
52	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji VRV	1	JZ-06	4,200	-	400	4,200	Dach	Klimatyzacja P+4	-	-
53	Jednostki wewnętrzne klimatyzacji VRV	13	JW	0,020	-	230	0,260	-	-	-	-
54	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji SPLIT	2	JZ-10A JZ-10B	1,410	-	230	2,820	Dach	Klimatyzacja pom. Z/2/10	-	-
55	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji SPLIT	1	JZ-11	1,410	-	230	1,410	Dach	Klimatyzacja rozd. EL	-	-
56	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji SPLIT	1	JZ-12	3,990	-	230	3,990	Dach	Klimatyzacja pom. Z/1/5	-	-
57	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji SPLIT	1	JZ-13	3,990	-	230	3,990	Dach	Klimatyzacja pom. Z/1/5	-	-
58	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji SPLIT	1	JZ-14	4,500	-	230	4,500	Dach	Klimatyzacja pom. Z/1/1	-	-
59	Układ chłodzenia	1	JW-21.01 JZ-21	3,000	-	230	3,000	pom. nr. Z-1/1 pom. sprzężarki	Układ chłodzenia	-	Automatyka producenta
60	Układ chłodzenia	1	JW-22.01 JZ-22	3,000	-	230	3,000	pom. nr. Z-1/1 pom. sprzężarki	Układ chłodzenia	-	Automatyka producenta
61	Kłapy pożarowe	-	FD1	-	10,000	24	-	-	-	Lokalizacja kłap wg. rzutu	-
62	Regulatory VAV	-	VAV	-	-	-	-	-	-	Lokalizacja wg. rzutu	-
63	Regulatory CAV	-	CAV	-	-	-	-	Habitat	-	Regulatory CAV w pomieszczeniu habitatu z słownikiem	Możliwość zmiany trybu pracy z poziomu BMS
SUMA							114,471				
Instalacja grzewcza C.O.											
1	Węzeł kompaktowy dwufunkcyjny	1	-	0,500	-	230	0,500	-	C.O. / C.W.U.	-	-
2	Węzeł kompaktowy jednofunkcyjny	1	-	0,500	-	230	0,500	-	-	-	-
3	System ogrzewania rur	1	-	-	-	-	-	-	-	zasilic, wykonać układ, okablować	-
SUMA							1,000				
Instalacja WOD-KAN.											
1	Przepompownia	1	-	2,200	-	400	2,200	-	-	-	-
2	Przepompownia deszczowa / separator	1	-	1,000	-	230	1,000	teren	-	-	-
3	Ogrzewanie wpułtów	6	-	0,015	-	230	0,090	-	-	Lokalizacja wg. rzutu	-
4	Ogrzewanie wpułtów	1	-	0,015	-	230	0,015	-	-	Lokalizacja wg. rzutu, wejście główne do budynku	-
SUMA							3,290				



# INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA I KONSERWACJI OBIEKTU AGH S-1

## **Instalacje wentylacji mechanicznej, klimatyzacji freonowej oraz układu wody lodowej.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest instrukcja obsługi instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji typu VRF/split, układu wody lodowej oraz klimatyzacji precyzyjnej.

Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest zobowiązany utrzymywać i użytkować obiekt zgodnie z wymaganiami zawartymi w Prawie Budowlanym - ustawa z dnia 7.07.1994 roku z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2006r Nr156, poz. 1118 ze zm.: Nr 170, poz.1217).

W celu prawidłowego funkcjonowania instalacji należy stosować się do wymogów zawartych w instrukcjach użytkowania oraz dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń. W zależności od urządzeń może się to wiązać również z przeglądami serwisowymi – w tym przypadku Użytkownik zapewni swobodny, jednoczesny dostęp serwisowy do wszystkich urządzeń zainstalowanych na obiekcie.

Zarządca obiektu zobowiązany jest do comiesięcznego wizualnego nadzoru systemów. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości działania, usterek lub awarii należy zgłosić odpowiednim służbom technicznym.

Gwarancji nie podlegają urządzenia/armatura/materiały/instalacja, których uszkodzenia wynikają z normalnego zużycia / eksploatacji, jak również wynikające z uszkodzeń mechanicznych / przepięć elektrycznych. Jakakolwiek ingerencja w instalacje/urządzenia powoduje utratę gwarancji. Rekonfiguracja układu możliwa jest jedynie po szczegółowej, indywidualnej analizie technicznej ze strony wykonawcy Nova Service Sp. z o.o. jako gwaranta systemu.

**Zabrania się** zmiany nastaw i ustawień wentylatorów, central wentylacyjnych, pomp obiegowych i innych komponentów wbudowanych systemów instalacji na obiekcie z uwagi na możliwość **rozregulowania** pracy całej instalacji.

Podczas użytkowania instalacji należy postępować zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

DO KONTROLI  
POWYKONAWCZA

## **1. Opis instalacji**

### **1.1 System wentylacji mechanicznej.**

System wentylacji został podzielony na układy, wynikające z warunków funkcjonalnych oraz rozwiązań architektonicznych, ustalono podział budynku na dwie niezależne stref wentylacji. Pomieszczenia, w których będzie przebywała mała ilość osób oraz pomieszczenia techniczne będą obsługiwane stałym wydatkiem powietrza.

#### **1.1.1. Stefa pierwsza**

Wentylacja na piętrach +1 do +4 – sale wykładowe, sale konferencyjne, sale ćwiczeń, pokoje biurowe, pomieszczenia ogólne. Dla tych pomieszczeń wykonano wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła. Centrala wentylacyjna CNW-SZ-01 zlokalizowana na poziomie dachu wyposażona w filtry powietrza G4, obrotowy wymiennik odzysku ciepła, nagrzewnicę wodną, chłodnicę freonową oraz wentylatory przystosowane do pracy z falownikiem.

#### **1.1.2. Strefa druga**

Wentylacja na piętrach -1 do +2 – sale laboratoryjne, pomieszczenie sprężarki, pomieszczenia techniczne, korytarze, pomieszczenia ogólne. Dla tych pomieszczeń wykonano wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła CNW-SZ-02. Centrala wentylacyjna zlokalizowana na poziomie dachu wyposażona w filtry powietrza G4, krzyżowy wymiennik odzysku ciepła, nagrzewnicę wodną, chłodnicę freonową oraz wentylatory przystosowane do pracy z falownikiem.

#### **1.1.3. System wentylacji pomieszczeń sanitarnych**

Na potrzeby pomieszczeń toalet wykonano niezależną instalację DF-01-03/x wyciągową obsługiwaną wentylatorami kanałowym. Wentylatory wyposażone w niezbędne akcesoria elektryczne, w tym w regulator obrotów oraz wyłącznik serwisowy. Wywiew realizowany poprzez anemostaty wentylacyjne oraz kratki wentylacyjne.

#### **1.1.4. System wentylacji pomieszczeń magazynowych**

Dla pomieszczeń technicznych wykonano niezależną instalację wywiewną obsługiwaną przez wentylator dachowy RF-01.

#### **1.1.5. System wentylacji szaf na butle**

Na potrzeby wentylacji szaf wykonano niezależne instalacje wyciągowe obsługiwane chemoodpornymi wentylatorami dachowymi.

#### **1.1.6. System wentylacji dygestorium**

Na potrzeby wentylacji dygestorium wykonano niezależne instalacje wyciągowe obsługiwane chemoodpornymi wentylatorami dachowymi.

#### **1.1.7. System wentylacji awaryjnej**

W pomieszczeniach w których wykorzystuje się wodór (H) wykonano instalację wentylacji sterowaną od systemu detekcji. Ze względu na wybuchową charakterystykę wodoru, pozostałe instalacje zostają odcięte. Wentylator obsługujący system wentylacji awaryjnej w wykonaniu EX.



#### **1.1.8. System wentylacji pomieszczenia zagrożenia pyłowego**

Wentylacja pomieszczenia pyłowego jest instalacją wentylacji wywiewnej, obsługiwanej wentylatorem dachowym, wyposażoną w filtr kanałowy zamontowany bezpośrednio za kratką wyciągową. Nawiew do pomieszczenia realizowany jest poprzez nawiewnik wyporowy. Zastosowano system regulacji podciśnienia w oparciu o regulator nawiewny VSR-PR. Stałowartościowy wentylator dachowy reguluje strumień powietrza wywiewanego. Podciśnienie w pomieszczeniu utrzymywane jest przez regulator różnicy ciśnień VAV wyposażony w modułowe urządzenie sterujące posiadające zintegrowany czujnik  $\Delta p$ .

### **1.2 System klimatyzacji**

Chłodzenie pomieszczeń sal dydaktycznych oraz wykładowych, pokoiów biurowych, laboratoriów zapewnione będzie poprzez układ pomp ciepła. Wykonana instalacja klimatyzacji pomieszczeń realizowana będzie poprzez freonowy układ pomp ciepła z inwerterem dla chłodzonych regionów (czynnik R410A). Układ tworzy pompa ciepła powietrze-powietrze wyposażona w centralną jednostkę zewnętrzną zlokalizowaną na dachu budynku i jednostki wewnętrzne zlokalizowane w pomieszczeniach (pokoje biurowe, sale dydaktyczne, sale wykładowe). Jednostki wewnętrzne (kasetonowe) przystosowane są do pracy w trybie chłodzenia lub grzania oraz umożliwiają dowolne konfigurowanie kierunku nawiewu powietrza chłodzącego i grzewczego. Jednostki wewnętrzne wyposażone są w sterowniki naściennne umożliwiające indywidualne nastawy parametrów powietrza w pomieszczeniu. Wyposażone są również w pompki skroplin. Odprowadzenie skroplin wykonane jest z rur Nibco prowadzonych ze spadkiem.

Klimatyzacja precyzyjna oparta na 2 szafach z odparowaniem czynnika chłodniczego w układzie z 1+1 ze zdalnym skraplaczem zamontowanym na dachu budynku.

#### **1.2.1. Pomieszczenie techniczne – elektryczne**

W pomieszczeniu serwerowni wykonano klimatyzację redundantną, działającą całorocznie, zapewniającą temperaturę max. +25°C. Dla pomieszczenia rozdzielni elektrycznej wykonano klimatyzację w oparciu o system SPLIT przystosowany do pracy w niskich temperaturach.

#### **1.2.2. Pomieszczenie magazynowe**

Dla potrzeb chłodzenia szaf elektrycznych w pomieszczeniach magazynu wykonano klimatyzację w oparciu o system SPLIT, przystosowany do pracy w niskich temperaturach.

#### **1.2.3. Pomieszczenie rozdzielni CTK.**

Dla potrzeb chłodzenia szaf sterujących w pomieszczeniu rozdzielni CTK wykonano klimatyzację w oparciu o system SPLIT, przystosowany do pracy w niskich temperaturach. System składa się z 2 jednostek typu kanałowego, montowane jedna nad drugą. Strona ssawna jednostek odsunięta od ściany, stronę tłoczną jednostki zlokalizowanej wyżej wyposażono w kolano. Pod urządzeniami zainstalowano zbiorczą / awaryjną tacę ociekową.

### **1.3 Instalacja chłodnicza central wentylacyjnych**

Dla każdej centrali wykonano niezależne, zewnętrzne agregaty skraplające. Czynnikiem chłodniczym w obiegu agregat – chłodnica będzie R410a.

DOKUMENTACJA  
POWYKONANOSCIA

#### 1.4 Instalacja wody chłodniczej w pomieszczeniu sprężarki

Układ chłodzenia współpracujący z urządzeniami wymagającymi stabilizacji temperatury. Układ składający się z agregatu wody lodowej na dachu oraz wymiennika glikol-woda, naczyń wzbiorczych, buforu chłodu, modułu rozdzielacza grup pompowych oraz armatury regulacyjnej. Wykonano doprowadzenie instalacji wody chłodniczej w miejsce obsługiwanych urządzeń.

## 2. Eksploatacja i serwisowanie

### Ocena ryzyka zawodowego

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 z 2003r. poz. 401) oraz z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r, Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami Dz. U. z 2007 r, Nr 49, poz. 330 i Dz. U. z 2008 r, Nr 108, poz. 690). Przy spawaniu i cięciu metali należy przestrzegać Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. Nr 40, poz. 470 z 2000 r.). Przy pracy na wysokości należy przestrzegać Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r, Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami Dz. U. z 2007 r, Nr 49, poz. 330 i Dz. U. z 2008 r, Nr 108, poz. 690) pkt. E - praca na wysokości. Przy wykonywaniu prac należy uwzględniać szczególnie obecnie obowiązujące przepisy BHP i ppoż.

Do eksploatacji instalacji mogą być dopuszczone osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie i kwalifikacje (zgodnie z przepisami ogólnymi oraz wewnątrz-zakładowymi). Należy przestrzegać podstawowych zasad bhp wynikających z zagrożeń:

- hałasem,
- podwyższoną temperaturą otoczenia,
- wysokim ciśnieniem w rurociągach, armaturze i innych urządzeniach technologicznych w rejonie i poza miejscem wykonywanych prac,
- porażeniem prądem elektrycznym.

Lp.	zagrożenie	źródło zagrożenia	możliwe skutki	prawdopodobieństwo	ciężkość następstw	sposoby uniknięcia ryzyka
1.	Upadek z wysokości	Niezastosowanie się pracownika do przepisów BHP	Ciężki uszczerbek na zdrowiu, śmierć	Średnie	Duże	Przestrzeganie przepisów BHP, wzajemna asekuracja pracowników
2.	Porażenie prądem elektrycznym	Zwarcie, pojawienie się napięcia na obudowie urządzeń	Śmierć lub inne skutki porażenia	Małe	Duże	Stosowanie właściwych zabezpieczeń przeciwporażeniowych,  Przestrzeganie przepisów BHP i



						wytycznych instrukcji eksploatacji.
3.	Potknięcie i upadek na tym samym poziomie	Brak ładunku i porządku w miejscu pracy.	Kaleństwo, złamanie kończyn, zwichnięcia, potłuczenia	Małe	Średnie	Odpowiednie obuwie, wzmożona uwaga, ład i porządek.
4.	Potknięcie i upadek na niższy poziom	Brak ładunku i porządku w miejscu pracy.	Kaleństwo, złamanie kończyn, zwichnięcia, potłuczenia	Małe	Średnie	Wzmożona uwaga, barierki ochronne.
5.	Praca w zmiennych warunkach atmosferycznych	Praca w różnych porach roku	Przeziębienie, przegrzanie	Małe	Średnie	Odpowiednie ubranie, napoje chłodzące, ciepłe

Służby eksploatacyjne / nadzór techniczny należy zapoznać z dokumentacją techniczną (projektową, wykonawczą i techniczno-ruchową) oraz przeszkolić w zakresie obsługi instalacji pomocniczych.

## 2.1 System wentylacji mechanicznej.

System wentylacji mechanicznej należy poddać regularnym przeglądom serwisowym minimum 1-2 razy w ciągu roku. Częstotliwość przeglądów uzależniona jest również od otoczenia pracy urządzenia / warunków środowiskowych wpływających na stan zabrudzenia urządzenia i filtrów powietrza.

**UWAGA:** wszystkie wewnętrzne instalacje HVAC muszą podlegać regularnej, comiesięcznej kontroli wizualnej przez Użytkownika obiektu.

**Ponadto eksploatacja i obsługa instalacji powinna być prowadzona zgodnie z DTR, instrukcją konserwacji oraz warunkami gwarancji producenta/dostawcy urządzeń.**

### 2.1.1 Centrale wentylacyjne

Czynności obsługowe centrali winny być przeprowadzane wyłącznie przy niepracującym urządzeniu. Staranna, regularna konserwacja i kontrola stanu technicznego centrali i jej wyposażenia jest niezbędna w celu wykrycia usterek we wczesnym okresie, przed wystąpieniem większych uszkodzeń.

Czynności serwisowe, które powinny być wykonywane przez odpowiednie służby, które posiadają stosowną wiedzę i doświadczenie obejmują:

- wymienienie zużytych filtrów na nowe w centralach wentylacyjnych, w momencie gdy zostanie zasygnalizowany wzrost oporu przepływu powietrza,
- przeprowadzanie przeglądów serwisowych urządzeń wykonywanych przez autoryzowany serwis producenta 2 razy w roku co 6 miesięcy zgodnie z zaleceniami DTR producentów w celu zachowania udzielonej na nie gwarancji.

DOCUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

Wszelkie zauważone zmiany i nieprawidłowości powinny być natychmiast usunięte.

**W przypadku awarii centrali wentylacyjnej:**

- sprawdzić, czy nastąpił zanik energii elektrycznej na obiekcie,
- jeżeli zanik napięcia jest lokalny sprawdzić, czy bezpieczniki nie są przepalone; wymienić bezpiecznik na nowy o takiej samej wielkości lub ponownie włączyć, jeżeli jest to bezpiecznik automatyczny,
- odczytać komunikaty ze sterowników central wentylacyjnych,
- skontaktować się z obsługą techniczną oraz serwisem wykonawcy/producenta.

**2.1.2 Wentylatory kanałowe, wentylatory dachowe**

Czynności obsługowe wentylatorów winny być przeprowadzane wyłącznie przy niepracującym urządzeniu. Staranna, regularna konserwacja i kontrola stanu technicznego jest niezbędna w celu wykrycia usterek we wczesnym okresie, przed wystąpieniem większych uszkodzeń. Po stwierdzeniu nadmiernego zabrudzenia i ciężkiej pracy wirnika należy je oczyścić.

Czynności serwisowe i przeglądowe powinny być wykonywane zgodnie z zaleceniami producenta i DTR urządzeń co 12 miesięcy, powinny one być wykonywane przez odpowiednie służby, które posiadają stosowną wiedzę i doświadczenie obejmują:

- przeprowadzanie przeglądów serwisowych urządzeń co 12 miesięcy, zgodnie z zaleceniami DTR producentów w celu zachowania udzielonej na nie gwarancji.

**2.1.4 Wentylatory dachowe chemoodporne i w wykonaniu ATEX**

Urządzenia mogą być obsługiwane i serwisowane wyłącznie przez przeszkolony, wykwalifikowany i upoważniony personel, posiadający wymagane uprawnienia. Bezwzględnie należy przestrzegać instrukcji obsługi oraz wytycznych zawartych w DTR, ogólnie obowiązujących norm, przepisów, warunków technicznych oraz przepisów prawa krajowego i europejskiego w zakresie zapobiegania wypadkom przy pracy i ochrony środowiska. Utrzymywanie stanu urządzenia uwzględniając konserwację i naprawy, wymagają zasadniczej wiedzy z dziedziny elektrotechniki, za wyjątkiem tych czynności, które muszą być wykonywane jedynie podczas aktywnej pracy urządzenia. Czynności te powinny być zawsze wykonywane z uwzględnieniem wszystkich wytycznych odnoszących się do bezpieczeństwa i ochrony przed wypadkami. Dla zachowania bezpieczeństwa obsługi, ww. czynności mogą być wykonywane wyłącznie przez pracownika wykwalifikowanego lub poinstruowaną osobę pod nadzorem pracownika wykwalifikowanego. Pracownik wykwalifikowany jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących jego fachu, oceny i rozpoznania zagrożenia a także wprowadzić odpowiednie środki zapobiegawcze.

W każdym wypadku należy czytelnie oznakować miejsce wykonywanych prac napisem: „UWAGA-REMONT / KONSERWACJA”

Wentylatory chemoodporne przeznaczone są do zastosowania przemysłowego i profesjonalnego, wyłącznie do przetłaczania mieszanin bezpyłowego powietrza i gazów korozyjnych i/lub wybuchowych o zawartości pyłu  $<5\text{mg/m}^3$  i maksymalnej temperaturze transportowanego medium w zakresie od  $-20^\circ\text{C}$  do  $+40^\circ\text{C}/+60^\circ\text{C}$

DOZWIĘZNIENIE  
WYKONAWCY



Przed rozpoczęciem prac, a w szczególności przed zdjęciem osłon należy upewnić się czy urządzenie zostało prawidłowo odłączone od źródła zasilania. Ponadto wszystkie obwody dodatkowe i pomocnicze również powinny zostać odłączone. Przed przystąpieniem do prac, szczególnie przed bezpośrednim dotykem elementów wirujących, należy upewnić się czy urządzenie znajduje się w stanie spoczynku a silnik jest chłodny. Zbliżanie się do otwartego wlotu/wylotu pracującego wentylatora grozi kalectwem. Swobodna praca wentylatora z otwartym wlotem/wylotem może stanowić zagrożenie dla życia i zdrowia osób znajdujących się w pobliżu. Przed przystąpieniem do prac należy się upewnić się że w strefach ochrony przeciwwybuchowej nie występują krytyczne stężenia gazów, w tym celu należy używać detektora gazu. Należy również zabezpieczyć obszar przed niebezpieczeństwem wybuchu, wyeliminować źródła energii substancji palnych, a urządzenia wykorzystywane przy pracach nie mogą powodować iskrzenia. Czynności należy prowadzić w atmosferze niewybuchowej. W strefie ochrony przeciwwybuchowej jest ZABRONIONE stosowanie każdego rodzaju źródeł zapłonu.

Podczas wszelkich prac należy mieć zapewnione środki ochrony osobistej.

Należy pamiętać o pozostałych resztkach toksycznych agresywnych gazów i skroplin wewnątrz obudowy wentylatora i zachować szczególną ostrożność, wentylator przewietrzyć i odprowadzić skropliny.

Urządzeń nie wolno modyfikować ani samodzielnie naprawiać. Nieautoryzowane naprawy mogą prowadzić do obrażeń ciała i wyrządzić szkody materialne.

Czynności serwisowe i przeglądowe powinny być wykonywane zgodnie z zaleceniami producenta i DTR urządzeń co 12 miesięcy, powinny one być wykonywane przez odpowiednie służby, które posiadają stosowną wiedzę i doświadczenie obejmując:

- przeprowadzanie przeglądów serwisowych urządzeń zgodnie z zaleceniami DTR producentów w celu zachowania udzielonej na nie gwarancji.

## **2.2 System TroxLab.**

Urządzenia systemu przeznaczone jest do użytku wyłącznie osób wykwalifikowanych. Układ podlega obowiązkom prawnym przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Użytkownik powinien zadbać o zakres odpowiedzialności oraz kompetencji personelu. Personel obsługujący instalacje pomocnicze obiektu powinien bezwzględnie zapoznać się z Instrukcją obsługi/ eksploatacji każdego urządzenia, które opisuje procesy uruchamiania, zatrzymania czy stanów awaryjnych. Użytkownik jest zobligowany do zabezpieczenia urządzeń systemu przed nieuprawnionym dostępem osób nieupoważnionych.

Zaleca się coroczną regulację systemów podłączeń do odbiorników minimum co 12 miesięcy.

Niezawodność działania systemu zapewnia regularna konserwacja, czyszczenie. Siłownik i układ elektryczny, pneumatyczne elementy sterujące są bezobsługowe ale regulator musi być poddawany czyszczeniom w zależności od warunków pracy. Kontrola i ewentualne czyszczenie powinno być wykonywane przez służby techniczne użytkownika obiektu.

**UWAGA:** WARUNKIEM PRAWIDŁOWEJ PRACY INSTALACJI ORAZ UTRZYMANIE ZAŁOŻONYCH PARAMETRÓW POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO JEST CIĄGŁA PRACA.

## **2.3 System klimatyzacji freonowej, klimatyzacji precyzyjnej i instalacja chłodnicza freonowa central wentylacyjnych.**

DOUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

Czynności serwisowe realizowane mogą być wyłącznie przez serwis firmowy, którego pracownicy posiadają stosowną wiedzę, doświadczenie, uprawnienia potwierdzone ważnymi certyfikatami oraz autoryzacją producenta urządzeń.

Użytkownik powinien zadbać o zakres odpowiedzialności oraz kompetencji personelu. Personel obsługujący instalacje pomocnicze obiektu powinien bezwzględnie zapoznać się z Instrukcją obsługi/eksploatacji każdego urządzenia, które opisuje procesy uruchamiania, zatrzymania czy stanów awaryjnych.

Wszystkie instalacje należy eksploatować zgodnie wytycznymi producentów wbudowanych materiałów i urządzeń. Wymaga się wykonywania systematycznych przeglądów serwisowych oraz bieżącej oceny stanu technicznego (Użytkownik / Właściciel) i niezwłocznego usuwania/zgłaszania obłudze technicznej wykonawcy powyższych nieprawidłowości.

Należy wpisać do centralnego rejestru operatorów urządzenia freonowe które zawierają co najmniej 3 kg substancji kontrolowanych lub 5 ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub> fluorowanych gazów cieplarnianych w terminie do 15 dni od uruchomienia lub dostarczenia (Operator Obiektu).

Ponadto eksploatacja i obsługa instalacji powinna być prowadzona zgodnie z DTR, instrukcją konserwacji oraz warunkami gwarancji producenta/dostawcy urządzeń.

Czynności serwisowe, które powinny być wykonywane przez odpowiednie służby, które posiadają stosowną wiedzę i doświadczenie obejmują:

- Utrzymywanie w czystości filtrów powietrza w klimatyzatorach,
- przeprowadzanie przeglądów serwisowych urządzeń wykonywanych przez autoryzowany serwis producenta minimum 2 razy w roku co 6 miesięcy, zgodnie z zaleceniami DTR producentów w celu zachowania udzielonej na nie gwarancji.

**UWAGA:** WARUNKIEM PRAWIDŁOWEJ PRACY INSTALACJI ORAZ UTRZYMANIE ZAŁOŻONYCH PARAMETRÓW POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO JEST CIĄGŁA PRACA.

#### **2.4 Instalacja wody chłodniczej dla chłodzenia urządzeń pomieszczenia sprężarki**

Poprawne działanie urządzeń będzie zapewnione jedynie wtedy gdy ściśle przestrzegane będą instrukcje użytkowania, serwisowania, odstępy wokół urządzeń podczas montażu zostaną zachowane oraz ściśle będą przestrzegane dopuszczalne warunki pracy.

Operator zostaje poinformowany i zobowiązany do eksploatacji systemu zgodnie z obowiązującymi przepisami i DTR każdego z urządzeń zainstalowanych w układzie.

WYTYCZNE I TERMINY PRZEGLĄDOWE NALEŻY USTALAĆ I DOSTOSOWYWAĆ DO RZECZYWISTYCH WARUNKÓW EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ W OPARCIU O PRZEPISY KRAJOWE I NA PODSTAWIE OCENY BEZPIECZEŃSTWA TECHNICZNEGO.

Zaleca się przy pracy ciągłej:

Najmniej cotygodniową kontrolę stanu urządzenia (Użytkownik Obiektu), raz na sześć miesięcy przeprowadzenie przez osoby lub firmę wykwalifikowaną, okresowej konserwacji.

W przypadku dłuższego okresu wyłączenia urządzenia przed jego ponownym uruchomieniem należy wykonać pełen przegląd i konserwację urządzenia.

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA



**UWAGA:** Należy ściśle przestrzegać wszystkich ostrzeżeń i środków ostrożności zawartych w dokumentacji technicznej, instrukcji montażu, obsługi i konserwacji. Przed wykonaniem czynności eksploatacyjnych personel jest zobowiązany do zapoznania się z zasadami bezpieczeństwa i podjąć wszelkie wymagane środki ostrożności.

Czynności serwisowe, które powinny być wykonywane przez odpowiednie służby, które posiadają stosowną wiedzę i doświadczenie obejmują:

- Utrzymywanie w czystości filtrów wodnych/glikolowych,
- Kontrola stężenia glikolu w instalacji,
- przeprowadzanie przeglądów serwisowych urządzeń wykonywanych przez autoryzowany serwis producenta minimum 2 razy w roku co 6 miesięcy, zgodnie z zaleceniami DTR producentów w celu zachowania udzielonej na nie gwarancji.

**UWAGA:** WARUNKIEM PRAWIDŁOWEJ PRACY INSTALACJI ORAZ UTRZYMANIE ZAŁOŻONYCH PARAMETRÓW POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO JEST CIĄGŁA PRACA.

## 2.5 Podstawowe czynności serwisowe

Do obowiązków Użytkownika należy wykonywanie przeglądów serwisowych z określoną częstotliwością:

Lp.	Zakres robót	Częstotliwość przeglądów
1.	Centrale wentylacyjne	2x/rok
2.	Wentylatory kanałowe, dachowe	1x/rok
3.	Kłapy przeciwpożarowe*	1x/rok
4.	Elementy instalacja wentylacji	1x/rok
5.	Układy klimatyzacji Split Mitsubishi Electric	2x/rok
6.	Układy klimatyzacji VRF Mitsubishi Electric	2x/rok
7.	Agregat do centrali wentylacyjnej Lennox	2x/rok
8.	Układ szaf klimatyzacji precyzyjnej Mitsubishi Electric	2x/rok
9.	Skrapacz klimatyzacji precyzyjnej Mitsubishi Electric	2x/rok
10.	System chłodzenia wody lodowej	2x/rok
11.	Pompy obiegowe układu chłodzenia	1x/rok
12.	Pompy obiegowe układu chłodzenia wymiennik - bufor	1x/rok
13.	Wymiennik płytowy układu	1x/rok
14.	Urządzenie odzysku ciepła	1x/rok

\* właściciel / zarządca obiektu zobligowany jest do dodatkowego minimum jednego przeglądu wszystkich kłap ppoż i sprawdzenia z systemem SSP w ciągu roku.

**UWAGA:** wszystkie wewnętrzne instalacje HVAC muszą podlegać regularnej, minimalnie comiesięcznej kontroli wizualnej przez Użytkownika obiektu.

Należy wpisać do centralnego rejestru operatorów urządzenia freonowe które zawierają co najmniej 3 kg substancji kontrolowanych lub 5 ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub> fluorowanych gazów cieplarnianych w terminie do 15 dni od uruchomienia lub dostarczenia (Operator Obiektu).

**Ponadto eksploatacja i obsługa instalacji powinna być prowadzona zgodnie z DTR oraz wytycznymi producenta/dostawcy urządzeń.**

DOKUMENTACJA  
POWYKONANCA

### **3. Instrukcje obsługi, dokumentacje techniczno-ruchowe, książki konserwacyjne**

Integralnym załącznikiem do niniejszej instrukcji są instrukcje obsługi i eksploatacji, dokumentacje techniczno-ruchowe oraz książki konserwacyjne dostarczone jako załączniki do niniejszej instrukcji:

***Załącznik nr 1 – LISTA SERWISÓW***

***Załącznik nr 2 – DTR AGREGATU WODY LODOWEJ***

***Załącznik nr 3 – DTR WENTYLATORÓW DACHOWYCH HARMANN***

***Załącznik nr 4 – DTR WENTYLATORÓW KANAŁOWYCH HARMANN***

***Załącznik nr 5 – DTR SZAF KLIMATYZACJI PRECYZYJNEJ MITSUBISHI***

***Załącznik nr 5.1 – DTR SZAF KLIMATYZACJI PRECYZYJNEJ MITSUBISHI cd.***

***Załącznik nr 6 – DTR CENTRAL VTS***

***Załącznik nr 7 – DTR AGREGATÓW LENNOX***

***Załącznik nr 8 – DTR JEDNOSTEK ZEWNĘTRZNYCH VRF***

***Załącznik nr 9 – DTR JEDNOSTEK WEWNĘTRZNYCH VRF***

***Załącznik nr 10 – DTR JEDNOSTEK ZEWNĘTRZNYCH TYPU SPLIT***

***Załącznik nr 12 – DTR WENTYLATORÓW DACHOWYCH HARMANN***

***Załącznik nr 13 – DTR KLAPA PPOŻ FRAPOL RK370M***

***Załącznik nr 14 – DTR KLAPA PPOŻ FRAPOL V330***

***Załącznik nr 15 – DTR KLAPA PPOŻ EX FRAPOL V330 EX***

***Załącznik nr 16 – DTR OXEN***

***Załącznik nr 17 – DTR WYMIENIK PLYTOWY WODY LODOWEJ***

***Załącznik nr 18 – DTR POMPY OBOJĘGOWE***

***Załącznik nr 19 – DTR REGULATORÓW TROX***

**DO UŻYTKU  
POWYBROWA**



## Lista serwisów urządzeń systemów wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

PRODUCENT	URZĄDZENIE	OKRES GWARANCJI	OKRES SERWISOWY	WYKONAWCA SERWISU
Hitema	Agregat Wody Lodowej	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
układ chłodzenia	SYSTEM CHŁODZENIA WL	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Lennox	LV-MSO200-I4M	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Lennox	LV-MSO260-I4M	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PUHY-P350YNW-A	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PLFY-P25VFM-E1	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PLFY-P32VFM-E1	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PLFY-P15VFM-E1	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PLFY-P40VFM-E1	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PUHY-P450YNW-A	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PUHY-P500YNW-A	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PLFY-P20VFM-E1	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PUHY-P200YNW-A	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PUHY-P250YNW-A	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PUHZ-ZRP50VKA2	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	PKA-RP50HAL	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Mitsubishi	t-NEXT DX O 048 P2 D E5	5 lat	min. co 6 miesiące	autoryzowany serwis producenta / producent
Mitsubishi	TNH3X 2245.3/10 - 100%	5 lat	min. co 6 miesiące	autoryzowany serwis producenta / producent
VTS	VVS100-L- FRVHC/VVS100-R- FVR	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
VTS	VVS075-R- FPVHC/VVS075-L-FVP	5 lat	min. co 6 miesiące	NOVA SERVICE
Harmann	ML 125 / 300	5 lat	min. co 12 miesiące	przeszkolony personel spec.
Harmann	ML 150 / 500	5 lat	min. co 12 miesiące	przeszkolony personel spec.

Harmann	VIVER 4-315 / 1500S	5 lat	min. co 12 miesięcy	przeszkolony personel spec.
Harmann	LABBOR 2-250	5 lat	min. co 12 miesięcy	przeszkolony personel spec.
Harmann	labb 2-110/450T	5 lat	min. co 12 miesięcy	przeszkolony personel spec.
Harmann	minilab 2-125 / 75 EX	5 lat	min. Co 12 miesięcy	przeszkolony personel spec.
Harmann	veno 2-250 EX	5 lat	min. co 12 miesięcy	przeszkolony personel spec.
Harmann	LABB 2-160 / 1300 T	5 lat	min. co 12 miesięcy	przeszkolony personel spec.
Harmann	LABB 2-125 / 650 T	5 lat	min. co 12 miesięcy	przeszkolony personel spec.
Harmann	LABB 2-110 / 650 T	5 lat	min. co 12 miesięcy	przeszkolony personel spec.
Harmann	LABB 2-125 / 650 T	5 lat	min. co 12 miesięcy	przeszkolony personel spec.
FRAPOL	V330M	5 lat	min. co 12 miesięcy	NOVA SERVICE
FRAPOL	RK370M	5 lat	min. co 2 miesięcy	NOVA SERVICE
FRAPOL	V330M / EX	5 lat	min. co 12 miesięcy	NOVA SERVICE
FLOWAIR	OXEN X2-E-1.2-V	5 lat	min. co 12 miesięcy	NOVA SERVICE

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA