

SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

1. DANE OGÓLNE	4
1.1. NAZWA INWESTYCJI	4
1.2. ADRES INWESTYCJI	4
1.3. INWESTOR	4
1.4. JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA	4
1.5. IMIONA I NAZWISKA PROJEKTANTÓW	4
1.6. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.7. ZAKRES OPRACOWANIA I CEL OPRACOWANIA	5
2. KLAUZULA	6
3. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ	7
4. OPIS TECHNICZNY	7
4.1. SYSTEM PTK – BLOK OPERACYJNY Z PRACOWNIĄ EMBRIOLOGICZNĄ	7
4.2. SYSTEM POK – POMIESZCZENIA PERSONELU, PACJENTÓW ORAZ OGÓLNE	8
4.3. SYSTEM SAN – POMIESZCZENIA SANITARNE	9
4.4. INSTALACJE GLIKOLOWEGO ODZYSKU CIEPŁA	9
4.5. INSTALACJE POMPY CIEPŁA W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH	9
4.6. DEMONTAŻE INSTALACJI ISTNIEJĄCYCH	9
5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH	9
5.1. CENTRALE KLIMATYZACYJNE	9
5.2. WENTYLATORY KANAŁOWE	10
5.3. NAWILŻACZ POWIETRZA	10
5.4. NAGRZEWNICE STREFOWE	10
5.5. REGULATORY PRZEPŁYWU	11
5.6. PRZECIWOŻAROWE KLAPY ODCINAJĄCE	11
5.7. TŁUMIKI AKUSTYCZNE	11
5.8. NAWIEWNIKI, WYWIEWNIKI	11
5.9. NAWIEWNIKI LAMINARNE Z FILTREM ABSOLUTNYM	12
5.10. KRATKI HIGIENICZNE	12
5.11. KASETY FILTRACYJNE Z FILTRAMI ABSOLUTNYMI	12
5.12. CZERPNIE I WYRZUTNIE	12
5.13. KANAŁY WENTYLACYJNE	12
5.14. KLAPY REWIZYJNE	13
5.15. PODWIESZENIA ORAZ KONSTRUKCJE WSPORCZE INSTALACJI WENTYLACJI	14
5.16. IZOLACJE TERMICZNE KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH	14
5.17. IZOLACJE INSTALACJI FREONOWYCH	14
5.18. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI FREONOWYCH	14
6. OGÓLNE WYTYCZNE AKPIA	15
6.1. PODSTAWOWE FUNKCJE AUTOMATYCZNEJ REGULACJI	15
6.2. OPIS DZIAŁANIA POSZCZEGÓLNYCH SYSTEMÓW	19
7. WYTYCZNE BRANŻOWE	20
7.1. ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ	20
7.2. ZASILANIE WODĄ GRZEWczą	20

7.3.	BRANŻA ARCHITEKTONICZNA I KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	20
7.4.	BRANŻA WOD-KAN	20
7.5.	BRANŻA SYGNALIZACJI PRZECIWPOŻAROWEJ	20
8.	OCHRONA AKUSTYCZNA	21
9.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	21
10.	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	22
11.	SPIS ZESTAWIEŃ TABELARYCZNYCH.....	22
12.	SPIS RYSUNKÓW	22
13.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	23

1. DANE OGÓLNE

1.1. Nazwa Inwestycji

Przebudowa pomieszczeń w celu utworzenia bloku operacyjnego z Pracownią Embriologiczną na potrzeby Centrum Zachowania Płodności Oncofertility zlokalizowanego na III piętrze budynku przy ul. Kopernika 23 w Krakowie – skrzydło zachodnie.

1.2. Adres Inwestycji

31-501 Kraków, ul. Kopernika 23; działka ewidencyjna nr 3/8; obręb 52; jedn. ewid. Śródmieście.

1.3. Inwestor

Szpital Uniwersytecki w Krakowie z siedzibą przy ul. Kopernika 36, 31-501 Kraków.

1.4. Jednostka projektowania

„MAUHAUS” Pracownia Projektowa; z siedzibą w Krakowie, przy ul. Jesionowej 11 lok. 5, 30-221 Kraków.

1.5. Imiona i nazwiska projektantów

- | | |
|--------------------------------|--|
| ▪ architektura i technologia: | arch. Bożena Kuś - upr. 105 /94 |
| ▪ konstrukcja: | inż. Ewa Pauli - UAN - Upr. 113/85 |
| ▪ instal. wod-kan, c.w. | inż. Zofia Bubka – upr. bud. 92/2001 |
| ▪ instal. c.o., ciepło wentyl. | inż. Zofia Bubka – upr. bud. 92/2001 |
| ▪ instalacje elektryczne: | inż. Lech Bednarczyk – BPP. Upr.124/84 |
| ▪ went. mech. i klimatyzacja: | inż. Tomasz Kieloch – MAP/0098/POOS/06 |
| ▪ instalacje niskoprądowe: | inż. Jarosław Kubisiak – RP - Upr.839/94 |
| ▪ instal. gazów med. | inż. Andrzej Komisarz - upr. bud. 167/96 |

1.6. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem nr DIRR-IK-2240/05/R/2016 zawarta 13 maja 2016 r.
- Wizja lokalna
- PW – Architektura skrzydło zachodnie – III piętro aktualizacja – opracowany przez Pracownia Projektowa Archiplan w czerwcu 2012 r.
- Inwentaryzacja do celów projektowych opracowana w czerwcu 2016 r. przez Pracownię Projektową
- Ekspertyza pożarowa na temat spełnienia wymagań rozporządzenia Ministra Infrastruktury dotycząca budynku Kliniki Ginekologii i Położnictwa opracowana przez prof. Piotra Izaka w marcu 2014 r.
- Postanowienie Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej z 24 marca 2014 r.
- Projekt „Odymianie klatek schodowych w budynku przy ul. Kopernika 23, zlokalizowanym na działce nr 3/8 obręb 63 Śródmieście” opracowany przez ARCHIMED w marcu 2016 r.
- Opinia techniczna konstrukcyjna na temat możliwości przebudowy pomieszczeń opracowana w czerwcu 2016 r.
- Wytyczne programowe Inwestora
- Zakres przebudowy uzgodniony z Inwestorem i Użytkownikiem
- Obowiązujące normy i przepisy

1.7. Zakres opracowania i cel opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji przebudowy pomieszczeń w celu utworzenia bloku operacyjnego z Pracownią Embriologiczną na potrzeby Centrum Zachowania Płodności Oncofertility zlokalizowanego na III piętrze budynku przy ul. Kopernika 23 w Krakowie – skrzydło zachodnie.

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczno – mechaniczną, w zakresie której uwzględniono instalacje:

- PTK – wentylacja mechaniczna i klimatyzacja bloku operacyjnego z pracownią embriologiczną,
- POK – wentylacja mechaniczna pomieszczeń personelu, chorych oraz ogólnych,
- SAN – wentylacja mechaniczna pomieszczeń sanitarnych.

Opracowanie nie obejmuje:

- zasilania energią elektryczną urządzeń (lub doprowadzenia przewodów zasilających do urządzeń zasilająco – sterowniczych),
- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji odprowadzenia kondensatu z centrali i klimatyzatora split,
- instalacji doprowadzenia mediów do urządzeń (woda grzewcza, woda wodociągowa),
- instalacji AKPiA,
- robót budowlanych i konstrukcyjnych.

Celem opracowania jest zapewnienie wymaganej przepisami wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń w celu utrzymania w nich wymaganych warunków higieniczno – sanitarnych z uwzględnieniem możliwości technicznych wynikających z istniejącego układu funkcjonalnego i substancji budowlanej.

2. **KLAUZULA**

- Producentów urządzeń i materiałów wentylacyjnych podano w celu skalkulowania cen do kosztorysu Inwestorskiego. Obowiązkiem Wykonawcy jest zastosowanie urządzeń i materiałów wentylacyjnych o parametrach równoważnych lub lepszych od podanych w zestawieniach.
- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji i jednocześnie dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Rysunki, część opisowa, przedmiary robót są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji lub przedmiarze, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji lub przedmiarze winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, przedmiar, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Przed zamówieniem poszczególnych urządzeń Wykonawca winien zapoznać się z całością dokumentacji i przekazać Dostawcy komplet niezbędnych informacji do prawidłowego zamówienia. Do zakresu prac Wykonawcy należy sprawdzenie przed zamówieniem stron wykonania urządzeń i elementów wentylacyjnych.
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wprowadzone przez producentów zmiany w parametrach technicznych urządzeń, materiałów oraz elementów instalacji ujętych w dokumentacji.
- W przypadku stosowania urządzeń i elementów zamiennych w obowiązku Wykonawcy jest wykonanie niezbędnych korekt w dokumentacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oraz w dokumentacjach technicznych branż towarzyszących.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

3. **ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ**

Do obliczeń zysków ciepła przyjęto parametry powietrza zewnętrznego:

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+30,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	+21,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	45%
	Entalpia powietrza	61,1 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	12,1 g/kg
Okres zimowy	Temperatura suchego termometru	-20,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	-20,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-18,2 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	0,78 g/kg

Do doboru urządzeń przyjęto parametry powietrza zewnętrznego:

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+32,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	+21,5 °C
	Wilgotność względna powietrza	40%
	Entalpia powietrza	63,08 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	12,07 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

4. **OPIS TECHNICZNY**

Dla potrzeb wentylacji mechanicznej i klimatyzacji przewiduje się zlokalizowanie central klimatyzacyjnych na poziomie poddasza. Centrale będą wyposażone we własne układy chłodnicze. Czerpanie powietrza świeżego i wyrzut powietrza zużytego będzie odbywał się przez czerpnie i wyrzutnie dachowe, które zostaną zainstalowane w miejscu starych.

4.1. **System PTK – blok operacyjny z pracownią embriologiczną**

Założenia (w odniesieniu do pomieszczeń sali operacyjnej oraz rejestracji, przetwarzanie tkanek):

- temperatura w pomieszczeniach dla lata: +24°C
- wilgotność względna dla zimy: 50% (dla 24°C)
- wilgotność względna dla lata: wynikowa

Dla zespołu pomieszczeń pracowni przewiduje się instalację klimatyzacji, której celem jest zapewnienie wentylacji oraz przejęcie części zysków ciepła w pomieszczeniach. Ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego do pomieszczeń ustalona jest na podstawie przewidywanych zysków ciepła, wymaganej krotności wymian powietrza w pomieszczeniach oraz $\Delta T_{\max}=4\div 8\text{K}$.

Projektuje się zespół centrali klimatyzacyjnej nawiewno – wywiewnej w układzie rozdzielonym (oznaczonej jako AHU PTK) w wykonaniu higienicznym, w skład których wchodzi:

- część nawiewna – przepustnica powietrza, filtr klasy F5, wentylator nawiewny regulowany falownikiem, filtr elektrostatyczny klasy F9, wymiennik odzysku glikolowego, układ pompy ciepła, nagrzewnica powietrza zasilana wodą grzewczą 80/60°C,
- część wywiewna – filtr klasy G4, układ pompy ciepła, wymiennik odzysku glikolowego, wentylator wywiewny regulowany falownikiem, przepustnica powietrza.

W okresie letnim przewiduje się ochładzanie powietrza w układzie pompy ciepła do temperatury ok. +18°C. W okresie zimowym powietrze nawiewane podgrzewane jest na nagrzewnicach do temperatury nawiewu. Projektuje się dodatkowo kanałowe nagrzewnice elektryczne dla poszczególnych pomieszczeń celem indywidualnej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Dla okresu zimowego przewiduje się nawilżanie powietrza przy pomocy lancy parowej zabudowanej w kanale wentylacyjnym i zasilanej z nawilżacza parowego oznaczonego jako HU PTK. Dla pomieszczenia sali operacyjnej projektuje się strop laminarny z filtrem klasy H13 a dla pozostałych pomieszczeń przewiduje się zabudowę kasety filtracyjnej klasy H13 na kanale wentylacyjnym.

W poszczególnych pomieszczeniach będzie utrzymywane nadciśnienie zgodnie z klasyfikacją czystości i założonym kierunkiem przepływu powietrza. Celem utrzymania założonej kaskady ciśnień pomiędzy pomieszczeniami na wszystkich kanałach nawiewnych i wywiewnych przewiduje się zabudowę regulatorów przepływu. Regulatory na kanałach nawiewnych i wywiewnych będą utrzymywać stałe ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Dystrybucja powietrza w sali operacyjnej będzie odbywać się za pomocą stropu laminarnego, natomiast w pozostałych pomieszczeniach odbywać się będzie za pomocą nawiewników wirowych sufitowych. Wywiew z pomieszczenia sali operacyjnej oraz z pomieszczenia rejestracji i przetwarzania tkanek odbywać się będzie górą (20%) oraz dołem (80%) poprzez kratki higieniczne, natomiast wywiew w pozostałych pomieszczeniach będzie odbywał się górą.

Straty ciepła pokrywa instalacja centralnego ogrzewania.

Szczegółowe informacje dotyczące urządzeń oraz ilości wymian i powietrza podane są w tabelach w dalszej części opisu.

4.2. System POK – pomieszczenia personelu, pacjentów oraz ogólne

Założenia (w odniesieniu do sali pozbieżeniowej):

- temperatura w pomieszczeniach dla lata: +24÷26°C
- wilgotność względna dla zimy: 40% (dla 24°C)

Dla pomieszczeń personelu, pacjentów oraz ogólnych przewiduje się instalację wentylacji mechanicznej, której celem jest zapewnienie prawidłowej wentylacji w pomieszczeniach zgodnej w wymogami sanitarnymi. Ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego do pomieszczeń ustalona jest na podstawie wymaganej krotności wymian powietrza.

Projektuje się zespół centrali wentylacyjnej nawiewno – wywiewnej w układzie rozdzielonym (oznaczonej jako AHU POK) w wykonaniu higienicznym, w skład których wchodzi:

- część nawiewna – przepustnica powietrza, filtr klasy F5, wentylator nawiewny regulowany falownikiem, filtr elektrostatyczny klasy F9, wymiennik odzysku glikolowego, układ pompy ciepła, nagrzewnica powietrza zasilana wodą grzewczą 80/60°C,
- część wywiewna – filtr klasy G4, układ pompy ciepła, wymiennik odzysku glikolowego, wentylator wywiewny regulowany falownikiem, przepustnica powietrza.

W okresie letnim przewiduje się ochładzanie powietrza w układzie pompy ciepła do temperatury ok. +20°C. W okresie zimowym powietrze nawiewane podgrzewane jest na nagrzewnicy do temperatury nawiewu +20°C. Dla okresu zimowego przewiduje się nawilżanie powietrza przy pomocy lancy parowej zabudowanej w kanale wentylacyjnym i zasilanej z nawilżacza parowego oznaczonego jako HU POK. Nawiew i wywiew odbywa się przez nawiewniki i wywiewniki wirowe zamontowane w suficie podwieszanym. W przypadku małych ilości powietrza zastosowano zawory wentylacyjne. Straty ciepła pokrywa instalacja centralnego ogrzewania.

Dodatkowo w pokoju personelu do schładzania powietrza przewidziano klimatyzator split.

Szczegółowe informacje dotyczące urządzeń oraz ilości wymian i powietrza podane są w tabelach w dalszej części opisu.

4.3. System SAN – pomieszczenia sanitarne

Założenia:

- temperatura w pomieszczeniach w lecie: wynikowa
- wilgotność względna: wynikowa

Dla pomieszczeń sanitarnych przewiduje się instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej, której celem jest zapewnienie usunięcia zużytego powietrza oraz prawidłowa wentylacja pomieszczeń zgodna z wymaganiami sanitarnymi. Wywiew powietrza odbywa się wentylatorem kanałowym oznaczonym jako EF SAN zlokalizowanym w maszynowni wentylacyjnej ponad dach. Wywiew powietrza odbywa się przez wywiewniki w suficie podwieszanym. Napływ powietrza odbywa się podciśnieniowo z pomieszczeń sąsiadujących poprzez kratki kontaktowe oraz szczeliny w drzwiach.

Szczegółowe informacje dotyczące urządzeń oraz ilości wymian i powietrza podane są w tabelach w dalszej części opisu.

4.4. Instalacje glikolowego odzysku ciepła

W obiekcie zaprojektowano centrale z glikolowymi wymiennikami odzysku ciepła. Centrale zostaną wyposażone w fabryczne układy odzysku ciepła.

4.5. Instalacje pompy ciepła w centralach wentylacyjnych

W obiekcie zaprojektowano centrale z modułem pompy ciepła do chłodzenia powietrza latem i podgrzewania powietrza zimą. Centrale zostaną wyposażone w fabryczne układy pompy ciepła.

4.6. Demontaże instalacji istniejących

Należy zdemontować istniejącą instalację wentylacyjną i klimatyzacyjną. Wskazane przez Inwestora elementy instalacji oraz urządzenia przez należy zdemontować i przekazać Inwestorowi na magazyn. Pozostałe należy zezłomować i zutylizować wraz z zapewnieniem transportu.

5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH

5.1. Centrale klimatyzacyjne

Centrale klimatyzacyjne i wentylacyjne zlokalizowane są w maszynowni wentylacyjnej na poziomie poddasza.

Centrale należy:

- zamontować na fabrycznych ramach nośnych,
- sprawdzenie zgodności rozstawu podłużnic stalowych ujętych w projekcie konstrukcyjnym z rysunkami technicznymi i wytycznymi producenta central,
- zabudowywać w sposób eliminujący przenoszenie drgań do konstrukcji przewidzianej w projekcie konstrukcyjnym stosując gumowe przekładki,
- wyposażyć w przepustnice powietrzno – szczelne od strony czerpni, wyrzutni, nawiewu i wywiewu,
- wyposażyć w wyłączniki serwisowe,
- wyposażyć silniki wentylatorów w falowniki,

- wyposażyć w instalacje AKPiA wg wytycznych ujętych w niniejszej dokumentacji,
- wyposażyć w fabryczne moduły pompy ciepła,
- wyposażyć w fabryczne moduły pompowo-regulacyjne odzysku ciepła.

Centrale mają spełniać następujące minimalne wymagania:

- dopuszczalny hałas wydobywający się przez obudowę w odległości 1 m nie może przekraczać 65 dB(A),
- powinny posiadać bardzo dobrą izolację termiczną – panele o grubości min. 45mm,
- wszystkie centrale muszą być wykonane zgodnie z normami PN-EN 1886, PN-EN 13053.
- centrale higieniczne muszą być wykonane zgodnie z normą DIN-1946-4.

Standard wykonania central higienicznych:

- szkielet z aluminium anodowanego,
- podłoga centrali od wewnątrz ze stali nierdzewnej 304, pozostałe panele malowane w kolorze RAL9010 (biały),
- taca pod chłodnicą wykonana z blachy nierdzewnej 304, dwuspadowa,
- wysuwany odkraplacz zamocowany na końcu wanny, obudowa z blachy nierdzewnej, kierownice z PCV,
- rynienki ściekowe wykonane z blachy nierdzewnej 304.

Do obowiązków Wykonawcy należy:

- sprawdzić i określić stronę wykonania central przed ich zamówieniem,
- dokonać zakupu i wykonać połączenia rurowe wraz z niezbędną armaturą dla odzysków ciepła wraz z próbami szczelności, płukaniem, napełnieniem glikolem, regulacją hydrauliczną,
- wykonać i zamontować bezpośrednio pod centralą szczelną wannę z odpływem, wykonaną z blachy stalowej ocynkowanej o gr. 1,1 mm,
- zgłosić urządzenia do rozruchu przez autoryzowany serwis zgodnie z warunkami gwarancyjnymi wraz ze sporządzeniem protokołu z charakterystycznymi parametrami urządzeń.

5.2. Wentylatory kanałowe

Wentylatory kanałowe należy:

- zabudowywać w sposób eliminujący przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe przekładki,
- podłączać do instalacji kanałowej w sposób eliminujący przenoszenie drgań na instalację kanałową, np. stosując króćce elastyczne.

5.3. Nawilżacz powietrza

Nawilżacze powietrza montowane są w maszynowni wentylacyjnej na poziomie poddasza. Nawilżacze powietrza należy ze względu na ich masę należy go zamontować w sposób trwały i pewny. Prowadzenie przewodów parowych oraz kondensatu należy wykonać ściśle, wg dokumentacji techniczno ruchowej producenta. Przewody parowe i kondensatu zaleca się wykonać z miedzi z zachowaniem promieni gięcia wg DTR oraz zaizolować zimnochronnie. W zakresie Wykonawcy wentylacji i klimatyzacji jest okablowanie pomiędzy czujnikami (higrostatami) kanałowymi a nawilżaczem oraz uruchomienie przez autoryzowany serwis producenta.

5.4. Nagrzewnice strefowe

Nagrzewnice strefowe zabudowane są na instalacji wentylacyjnej. Urządzenia mają być wyposażone w wewnętrzny układ sterowania, z wbudowanym regulatorem zewnętrznego sterowania sygnałem sterującym 0-10V. Nagrzewnica ma posiadać wbudowany przekaźnik z bezpotencjałowym stykiem alarmowym, który reaguje w przypadku zaniku napięcia lub wyzwolenia, resetowanego ręcznie, zabezpieczenia przed przegrzaniem.

5.5. Regulatory przepływu

Na kanałach nawiewnych i wywiewnych projektuje się regulatory stałego wydatku celem utrzymywania założonego przepływu powietrza niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów. Przewiduje się dostawę wszystkich regulatorów z automatyką BELIMO. Wszystkie regulatory będą wyposażone w siłowniki elektryczne pracujące w układzie optymalizacji położenia z nadrzędnym sterowaniem regulatorem BELIMO, sterującym wydajnością (ciśnieniem) centrali klimatyzacyjnej, celem obniżenia zużycia energii do napędu wentylatorów. W okresie nocnym układ będzie pracował z obniżeniem do 40% wydajności. Należy przewidzieć możliwość obniżania wydajności dla wybranych pomieszczeń.

Regulatory przepływu mają być zlokalizowane są na poziomie poddasza. Regulatory mają zostać zamówione z wyposażeniem zgodnym z zestawieniem materiałów. Wszystkie regulatory mają być fabrycznie kalibrowane. Jakiegokolwiek zmiany muszą być przeprowadzane przez autoryzowany serwis.

5.6. Przeciwpowozarowe klapy odcinające

W miejscu przekraczania kanałów wentylacyjnych przez oddzielenia powozarowe będą zabudowane przeciwpowozarowe klapy odcinające. Odporność ogniowa klapy wynosi EIS120.

Przeciwpowozarowe klapy odcinające będą zdalnie sterowane i mają być wyposażone w:

- Wyzwalacz topikowy zamykający klapy ppoz. po przekroczeniu temperatury powietrza powyżej 72°C,
- Podwójne wskaźniki krańcowe początek i koniec do monitorowania klapy przez instalację sygnalizacyjno – alarmową ppoz.,
- Siłownik elektryczny 24V DC służący do otwierania klapy i utrzymywania przegrody w pozycji otwartej.

Przeciwpowozarowe klapy odcinające mają posiadać wszystkie niezbędne dopuszczenia i certyfikaty wymagane w Polsce.

Do obowiązków Wykonawcy należy montaż klapy w przegrodzie zgodnie z DTR klapy i jej uszczelnienie w przegrodzie w klasie odporności ogniowej klapy. W przypadku gdy klapy jest montowana poza przegrodą należy obudować odcinek pomiędzy przegrodą a „granicą wmurowania” klapy zgodnie z klasą przegrody.

5.7. Tłumiki akustyczne

Tłumiki akustyczne są przewidziane do ograniczenia hałasu przenoszonego kanałami do wewnątrz pomieszczeń oraz hałasu emitowanego przez wyrzutnię. Tłumiki należy dobierać tak, aby ograniczyć hałas do dopuszczalnych poziomów. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób mocowania tłumików akustycznych ze względu na ich znaczną masę.

Tłumiki akustyczne kulisowe prostokątne powinny:

- posiadać kulisy pokryte tkaniną szklaną uniemożliwiającą rozwój bakterii osadzone w ramie w kształcie dyszy,
- posiadać kulisy w połowie pokryte blachą,
- posiadać obudowę z blachy stalowej ocynkowanej o grubości min. 1 mm łączonej na szczelną zakładkę,

Proponowany producent/dostawca: TROX

5.8. Nawiewniki, wywiewniki

Dystrybucja powietrza w pomieszczeniach odbywa się za pomocą nawiewników i wywiewników wirowych zabudowanych w sufitach podwieszanych. Wszystkie nawiewniki i wiewniki

podłączone są do instalacji poprzez skrzynki przyłączeniowo – rozprężne. W przypadku małych ilości powietrza przewiduje się nawiewniki i wywiewniki talerzowe (zawory wentylacyjne).
Proponowany producent/dostawca nawiewników i wywiewników: TROX

5.9. Nawiewniki laminarne z filtrem absolutnym

Dla sali operacyjnej projektuje się strop nawiewny laminarny z filtrami w klasie H13.
Obudowa stropu powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej jako spawana skrzynia ciśnieniowa, szczelna powietrznie, powierzchnie gładkie i odporne na środki dezynfekujące, wyposażona w profile nośne rastrów powierzchni nawiewnej, króciec przyłączeniowy z boku. Filtry usytuowane poziomo nad płaszczyzną nawiewną. Wymiana filtrów odbywa się od strony pomieszczenia po zdemontowaniu płaszczyzn nawiewnych. Obudowa stropu powinna być wyposażona w króciec do pomiaru spadku ciśnienia. Proponowany producent/dostawca: KLIMOR

5.10. Kratki higieniczne

Do wywiewu powietrza z Sali operacyjnej, przygotowania pacjenta i rejestracji tkanek projektuje się kratki higieniczne z stali nierdzewnej. Kratki posiadają gładką płaszczyznę wywiewną z blachy perforowanej. Kratka jest łatwa w demontażu i czyszczeniu.
Proponowany producent/dostawca: SMAY

5.11. Kasety filtracyjne z filtrami absolutnymi

Do filtracji powietrza projektuje się obudowę kanałową z filtrami absolutnymi klasy H13.

Kaseta kanałowa powinna:

- być wykonana z blachy ze stali ocynkowanej, zgrzewa i szczelna,
- być odporna na korozję,
- posiadać gładkie powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne obudowy ułatwiające jej czyszczenie i dezynfekcję,
- być wyposażona w króciec do pomiaru spadku ciśnienia na filtrze.

Kasety należy zamawiać łącznie z filtrami absolutnymi zgodnie z zestawieniem materiałów.

Proponowany producent/dostawca: KLIMOR

5.12. Czerpnie i wyrzutnie

Przewiduje się wspólną czerpnię i wyrzutnię dachową dla systemów PTK i POK oraz wyrzutnię dachową dla systemu SAN. Czerpnię i wyrzutnię dla systemów PTK i POK należy zamontować w miejsce poprzednich.

Wymagania:

- wysokość lokalizacji czerpni oraz wyrzutni ma wynosić co najmniej 0,4m ponad powierzchnią dachu,
- powierzchnia czerpni powinna zapewniać zasysanie powietrza z prędkością poniżej 2,5 m/s,
- powierzchnia wyrzutni powinna zapewniać wyrzut powietrza z prędkością poniżej 4,0 m/s,
- po zamontowaniu przewidzieć obróbkę uszczelniającą i wykończeniową.

5.13. Kanały wentylacyjne

Wszystkie kanały wentylacji bytowej będą wykonane z blachy ocynkowanej.

Klasa szczelności dla wszystkich instalacji – B – normy PN-EN 12237:2005 i PN-EN 1507:2007

Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości kanałów okrągłych:

- $\varnothing 100 \div \varnothing 200$ – 0,50 mm
- $\varnothing 250 \div \varnothing 400$ – 0,60 mm
- $\varnothing 450 \div \varnothing 800$ – 0,80 mm
- od $\varnothing 900$ – 1 mm

Kanały prostokątne dla instalacji niskociśnieniowej od $-400 \div +1000$ Pa (decyduje długość dłuższego boku):

- do 400 mm – 0,60 mm
- powyżej 400 do 800 mm – 0,8 mm
- powyżej 800 do 2000 mm – 1,0 mm
- powyżej 2000 mm – 1,1 mm

Kanały prostokątne dla instalacji średniociśnieniowej od $-1000 \div +2500$ Pa (decyduje długość dłuższego boku):

- do 400 mm – 0,70 mm
- powyżej 400 do 800 mm – 0,9 mm
- powyżej 800 do 2000 mm – 1,1 mm
- powyżej 2000 mm – 1,2 mm

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

5.14. Klapy rewizyjne

Należy zabudować na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia tych kanałów. Klapy rewizyjne mają spełniać wymagania normy PN-EN 12097:2007.

Klapy rewizyjne należy zabudować z dwóch stron lub umożliwić wymontowanie tego elementu do konserwacji i czyszczenia:

- przepustnice odcinające i regulacyjne,
- klapy przeciwpożarowe,
- tłumiki akustyczne z wewnętrznymi kulisami,
- filtry kanałowe,
- nagrzewnice i chłodnice kanałowe,
- wentylatory kanałowe,
- regulatorach przepływu,
- kierownice powietrza.

Sieć przewodów należy wyposażać w taką liczbę klap rewizyjnych, że żadna część sieci przewodów nie zawiera więcej niż:

- jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej,
- jedną zmianę kierunku, większą niż 45° , licząc od pokrywy rewizyjnej,
- 7,7 metra przewodu licząc od pokrywy rewizyjnej
- jeden dyfuzor, jeżeli następuje na nim zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

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

Wszystkie nawiewniki i wywiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych w przypadku instalacji nawiewnej i nieizolowanych na instalacji wywiewnej o długości nie przekraczającej 1,5 m.

5.15. Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze instalacji wentylacji

Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych mają spełniać wymagania normy PN-EN 12236:2003. Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały. W każdym przypadku należy stosować wibroizolację gumową dla central klimatyzacyjnych. Kanały, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane lub podpierane 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. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

5.16. Izolacje termiczne kanałów wentylacyjnych

Przewiduje się izolowanie termiczne i paroszczelne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej następujących kanałów:

- kanały czerpne matami o grubości 100 mm,
- kanały w maszynowni wentylacyjnej (oprócz czerpnych i wywiewnych systemu SAN) matami o grubości 50 mm,
- kanały nawiewne w budynku poza maszynownią matami o grubości 30 mm,
- kanały wywiewne w budynku prowadzone do odzysku ciepła matami o grubości 20 mm,
- kanały wywiewne systemu SAN w maszynowni matami o grubości 20 mm,
- pozostałe kanały nieizolowane.

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m² powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych (np. system KLIMAFIX). W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu w izolacji należy obudować płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej lub blachy aluminiowej.

5.17. Izolacje instalacji freonowych

Rurociągi instalacji chłodniczych należy zaizolować termicznie i przeciwkondensacyjnie otuliną kauczukową Kaiflex ST z podwójną warstwą samoprzylepną.

5.18. Próby szczelności instalacji freonowych

Parametry pracy instalacji freonowych:

- Ciśnienie robocze 1 - 12 bar
- Ciśnienie próbne 20,0 bar

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz lutowanych i śrubunkowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów,

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę należy wykonać za pomocą azotu z zachowaniem następujących warunków:

- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
- podczas badania rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni,
- próbę uważa się za pozytywną kiedy po 24 godzinach nie stwierdzono ubytku azotu na wskazaniach manometrów, po uwzględnieniu poprawek zmian ciśnienia azotu związanych ze zmianą jego temperatury wywołaną czynnikami atmosferycznymi.

6. OGÓLNE WYTYCZNE AKPiA

Aparatura kontrolno pomiarowa i automatyka ma być wykonana według wytycznych Zamawiającego, wytycznych instalacji wentylacji i klimatyzacji załączonych w dalszej części dokumentacji technicznej, wytycznych ujętych w projekcie instalacji c.o., w projekcie instalacji ppoż. i innych projektach branżowych.

Należy:

- wyposażyć w kompletne układy automatyki instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne,
- dostarczyć i uruchomić szafy rozdzielczo-sterownicze z okablowaniem sterowniczym i zasilającym od szaf do urządzeń i elementów automatyki (wentylatorów w centrali, wentylatorów kanałowych, nagrzewnic elektrycznych, nagrzewnic wodnych, zaworów trójdrogowych z siłownikami, termostatów, pomp obiegowych, , czujników spadku ciśnienia na filtrach instalacji chłodniczej itd.),
- dostarczyć zawory regulacyjne trójdrogowe z siłownikami dla instalacji grzewczych,
- dostarczyć napędy przepustnic regulacyjnych i odcinających,
- silniki wentylatorów we wszystkich centralach i wentylatorach wyposażyć w falowniki do regulacji prędkości obrotowej,
- należy wyprowadzić zbiorczy sygnał awarii urządzeń i elementów automatyki do sygnalizacji optycznej i dźwiękowej w pomieszczeniu technicznym obsługi technicznej.

6.1. Podstawowe funkcje automatycznej regulacji

Regulacja parametrów

Regulacja zadanych parametrów ma się odbywać poprzez porównanie aktualnych zmierzonych z wartościami zadanymi. Układy mają utrzymywać zadane parametry powietrza na nawiewie, na wywiewie lub w pomieszczeniu (konkretne przypadki opisane są w dalszej części dokumentacji technicznej).

Regulację temperatury należy realizować dwustopniowo: odzysk ciepła (priorytetowy) oraz obróbka powietrza w wymiennikach ciepła.

– I stopień – odzysk ciepła (dotyczy tylko instalacji z centralami nawiewno-wywiewnymi).

Regulacja temperatury przy pomocy odzysku ma się odbywać poprzez płynną zmianę nastaw elementów regulacyjnych (siłowników zaworów trójdrogowych). Układ ma zawsze dążyć do

maksymalnego wykorzystania parametrów powietrza aktualnie korzystniejszego (□i. ochładzanie pomieszczeń powietrzem zewnętrznym, jeżeli ma niższą temperaturę niż powietrze wewnątrz).

– II stopień – obróbka powietrza w wymiennikach poprzez:

- zmianę nastaw zaworów regulacyjnych trójdrogowych przy wymiennikach zasilanych wodą grzewczą
- chwilowe załączanie nagrzewnic elektrycznych, układów chłodniczych na bezpośrednie odparowanie - freonowych – np. splity lub silników wentylatorów – np. aparatów grzewczo-wentylacyjnych.

Układ automatyki ma dążyć do maksymalnego odzysku ciepła i chłodu od powietrza wywiewanego i przekazanie do powietrza świeżego.

- dla temp. zewn. w zakresie $-20 \div +10^{\circ}\text{C}$ – układ ma pracować z 100% wydajności,
- dla temp. zewn. w zakresie $+10 \div +24^{\circ}\text{C}$ – układ ma dążyć do uzyskania temperatury nawiewu nie wyższej niż najniższa z żądanych na wszystkich instalacjach (zapobieganie przegrzaniu powietrza na odzysku i konieczności schładzania w centralach),
- dla temp. zewn. powyżej $+24^{\circ}\text{C}$ – układ ma pracować z 100% wydajności jeżeli temperatura na wyciągu jest niższa niż na zewnątrz, w przeciwnym razie postój odzysku.

Utrzymywanie wilgotności w pomieszczeniach (pomiar analogowy w kanale nawiewnym i wywiewnym) w zakresie $40 \div 60\%$ poprzez osuszanie na chłodnicy (w lecie) i nawilżanie przy pomocy lanc (w zimie), tak aby we wszystkich pomieszczeniach były spełnione warunki.

Indywidualne regulacja temperatury w pomieszczeniach

Dla pomieszczeń w których przewidziano indywidualną regulację temperatury należy zaprojektować sterownik pomieszczeniowy posiadający funkcję regulacji temperatury z wyjściem 0-10V dla sterowania nagrzewnicą elektryczną oraz pomiarem temperatury w kanale nawiewnym oraz wywiewnym. Sterownik ma regulować temperaturą powietrza w pomieszczeniu tak, aby nie występowało zjawisko wahań temperatury (naprzemiennego nawiewu bardzo zimnego i bardzo gorącego powietrza zalecana stabilizacja temperatury nawiewanego powietrza za pomocą dodatkowego czujnika temperatury nawiewu). Należy przewidzieć pozwolenie pracy nagrzewnicy elektrycznej strefowej od pracy wentylatora nawiewnego. Ustawianie

Alarm pożarowy

Branża niskoprądowa doprowadza sygnał pożarowy do szafy sterowniczo-zasilającej. Branża automatyki przyjmuje sygnał oraz podaje zwrotnie potwierdzenie przyjęcia sygnału. Po otrzymaniu sygnału pożarowego mają zostać unieruchomione wszystkie wentylatory, wyłączone strefowe nagrzewnice elektryczne na obiekcie, mają zostać zamknięte wszystkie przepustnice posiadające napęd elektryczny, wyłączone mają zostać nawilżacze powietrza. Pompy obiegowe odzysku ciepła oraz pompy obiegowe nagrzewnic mają pracować. Branża niskoprądowa monitoruje położenie przegród w klapach ppoż. – w przypadku otrzymania sygnału zamknięcia się przegrody należy wyłączyć dany system wentylacyjny. Włączenie danego systemu powinno nastąpić po sprawdzeniu przyczyny zamknięcia się klapy ppoż oraz po skasowaniu alarmu na szafie sterująco – zasilającej.

Zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarzaniem

Zabezpieczenie realizować przy pomocy termostatów przeciwwzrosteniowych montowanych za nagrzewnicą oraz czujnikiem temperatury na powrocie wody z nagrzewnicy. W przypadku wystąpienia za nagrzewnicą temperatury poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ lub spadku temperatury wody powrotnej poniżej $+20^{\circ}\text{C}$ powinno nastąpić:

- zatrzymanie wentylatorów w centrali,
- zamknięcie przepustnic od strony czerpni i wyrzutni
- otwarcie 100%-towego zaworu trójdrogowego na instalacji grzewczej,
- uruchomienie pompy obiegowej przy nagrzewnicy,
- pojawienie się alarmu na szafie zasilająco-sterowniczej.

- wysłanie sygnału pomieszczenia obsługi (działu technicznego).

Uruchomienie układu powinno następować automatycznie po podniesieniu temperatury za nagrzewnicą powyżej $+5^{\circ}\text{C}$ z wykorzystaniem funkcji „gorący start” (funkcję opisano poniżej). Trzykrotne zadziałanie frostu powinno blokować układ. Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po skasowaniu alarmu na szafie zasilająco-sterowniczej.

Dodatkowo przewidzieć uruchomienie pomp obiegowych przy nagrzewnicach oraz otwarcie na 5% zaworów trójdrogowych w przypadku wystąpienia temperatury zewnętrznej poniżej $+5^{\circ}\text{C}$, bez względu na pracę lub postój układów.

Kontrola sprężu wentylatorów

Pracę wentylatorów kontrolować ciągle przy pomocy presostatów różnicowych. Brak przez 30s. wymaganego sprężu powinien wyłączać i blokować centralę. Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po skasowaniu alarmu na szafie zasilająco-sterowniczej.

Zabezpieczenie wymienników przed oblodzeniem

Zabezpieczenie przeciwołodziennowe wymiennika odzysku zrealizować za pomocą nadzoru temperatury powietrza w sekcji wyciągowej za wymiennikiem. Przy spadku temperatury powietrza poniżej -10°C ma następować otwieranie zaworu trójdrogowego do takiego stopnia, aby utrzymać temperaturę zadaną za wymiennikiem.

Zabezpieczenie termiczne silników

Wprowadzić sygnały z wewnętrznych zabezpieczeń termicznych silników do układów sterowania, tzn. zabudować w szafach sterowniczo-zasilających przełączniki, które w przypadku wzrostu temperatury uzwojeń silnika wyłączą silniki. Uruchomienie układu powinno następować automatycznie po ostygnięciu przegrzanego silnika. Trzykrotne zadziałanie zabezpieczenia powinno blokować układ. Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po skasowaniu alarmu na szafie zasilająco-sterowniczej.

W wewnętrzne zabezpieczenia termiczne (termokontakty) standardowo są wyposażone wszystkie silniki w centralach oraz w wentylatorach dachowych.

Kontrola filtrów

Kontrolować czystość wszystkich filtrów w centralach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, kasetach filtracyjnych zamontowanych na kanałach wentylacyjnych. Kontrolę realizować przy pomocy presostatów różnicowych (kontrola oporu przepływu powietrza przez filtr), których zadziałanie w przypadku przekroczenia oporu granicznego (np. z 30 min. opóźnieniem) będzie sygnalizowane w stacji operatorskiej. Skasowanie alarmu powinno odbywać się na szafie zasilająco-sterowniczej dopiero, kiedy presostat nie będzie wskazywał zabrudzenia.

Końcowe spadki ciśnień dla filtrów:

- filtr wstępny w centrali klasy F5 – 200 Pa,
- filtry klasy H13 – 500 Pa

Należy przewidzieć sygnalizowanie przerwania filtrów. Kontrolę realizować przy pomocy presostatów różnicowych. Brak spadku ciśnienia na którymkolwiek z filtrów (np. z 30s. opóźnieniem) będzie wyłączać dany układ wentylacyjny i będzie sygnalizowane w stacji operatorskiej.

Kontrola faz napięcia zasilania

Kontrolować zanik fazy (faz) zasilania elektrycznego szaf zasilająco-sterowniczych. W przypadku wystąpienia zaniku fazy (faz) powinno nastąpić wyłączenie wszystkich urządzeń obsługiwanych przez daną szafę z wyjątkiem funkcji zabezpieczenia nagrzewnicy przed zamrożeniem. Należy zamknąć zawory elektromagnetyczne na instalacji pary przed lancami parowymi. Brak fazy powinien być sygnalizowany alarmem na szafie zasilająco-sterowniczej. Uruchomienie układów ręczne po skasowaniu alarmu na szafie zasilająco sterowniczej.

Zabezpieczenie przed zbyt niską i zbyt wysoką temperaturą nawiewu i zbyt wysoką wilgotnością

Umożliwić dla każdego układu nastawę najniższej i najwyższej dopuszczalnej temperatury nawiewu.

Dolna graniczna temperatura powietrza nawiewanego wynosi $t_n = +12^{\circ}\text{C}$.

Górna graniczna temperatura powietrza nawiewanego wynosi $t_n = +30^{\circ}\text{C}$.

Górna graniczna wilgotność powietrza nawiewanego wynosi $\phi_n = 70\%$

W przypadku osiągnięcia przez centralę granicznej temperatury nawiewu lub wilgotności, mimo dalszego zapotrzebowania na ciepło lub chłód i nawilżanie, nie zostanie ona zwiększona lub zmniejszona.

Kontrola pracy pomp obiegowych

Kontrolować pracę pomp obiegowych na instalacji. W przypadku, gdy pompa nie jest uruchamiana ani raz w ciągu 24 godziny powinna po upływie tych 24 godzin zostać uruchomiona na 15s. Uruchomienie to pozwoli zapobiec zablokowaniu pompy. Należy zabezpieczyć pompy obiegowe przed suchobiegiem. Zabezpieczenie zrealizować np. poprzez zabudowę przed pompą presostatu ciśnieniowego. W przypadku zadziałania zabezpieczenia powinno nastąpić zatrzymanie pompy oraz sygnalizowanie alarmu na szafie zasilająco-sterowniczej. Ponowne uruchomienie pomp po skasowaniu alarmu.

Gorący start

Każdy rozruch centrali wyposażonej w nagrzewnicę wodną przy temperaturze zewnętrznej poniżej 5°C powinien być poprzedzony 3 minutową pracą pompy obiegowej przy centrali i 100% otwarciem zaworu regulacyjnego.

Uruchomienie układów wentylacyjnych

Po wystąpieniu alarmów opisanych wyżej lub po wyłączeniu układów przez obsługę, uruchomienie układów ma odbywać się ręcznie przez obsługę techniczną obiektu.

Każde uruchomienie danego systemu wentylacyjnego obsługującego pomieszczenia czyste powinno następować w sekwencji:

- „gorący start” (dotyczy okresu zimowego),
- uruchomienie układu odzysku ciepła,
- otwarcie przepustnic powietrza z napędem elektrycznym,
- uruchomienie (podanie napięcia) na układy regulacyjne CAV/VAV,
- uruchomienie wentylatorów nawiewnych,
- uruchomienie wentylatorów wywiewnych po 5s. od uruchomienia wentylatorów wywiewnych,
- pozwolenie na pracę nagrzewnic elektrycznych strefowych,
- uruchomienie układu nawilżania – pozwolenie pracy nawilżacza (dotyczy okresu zimowego).

Zatrzymanie układów wentylacyjnych

Procedura automatycznego lub ręcznego wyłączania układu wentylacyjnego przez obsługę techniczną obiektu.

Każde wyłączenie danego systemu wentylacyjnego obsługującego pomieszczenia czyste w powinno następować w sekwencji:

- wyłączenie nawilżacza (dotyczy okresu zimowego),
- zdjęcie pozwolenia pracy nagrzewnic strefowych na obiekcie,
- wyłączenie wentylatorów wywiewnych po 10s. od momentu wyłączenia nawilżacza,
- wyłączenie wentylatorów nawiewnych po 5s od wyłączenia wentylatorów nawiewnych,
- zdjęcie napięcia z układów CAV/VAV,
- zamknięcie przepustnic powietrza z napędem elektrycznym,
- wyłączenie układu odzysku ciepła po 15s. od zatrzymaniu się wentylatorów,

- wyłączenie lub praca pompy obiegowej nagrzewnicy zgodnie z procedurą opisaną w punkcie „zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarzaniem”.

Zasilanie i sterowanie regulatorami przepływu

Należy przewidzieć zasilanie i sterowanie regulatorami przepływu CAV. Zrealizować przełączanie wydajności układów CAV w tryb obniżenia nocnego w układach opisanych w dalszej części opisu. Regulatory CAV wyposażono w siłowniki: NMV-D2-MP.

Optymalizacja prędkości wentylatorów

W układach CAV należy realizować optymalizację prędkości obrotowej wentylatorów w centralach (np. w oparciu o rozwiązanie firmy BELIMO). Wentylatory mają być sterowane odpowiednio od zapotrzebowania, zgodnie z położeniem przepustnic w regulatorach w każdym systemie wentylacyjnym.

Funkcje sterownicze, regulacyjne i informacyjne układu chłodniczego

- sterowanie pracą poszczególnych urządzeń,
- utrzymywanie zadanych parametrów wody chłodzącej do central klimatyzacyjnych,
- alarmowania przy zadziałaniu któregoś z zabezpieczeń, niedotrzymania zadanych warunków pracy, awarii któregoś z układów lub urządzeń,
- informowania o stanie pracy poszczególnych urządzeń i zaworów regulacyjnych oraz parametrach w instalacji (temperatury, ciśnienia, przepływy).

Funkcje informacyjne

Monitorować pracę urządzeń i instalacji. Informacje pracy, awarii urządzeń, wartości zadane i zmierzone, należy przedstawić do odczytu na szafie zasilająco-sterowniczej. W pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego należy zainstalować kasety zdalnego sterowania i zgłaszanie sygnałów alarmowych.

Szafa sterująca powinna spełniać następujące wymagania:

- wyłącznik główny zamontowany na elewacji szafy,
- możliwość uruchamiania w trybie ręcznym silników wentylatorów i pomp,
- zainstalowany panel operatora na elewacji szafy,
- schemat synoptyczny na elewacji szafy sterującej wraz ze świetlną informacją o stanie pracy urządzeń,
- sygnał zbiorczej awarii do pomieszczenia technicznego obsługi.

6.2. Opis działania poszczególnych systemów

System PTK

Praca systemu: 100% wydajności w dzień, 40% wydajności w trybie nocnym (poza godzinami pracy pracowni). Regulacja temperatury w poszczególnych pomieszczeniach za pomocą nawiewu, na podstawie pomiaru temperatury w kanale wywiewnym z każdego z pomieszczeń. Temperatura nawiewu z centrali klimatyzacyjne ma być dostosowana do najbardziej obciążonego pomieszczenia (w lecie pomieszczenie o największych zyskach ciepła / w zimie pomieszczenie o najmniejszych stratach ciepła). Doregulowanie temperatury w pozostałych pomieszczeniach za pomocą kanałowych nagrzewnic elektrycznych dogrzewających powietrze. Należy przewidzieć sterowanie nagrzewnic sygnałem 0-10V. Zadanie poszczególnych temperatur w pomieszczeniach centralnie z układu automatyki. Przewidzieć pozwolenie pracy nagrzewnic w zależności od pracy wentylatora nawiewnego. Należy przewidzieć zasilanie i sterowanie siłowników regulatorów powietrza CAV w celu zdalnego przestawiania nastawy 40% / 100%. Układy regulatorów nawiewnych i wywiewnych mają pracować w układzie optymalizacji prędkości obrotowej wentylatorów w centrali, w zależności od położenia przepustnic w regulatorach.

Regulacja wilgotności na podstawie pomiaru wilgotności w kanale nawiewnym i wywiewnym – nawilżanie w okresie pracy układu na 100% wydajności. Centrala klimatyzacyjna ma utrzymywać stałe ciśnienie (regulowane od sygnału z optymalizatorów) w kanale nawiewnym i kanale wywiewnym.

System POK

Praca systemu: 100% wydajności. Regulacja temperatury nawiewu na podstawie pomiaru temperatury w kanale wywiewnym. Regulacja wilgotności na podstawie pomiaru wilgotności w kanale nawiewnym i wywiewnym. Centrala klimatyzacyjna ma utrzymywać stałą wydajność powietrza nawiewanego i wywiewanego.

System SAN

Praca wentylatora na 100% wydajności.

7. WYTYCZNE BRANŻOWE

7.1. Zasilanie energią elektryczną

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną wszystkie odbiorniki wymienione w zestawieniu 1. Zapotrzebowanie na moc elektryczną dla budynku wynosi:

- okres letni – 35 kW,
- okres zimowy – 83 kW.

7.2. Zasilanie wodą grzewczą

Należy zapewnić zasilanie wodą grzewczą 80/60°C z wymiennikowi wymienionych w zestawieniu 1 nagrzewnic instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Zapotrzebowanie na moc grzewczą dla budynku wynosi:

- okres zimowy – 30 kW.

7.3. Branża architektoniczna i konstrukcyjno-budowlana

Należy:

- należy wykonać przebicia w ścianach i stropach umożliwiające przeprowadzenie kanałów wentylacyjnych, rurociągów wodnych,
- należy przewidzieć uszczelnienie i obróbkę dachową dla czerpni i wyrzutni.

7.4. Branża wod-kan

Należy:

- przewidzieć odprowadzenie skroplin z central klimatyzacyjnych,
- przewidzieć odprowadzenie skroplin z klimatyzatora split,
- doprowadzić wodę do nawilżaczy parowych i odprowadzić skropliny.

7.5. Branża sygnalizacji przeciwpożarowej

Należy zapewnić:

- doprowadzić sygnał pożarowy do szaf zasilająco – sterowniczych w celu unieruchomienia instalacji wentylacyjnych,
- doprowadzić zasilanie i sterowanie do siłowników klap przeciwpożarowych,
- monitorować położenie przegród klap przeciwpożarowych na podstawie wskaźników krańcowych.

8. OCHRONA AKUSTYCZNA

Instalacje w obiekcie muszą spełniać wymagania normy PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

9. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

W ramach zabezpieczenia przeciwpożarowego, projektowana instalacja klimatyzacji i wentylacji spełnia następujące wymagania:

- wszystkie przejścia przewodów wentylacji i klimatyzacji przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych, zarówno przez ściany jak i stropy są zabezpieczone klapami odcinającymi o klasie odporności ogniowej równej klasie ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS),
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudowane są elementami o klasie odporności ogniowej (EIS), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające (EIS),
- do wszystkich klap pożarowych przewiduje się dostęp rewizyjny,
- przewiduje się sterowanie, zasilanie oraz monitorowanie każdej klapy pożarowej zabudowanej na instalacji wentylacji przez instalację sygnalizacyjno – alarmową ppoż.,
- wszystkie elementy instalacji klimatyzacji i wentylacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobatę Techniczną ITB i CNBOP,
- wszystkie przejścia przez przegrody ogniowe należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi (np. Hilti) o odporności ogniowej przegrody,
- sygnał pożarowy ma być doprowadzony do każdej szafy sterowniczo-zasilającej, gdzie w przypadku pożaru ma zostać odcięte zasilanie wszystkich urządzeń,
- przewody wentylacyjne powinny być 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,
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- w przewodach wentylacyjnych nie prowadzi się innych instalacji,
- filtry i tłumiki będą zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek.

Przeciwpożarowe klapy odcinające – EIS 120

Klapy przeciwpożarowe będą zdalnie sterowane i muszą być wyposażone w:

- Wyzwalacz topikowy zamykający klapę ppoż. Po przekroczeniu temperatury powietrza powyżej 72°C,
- Podwójne wskaźniki krańcowe początek i koniec do monitorowania klapy przez instalację sygnalizacyjno – alarmową ppoż.,
- Siłownik elektryczny 24V DC służący do otwierania klapy i utrzymywania przegrody w pozycji otwartej.

Klapy przeciwpożarowe muszą posiadać wszystkie niezbędne dopuszczenia i certyfikaty wymagane w Polsce.

Sposób pracy: w czasie normalnej pracy instalacji wentylacyjnej klapa jest otwarta (pozostaje w pozycji oczekiwania). W przypadku wykrycia pożaru klapa jest zamykana (przejście klapy do pozycji bezpieczeństwa):

- samoczynnie – w wyniku wzrostu temperatury w przewodzie do 72°C i zadziałania wyzwalacz topikowego lub
- zdalnie – w wyniku zdjęcia napięcia z siłownika klapy.

Zamknięcie klapy następuje wskutek uwolnienia energii potencjalnej zgromadzonej w napiętej sprężynie mechanizmu zamykającego. Mechanizm ręczny dodatkowo wyposażony jest w wyzwalacz ręczny umożliwiający przeprowadzenie próby zamknięcia klapy. Sygnalizacja położenia przegrody odcinającej zapewniona jest dzięki zastosowaniu wskaźników krańcowych.

10. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Instalację wykonać wg Projektu Technicznego, Specyfikacji Technicznej oraz

- „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 5) wydane Warszawa, wrzesień 2002.
- „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

11. SPIS ZESTAWIEŃ TABELARYCZNYCH

LP.	NAZWA ZESTAWIENIA	NUMER
1	ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MEDIÓW	1
2	ZESTAWIENIE PARAMETRÓW DO DOBORU ZAWORÓW REGULACYJNYCH DLA WYMIENNIKÓW	2
3	ZESTAWIENIE ILOŚCI POWIETRZA	3
4	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ, MATERIAŁÓW I INSTALACJI	4

12. SPIS RYSUNKÓW

LP.	NAZWA RYSUNKU	NUMER
1	RZUT III PIĘTRA	101
2	RZUT PODDASZA – RZUT ZBIORCZY	102
3	RZUT PODDASZA – INSTALACJE CZERPNE I NAWIEWNE	103
4	RZUT PODDASZA – INSTALACJE WYWIEWNE I WYRZUTOWE	104
5	RZUT DACHU	105
6	PRZEKROJE	106
7	SCHEMATY INSTALACJI	201

13. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

LP.	NAZWA ZAŁĄCZNIKA
1	DOBÓR CENTRAL WENTYLACYJNYCH