

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | PODSTAWA OPRACOWANIA.....                   | 4  |
| 2.  | PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....         | 4  |
| 3.  | ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU .....                 | 6  |
| 4.  | OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ .....         | 8  |
| 5.  | WYKONANIE INSTALACJI .....                  | 30 |
| 5.1 | Przewody i kształtki .....                  | 30 |
| 5.2 | Gospodarowanie energią.....                 | 31 |
| 5.3 | Tłumienie hałasu.....                       | 31 |
| 5.4 | Montaż, rozruch i regulacja instalacji..... | 32 |
| 5.5 | Stropy laminarne.....                       | 32 |
| 5.6 | Automatyczna regulacja i sterowanie .....   | 33 |
| 6.  | WYTYCZNE BRANŻOWE.....                      | 39 |
| 6.1 | Branża konstrukcyjno-budowlana .....        | 39 |
| 6.2 | Branża instalacyjna.....                    | 39 |
| 6.3 | Branża elektryczna .....                    | 39 |
| 7.  | BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE .....               | 40 |
| 8.  | UWAGI KOŃCOWE .....                         | 41 |
| 9.  | WYKAZ NORM I AKTÓW PRAWNYCH.....            | 42 |
| 10. | SPIS LITERATURY .....                       | 43 |

## **SPIS RYSUNKÓW**

W/1 Instalacja wentylacji mechanicznej. Rzut piwnicy.

W/2 Instalacja wentylacji mechanicznej. Rzut parteru.

W/3 Instalacja wentylacji mechanicznej. Rzut I piętra.

W/4 Instalacja wentylacji mechanicznej. Rzut II piętra.

W/5 Instalacja wentylacji mechanicznej. Rzut dachu.

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- projekt branży architektoniczno-budowlanej budynku Bloku Operacyjnego na terenie Szpitala im. Stanisława Leszczyńskiego;
- warunki techniczne nr WWT/419/2014/RS/JB, WWT/66/2013/RS/JB, WWT/497/2014/RS/IŻ;
- wytyczne Inwestora dotyczące wyposażenia budynku;
- uzgodnienia międzybranżowe,
- uzgodnienia z Rzecznikami ds. sanitarnych i ppoż.,
- obowiązujące normy i przepisy;
- zlecenie i umowa.

## 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest **projekt wykonawczy** (PW) instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w budynku Bloku Operacyjnego wraz przebudową budynków istniejących w strefie stykowej na terenie Szpitala im. Stanisława Leszczyńskiego w ramach inwestycji Budowa budynku Bloku Operacyjnego wraz z rozbudową i nadbudową budynków na terenie Szpitala im. Stanisława Leszczyńskiego, ul. Raciborska 26, 40-074 Katowice, na działkach nr 6, 11, 12.

Inwestor: Szpital im. Stanisława Leszczyńskiego

40-074 Katowice

ul. Raciborska 26

Zakresem opracowania objęto instalacje:

- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej,
- klimatyzacji pełnej,
- klimatyzacji częściowej (wentylacja ze schładzaniem powietrza)

Zakresem opracowania nie objęto:

- chłodzenia miejscowego pomieszczeń za pomocą urządzeń typu Split,
- zasilania w ciepło nagrzewnic układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- centralnego ogrzewania pomieszczeń,
- zasilania w chłód chłodziń układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz doboru agregatu chłodniczego,
- doprowadzenia wody do nawilzaczy parowych,
- instalacji odprowadzenia skroplin z tac chłodziń central klimatyzacyjnych oraz urządzeń typu split i nawilzaczy parowych,
- instalacji wentylacji oraz ewentualnego chłodzenia pomieszczeń maszynowni wind.
- instalacji elektrycznej zasilającej centrale wentylacyjne, nagrzewnice przewodowe, wentylatory, nawilzacze przewodowe
- systemu sterowania i kontroli pracą urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych
- systemu sygnalizacji pożaru i sterowania klapami ppoż.

Projektowany budynek składa się z czterech kondygnacji, z których każda pełni inną funkcję. Poziom piwnicy obiektu jest strefą techniczną, w której znajdują się pomieszczenia rozdzielni głównej, sprężarkowni, maszynowni dźwigów windowych oraz przestrzeń techniczna, w której umieszczono część central wentylacyjnych obsługujących pomieszczenia projektowane w obiekcie. Na parterze umieszczono pomieszczenia izby przyjęć oraz centralnej sterylizatorni. Na pierwszym piętrze znajduje się Blok Operacyjny z salami operacyjnymi, pomieszczeniami towarzyszącymi oraz sala wybudzeń. Na drugim piętrze znajduje się Oddział Intensywnej Terapii, w którym znajdują się sala intensywnej terapii wraz z pomieszczeniami przyległymi oraz oddział łóżkowy. Na dachu obiektu umieszczono pozostałe centrale wentylacyjne oraz agregat chłodniczy.

Ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla poszczególnych pomieszczeń zestawiono w załączniku nr 1.

Trasy prowadzenia przewodów wszystkich projektowanych instalacji pokazano na rysunkach.

Budynek został podzielony na sześć stref funkcjonalnych. Ze względu na podział opracowań kosztorysowych odnoszących się do stref funkcjonalnych zestawienia elementów zostały podzielone na części odpowiednie do tych stref funkcjonalnych

. Instalacje przechodzące tzw. „tranzytem” przez części budynku zaliczone do innej strefy będą wliczone do zestawienia elementów instalacji obsługującej daną strefę. Innymi słowy instalacje „tranzytowe” nie są wliczone do zestawienia elementów strefy, w której są instalacjami „tranzytowymi”. Przyporządkowanie układów wentylacyjnych do poszczególnych stref podano poniżej.

W budynku przewidziano strefy:

1. „BUDYNEK” – układy wentylacyjne NW4, NW11, W13,
2. „BLOK OPERACYJNY” – układy wentylacyjne NW1, NW2, W17,
3. „CENTRALNA STERYLIZATORNIA”- układy wentylacyjne NW7, NW9, NW10, W18,
4. „IZBA PRZYJĘĆ” – układy wentylacyjne NW8, W16,
5. „OIOM” – układy wentylacyjne NW3, W14, W15,
6. „ODDZIAŁ ŁÓŻKOWY” - układ wentylacyjny NW12.

Zestawienie elementów i urządzeń instalacji (pkt II niniejszego opracowania) podzielono na sześć części. Każda z części zestawienia dotyczy odrębnej strefy budynku. Jeżeli część obiektu nie będzie wykonywana, przykładowo strefa 1, wtedy przewody tranzytowe obsługujące inne strefy ale przechodzące przez tą część obiektu (przykładowa strefę 1) należy zaizolować izolacją jak dla przewodów prowadzonych na zewnątrz. Jeżeli budynek będzie już częściowo użytkowany i budowane będą instalacje dla kolejnej strefy – tej która wcześniej zawierała instalacje tranzytowe (przykładowa strefa 1) – grubość izolacji na tych instalacjach można zmienić na docelową grubość jaka jest wymagana dla pomieszczeń ogrzewanych lub izolację tą usunąć jeżeli nie ma konieczności izolowania przewodów.

W zestawieniu elementów podano docelowe grubości izolacji jakie są niezbędne dla konkretnych odcinków instalacji przy założeniu, że cały budynek został oddany do użytkowania.

Wszystkie zastosowane elementy instalacji mogą zostać zastąpione elementami równoważnymi technicznie innych firm.

### **3. ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU**

Przyjęto następujące, zgodne z aktualnie obowiązującymi aktami prawnymi i zaleceniami, założenia:

- obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego w okresie zimy  $t_e = -20^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna powietrza  $\varphi_e = 95\%$ ,
- obliczeniowa temperatura w salach operacyjnych,  $t_i = 20$  do  $25^{\circ}\text{C}$  z tolerancją  $\pm 1\text{K}$ , wilgotność powietrza w zakresie  $\varphi_i = 35$  do  $55\%$  z tolerancją  $\pm 5\%$ ,
- obliczeniowa temperatura w salach intensywnej terapii, wybudzeń oraz zabiegowych  $t_i = 20$  do  $25^{\circ}\text{C}$  z tolerancją  $\pm 1\text{K}$ , wilgotność powietrza w zakresie  $\varphi_i = 40$  do  $60\%$  z tolerancją  $\pm 5\%$ ,
- obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego w okresie lata  $t_e = +30^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna powietrza  $\varphi_e = 43\%$
- przydział powietrza zewnętrznego na osobę:  $30\text{ m}^3/\text{h}$
- ilość wymian powietrza wynikająca z bilansu lecz nie mniejsza niż zalecana w wytycznych projektowych dla obiektów szpitalnych,
- w pomieszczeniach sanitarnych strumienie powietrza wentylacyjnego odnoszono do przyboru sanitarnego: miska ustępowa  $50\text{ m}^3/\text{h}$ , pisuar i umywalka  $30\text{ m}^3/\text{h}$ , natrysk  $70\text{ m}^3/\text{h}$ ,
- wymagania akustyczne zgodne z normą PN-87/B-02151/02 oraz zaleceniami projektowymi dla obiektów szpitalnych.

Zakłada się, że wszystkie projektowane instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne a zwłaszcza instalacje dla bloków operacyjnych, pokoju wybudzeń, intensywnej terapii oraz gabinetów zabiegowych, a także wentylacja strony czystej bloku i pomieszczeń sterylizacji oraz pomieszczenia mycia sprzętu wraz z pomieszczeniami przyległymi będą funkcjonowały w sposób ciągły jedynie z tzw. osłabieniem nocnym.

Odpowiednie ze względu na przeznaczenie centrale klimatyzacyjne i wentylacyjne będą posiadały wykonanie higieniczne z możliwością przeprowadzania ich sterylizacji. Sieć przewodów wentylacyjnych wyposażona zostanie w odpowiednie otwory rewizyjne, umożliwiające dokonywanie inspekcji instalacji, czyszczenia i dezynfekcji. Lokalizacja otworów rewizyjnych została pokazana na rysunkach. Do wszystkich elementów instalacji wymagających obsługi np. regulatory przepływu powietrza, nawilżaczy powietrza, klapy p.poż. zostanie zapewniony łatwy dostęp poprzez rewizje w stropach podwieszanych.

Średni poziom dźwięku A przy hałasie ustalonym lub równoważny poziom tego dźwięku (odniesiony do ciśnienia akustycznego) zgodnie z PN-87/B-02151/02, nie będzie przekraczać w obiekcie wartości 35 dB(A).

W salach operacyjnych przewiduje się nadciśnienie w strefach czystych w stosunku do tzw. stref „szarych”.

Napływ powietrza zewnętrznego do central wentylacyjnych będzie zapewniony za pomocą ściennych czerpni powietrza. Lokalizacja czerpni została pokazana na rysunkach.

Na przewodach wentylacyjnych przechodzących przez strefy pożarowe przewiduje się zamontowanie klap pożarowych wyposażonych w siłowniki. Przewiduje się, że siłowniki klap pożarowych będą podłączone do systemu SAP obiektu.

Źródłem chłodu dla chłodziń central wentylacyjnych będzie agregat chłodniczy, usytuowany na dachu budynku. Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych będą zasilane czynnikiem poprowadzonym z wymiennikowni. Instalacje zasilania chłodziń oraz nagrzewnic powietrza będą objęte odrębnym opracowaniem.

#### **4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ**

W obiekcie przewiduje się zastosowanie instalacji klimatyzacyjnych tzw. technologicznych z regulacją temperatury i wilgotności (pełna klimatyzacja) powietrza oraz instalacji wentylacyjnych, w których powietrze będzie jedynie ogrzewane zimą i filtrowane.

Układy pełnej klimatyzacji zastosowano dla bloku operacyjnego oraz dla sali pooperacyjnej i intensywnej terapii oraz gabinetów zabiegowych (układy NW1 i NW2). Układ NW2 będzie przeznaczony do wentylacji sali operacyjnej nr 4.

Każda sala operacyjna będzie miała możliwość indywidualnej regulacji temperatury i wilgotności powietrza nawiewanego. Będzie to możliwe dzięki zastosowaniu oddzielnych lanc parowych dla każdej sali operacyjnej oraz zamontowaniu dodatkowych nagrzewnic elektrycznych, przewodowych. Nagrzewnice będą umieszczone na przewodach doprowadzających powietrze do każdej sali operacyjnej. Sterowanie wydajnością cieplną nagrzewnic przewodowych będzie się odbywało układem regulacji temperatury z pomieszczeń przygotowania lekarzy. W projektowanych instalacjach, przed nawiewnikami wyposażonymi w filtr H13 (tzw. filtr HEPA) zabudowane będą

regulatory przepływu powietrza. Ze względu na ograniczenie poziomu hałasu za regulatorami zastosowane będą tłumiki akustyczne.

Wszystkie centrale wentylacyjne układów pełnej klimatyzacji będą posiadać odpowiednie wykonanie umożliwiające prowadzenie ich sterylizacji oraz atesty dla stosowania w służbie zdrowia, a szczególnie powinny być odporne na środki dezynfekujące z powodu wymaganej sterylizacji. Centrale wentylacyjne bloku operacyjnego oraz pomieszczeń sterylizacji będą wyposażone w wymienniki glikolowe do odzysku ciepła (wymiennik z czynnikiem pośredniczącym). Wszystkie wentylatory będą wyposażone w falowniki. W centralach zastosowane zostaną filtry klasy G5 na wlocie powietrza do centrali oraz F9 na wylocie powietrza – od strony pomieszczenia. Szczegółowo opisane elementy central znajdują się poniżej.

Sale operacyjne zostaną wyposażone w stropy laminarne. (klasa filtra H13), natomiast w pomieszczeniach przygotowania personelu i pacjenta oraz w sali pooperacyjnej, a także sali intensywnej terapii oraz w salach zabiegowych zostaną zamontowane nawiewniki stropowe z filtrem absolutnym (klasy H13). Nawiew powietrza do sal operacyjnych będzie następował z prędkością rzędu 0.20 - 0.30 m/s. W pomieszczeniach sal operacyjnych i w pokojach przygotowania personelu i pacjenta wywiew powietrza realizowany będzie zgodnie z przepisami t.j.: 80% z dolnej części i 20% z górnej części sali. W pozostałych pomieszczeniach wywiew będzie się odbywał w całości z ich górnej części. Na wlotach powietrza do układów wywiewnych sal operacyjnych, zabiegowych oraz przygotowania pacjenta należy zastosować kratki z opcją wylapywania włóknistych zanieczyszczeń powietrza. Strop laminarny w sali operacyjnej nr 4 będzie konstruowany przez dostawcę stropu po dokładnym określeniu lokalizacji i wymiarów urządzeń zainstalowanych w sali (angiograf).

Pomieszczenia wentylowane za pomocą układu NW1 wymagają indywidualnej regulacji temperatury i wilgotności powietrza. Aby było to możliwe w przewodach wentylacyjnych zabudowano nagrzewnice elektryczne przewodowe oraz nawilżacze powietrza. Zaprojektowano nawilżacze rezystancyjne. Szczegółowe parametry każdej wytwornicy przedstawiono w załącznikach. Dostawa wytwornicy będzie obejmowała lance parowe umieszczone w przewodzie nawiewnym oraz niezbędną automatykę wraz z opomiarowaniem i armaturą co również zostało wyszczególnione w załącznikach. Przewody wentylacyjne, w którym umieszczone będą lance parowe będą prowadzone ze spadkiem oraz będą posiadały możliwość usunięcia wody, która może się ewentualnie w tych przewodach pojawić. Woda będzie mogła być usunięta za pomocą



zaworu odcinającego i węża elastycznego, które będą zamontowane na przewodzie. Usunięcie wody będzie się odbywało ręcznie tylko w momencie jeżeli zajdzie taka potrzeba.

Na odgałęzieniach przewodów wentylacyjnych doprowadzających powietrze do pomieszczeń, w których zastosowano nawiewniki z filtrem H13 zaprojektowano regulatory zmiennego przepływu VAV poprzedzone tłumikami hałasu. Aby wyrównać przepływy powietrza w całej instalacji zastosowano również regulatory stałego wydatku CAV.

Do pozostałych pomieszczeń obiektu powietrze wentylacyjne będzie napływało za pomocą anemostatów nawiewnych ze skrzynkami rozprężnymi oraz za pomocą zaworów nawiewnych. Analogicznie powietrze będzie usuwane za pomocą wywiewników oraz zaworów wywiewnych umieszczonych w stropie podwieszanym.

W instalacjach przewidziano również zabudowanie tłumików akustycznych.

Czerpnie powietrza central wentylacyjnych umieszczonych na dachu obiektu będą się znajdowały na ścianie przy osi G i 6-7. Czerpnie powietrza będą maskowane w zabudowie osłaniającej centrale wentylacyjne. Czerpnie wykonane zostaną jako lamele aluminiowe w kolorze RAL 7024. Wyrzutnie powietrza central dachowych będą zblokowane z centralami.

Czerpnia powietrza dla central wentylacyjnych umieszczonych w piwnicy będzie umieszczona na poziomie parteru budynku na ścianie znajdującej się w pobliżu osi 1 i D-E oraz w ścianie w osi D pomiędzy osiami 9-10. Podobnie jak w przypadku central dachowych przykrycie czerpni będzie ujęte w projekcie architektury. Obok czerpni powietrza – na sąsiedniej ścianie, będzie umieszczona wyrzutnia powietrza dla central znajdujących się w piwnicy. Będzie ona się znajdowała na poziomie parteru na ścianie w osiach C i 1, a dla układu NW9 wyrzut zostanie wyprowadzony szachtem na kondygnację dachu. Wyrzutnie będą zasłonięte elementami zakańczającymi w postaci wyrzutni z lamelami malowanymi na kolor RAL 7024.

Centrale wentylacyjne będą wyposażone w szczelne przepustnice, które zostaną zamknięte w przypadku wyłączenia urządzenia z pracy. Układy automatycznej regulacji central wentylacyjnych stanowią integralną część tych urządzeń i będą dostarczone wraz z nimi.

Wszystkie wentylatory będą wyposażone w regulatory obrotów. Wszystkie silniki elektryczne w urządzeniach i aparatach dostarczanych przez producentów powinny posiadać pełne zabezpieczenia termiczne.

Nagrzewnice elektryczne będą być fabrycznie wyposażone w układy zabezpieczające przed przepaleniem w wyniku zaniku przepływu powietrza.

W sterylizatorni na przewodzie doprowadzającym powietrze do pomieszczenia suszenia wózków, zastosowano elektryczną nagrzewnicę przewodową, umożliwiającą dogrzanie tego pomieszczenia wg. chwilowych potrzeb.

Pomieszczenia strony „czystej” otoczenia bloku operacyjnego oraz sali intensywnej terapii, znajdujące się na pierwszym i drugim piętrze będą obsługiwane przez układ NW3.

Poniżej, w tabeli nr 9 zestawiono numery układów wentylacyjnych wraz z opisem pomieszczeń, które są przez nie obsługiwane oraz ilością powietrza nawiewanego i usuwanego przez układ.

Tabela nr 9 Zestawienie układów wentylacyjnych

| nr układu | rodzaj obsługiwanych pomieszczeń   | wydatek wentylatora |
|-----------|--|---------------------|
|           |  | m <sup>3</sup> /h   |
| N1        | Wentylacja i klimatyzacja sal operacyjnych nr 1-3, zabiegowych, IT oraz wybudzeń | 17440               |
| N2        | klimatyzacja sali operacyjnej nr 4   | 3700                |
| N3        | wentylacja i klimatyzacja strony "czystej" bloku operacyjnego na 1 i 2 piętrze   | 4370                |
| N4        | wentylacja strony "brudnej" bloku operacyjnego oraz komunikacji ogólnych         | 1540                |
| N7        | wentylacja komunikacji i pom. przyległych sterylizatorni, część "czysta"         | 1270                |
| N8        | wentylacja komunikacji i izby przyjęć na parterze                                | 1020                |
| N9        | wentylacja i klimatyzacja strony "czystej" centralnej sterylizatorni             | 3510                |
| N10       | wentylacja strony "brudnej" centralnej sterylizatorni                            | 1340                |
| N11       | wentylacja pomieszczeń technicznych w piwnicy                                    | 505                 |
| N12       | wentylacja pomieszczeń bloku łóżkowego na 2 piętrze                              | 950                 |
| W1        | jak N1   | 13705               |
| W2        | jak N2   | 4070                |

|     |  |      |
|-----|--|------|
| W3  | jak N3   | 2805 |
| W4  | jak N4   | 1475 |
| W7  | jak N7   | 1070 |
| W8  | jak N8   | 510  |
| W9  | jak N9   | 2730 |
| W10 | jak N10  | 1150 |
| W11 | jak N11  | 505  |
| W12 | jak N12  | 500  |
| W13 | wywiew z pomieszczeń technicznych na parterze                                | 40   |
| W14 | wywiew z pomieszczenia pro-morte   | 20   |
| W15 | wywiew powietrza z magazynów na 2 piętrze                                    | 100  |
| W16 | wywiew powietrza z sanitariatów na parterze (izba przyjęć i sterylizatornia) | 910  |
| W17 | wywiew powietrza z sanitariatów na 1 i 2 piętrze                             | 1400 |
| W18 | wywiew z urządzeń technologicznych sterylizatorni                            | 300  |

Pomieszczenia sanitarne znajdujące się w obiekcie będą posiadały osobne indywidualne układy wywiewne, a napływ powietrza do tych pomieszczeń będzie następował w sposób pośredni, poprzez kratki przepływowe, z sąsiednich pomieszczeń. Powietrze będzie usuwane za pomocą wentylatorów indywidualnych przewodowych i dachowych.

Wnęki elektryczne 1/23, 1/59, 1/60, 2/45, 3/34 będą wentylowane za pomocą otworów umieszczonych w drzwiach tych wnęk. Otwory te będą przykryte żaluzjami. Rozwiązanie to zostało ujęte w projekcie architektury.

Pomieszczenie sprężarkowni będzie wentylowane za pomocą układu NW11. Pomieszczenie to nie wymaga dodatkowego doprowadzenia powietrza z zewnątrz.

Wybrane pomieszczenia techniczne obiektu, będą chłodzone za pomocą indywidualnych urządzeń freonowych typu Split co będzie ujęte w odrębnym opracowaniu.

Zestawienie powierzchni i kubatur pomieszczeń, ilości powietrza nawiewanego oraz usuwanego z pomieszczeń oraz ilości wymian powietrza i numery układów wentylacyjnych obsługujących poszczególne pomieszczenia zostało przedstawione w tabeli w załączniku nr 1.

Centrale wentylacyjne muszą posiadać certyfikat wydany przez niezależną jednostkę notyfikowaną (TUV), potwierdzający wykonanie urządzeń zgodnie z wymogami norm: PN-EN 1886, PN-EN 13053. Wykonanie central higienicznych zgodnie z normą DIN-1946-4 potwierdzone przez niezależną jednostkę notyfikowaną TUV.

Właściwości obudowy centrali wynikające z normy PN-EN-1886 (certyfikat TUV)

Wytrzymałość mechaniczna obudowy - klasa D1

Szczelność obudowy:

- przy podciśnieniu 400 Pa - klasa L1

- przy nadciśnieniu 700 Pa - klasa L1

Szczelność zamocowania filtra

- przy podciśnieniu 400 Pa - klasa filtra F9

- przy nadciśnieniu 400 Pa - klasa filtra F9

Współczynnik przenikania ciepła - klasa T3

Współczynnik wpływu mostków termicznych - klasa TB3

Izolacyjność akustyczna obudowy – 20db dla 250Hz, 35db dla 1000Hz

Standard wykonania central wentylacyjnych:

1) Centrale stojące w wykonaniu higienicznym:

- a. Szkielet z aluminium anodowanego,
- b. Podłoga centrali od wewnątrz ze stali nierdzewnej 304, pozostałe panele malowane w kolorze RAL9010 (biały),
- c. Taca pod chłodnicą wykonana z blachy nierdzewnej 304, dwuspadowa.
- d. Wsuwany odkraplacz zamocowany na końcu wanny, obudowa z blachy nierdzewnej, kierownice z PCV
- e. Rynienki ściekowe wykonane z blachy nierdzewnej 304

W obiekcie projektuje się następujące układy wentylacji i klimatyzacji:

### **Układ nawiewno-wywiewny NW1**

Układ przeznaczony do klimatyzacji sal operacyjnych 1-3, pooperacyjnych, intensywnej terapii, gabinetów zabiegowych oraz pomieszczeń przygotowania pacjenta i lekarzy – wybrane pomieszczenia 1 i 2 piętra. W układzie projektuje się centralę nawiewno-wywiewną w wykonaniu higienicznym, dachowym. Dla sal operacyjnych nr 1-3, na panelu sterującym, istnieje możliwość ustawienia temperatury powietrza w salach na poziomie od 18°C do 26°C.

Skład technologiczny centrali:

Część nawiewna:

- filtr kieszeniowy klasy F5
- tłumik szumu
- wymiennik glikolowy odzysku ciepła, sprawność temperaturowa nie niższa niż 57,2%, opory przepływu czynnika nie wyższe niż 21,7 kPa, czynnik glikol propylenowy 37%
- nagrzewnica wodna o mocy nie wyższej niż 99,1 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 5,6 kPa, moduł pompowy do zabudowy w sekcji centrali
- chłodnica wodna o mocy nie niższej niż 229,12 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 41,4 kPa
- nagrzewnica elektryczna o mocy obliczeniowej nie niższej niż 32,2kW, mocy znam. nie wyższej niż 32,4kW
- zespół wentylatora nawiewnego o znamionowej mocy elektrycznej 2 x 7,5 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 2 x 6,04 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora nie wyższej jak  $SFP=2,626 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu
- filtr elektrostatyczny klasy F9

Część wywiewna:

- filtr kieszeniowy klasy G4

- tłumik szumu

- zespół wentylatora wywiewnego o nominalnej mocy elektrycznej 11 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 7,82 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora  $SFP=1,924 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

- tłumik szumu

Moc akustyczna:

Wlot nawiewu – 63,6 dB(A)

Wylot nawiewu – 64,0 dB(A)

Wlot wywiewu – 58 dB(A)

Wylot wywiewu – 68,4 dB(A)

## **Układ nawiewno-wywiewny NW2**

Jest układem przeznaczonym do klimatyzacji sali operacyjnej nr 4 posiadającej odrębne wymagania ze względu na zastosowane w niej urządzenia medyczne. W układzie projektuje się centralę nawiewno-wywiewną w wykonaniu higienicznym (zgodnym z normą DIN), dachowym. Na panelu sterującym, istnieje możliwość ustawienia temperatury powietrza w sali na poziomie od 18°C do 26°C.

Skład technologiczny centrali:

Część nawiewna:

- filtr kieszeniowy klasy F5

- tłumik szumu

- wymiennik glikolowy odzysku ciepła, sprawność temperaturowa nie niższa niż 69,8%, opory przepływu czynnika nie wyższe niż 14,4 kPa, czynnik glikol propylenowy 37%

- nagrzewnica wodna o mocy nie wyższej niż 13,6 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 0,3 kPa, moduł pompowy do zabudowy w sekcji centrali
- chłodnica wodna o mocy nie niższej niż 35,32 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 23,3 kPa
- nagrzewnica elektryczna o mocy obliczeniowej nie niższej niż 10,9 kW, mocy znamionowej nie wyższej niż 18kW
- zespół wentylatora nawiewnego o znamionowej mocy elektrycznej 3 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 2,36 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora nie wyższej jak  $SFP=2,092 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu
- filtr elektrostatyczny klasy F9
- nawilżacz parowy w wykonaniu zewnętrznym w obudowie wentylowanej i ogrzewanej o wydatku pary 19,8 kg/h, mocy 16,07 kW, 3x400V, 22A

#### Część wywiewna:

- filtr kieszeniowy klasy G4
- tłumik szumu
- zespół wentylatora wywiewnego o nominalnej mocy elektrycznej 3 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 2,22 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora  $SFP=1,846 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu

#### Moc akustyczna:

Wlot nawiewu – 55,5 dB(A)

Wylot nawiewu – 51,7 dB(A)

Wlot wywiewu – 53,2 dB(A)

Wylot wywiewu – 59,5 dB(A)

### **Układ nawiewno-wywiewny NW3**

Jest układem przeznaczonym do klimatyzacji otoczenia (strony „czystej”) bloku operacyjnego.

W układzie projektuje się centralę nawiewno-wywiewną dachową w wykonaniu higienicznym.

Skład technologiczny centrali:

Część nawiewna:

- filtr kieszeniowy klasy F5
- tłumik szumu
- wymiennik glikolowy odzysku ciepła, sprawność temperaturowa nie niższa niż 49,8%, opory przepływu czynnika nie wyższe niż 16,7 kPa, czynnik glikol propylenowy 37%
- nagrzewnica wodna o mocy nie wyższej niż 30 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 1,2 kPa, moduł pompowy do zabudowy w sekcji centrali
- chłodnica wodna o mocy nie niższej niż 41,71 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 17,1 kPa
- nagrzewnica elektryczna o mocy obliczeniowej nie wyższej niż 12,9 kW, mocy znamionowej nie wyższej niż 18kW
- zespół wentylatora nawiewnego o znamionowej mocy elektrycznej 3,0 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 2,56 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora nie wyższej jak  $SFP=1,937 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu
- filtr elektrostatyczny klasy F9

Część wywiewna:



- filtr kieszeniowy klasy G4
- tłumik szumu
- zespół wentylatora wywiewnego o nominalnej mocy elektrycznej 1,5kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 1,34 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora  $SFP=1,596 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu

Moc akustyczna:

Wlot nawiewu – 52,8 dB(A)

Wylot nawiewu – 51,5 dB(A)

Wlot wywiewu – 46,5 dB(A)

Wylot wywiewu – 61 dB(A)

#### **Układ nawiewno-wywiewny NW4**

Jest układem przeznaczonym do wentylacji strony „brudnej” otoczenia bloku operacyjnego oraz przestrzeni komunikacyjnych pierwszego i drugiego piętra budynku. W układzie projektuje się centralę nawiewno-wywiewną dachową.

Część nawiewna:

- filtr kieszeniowy klasy G4
- tłumik szumu
- wymiennik krzyżowy odzysku ciepła, sprawność temperaturowa nie niższa niż 55,8%,
- nagrzewnica wodna o mocy nie wyższej niż 9,4 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 0,8 kPa, moduł pompowy do zabudowy w sekcji centrali

- zespół wentylatora nawiewnego o znamionowej mocy elektrycznej 0,75 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,69 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora nie wyższej jak  $SFP=1,405 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

- tłumik szumu

- filtr elektrostatyczny klasy F7

Część wywiewna:

- filtr kieszeniowy klasy G4

- tłumik szumu

- zespół wentylatora wywiewnego o nominalnej mocy elektrycznej 0,75 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,63 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora  $SFP=1,337 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

- tłumik szumu

Moc akustyczna:

Wlot nawiewu – 47,4 dB(A)

Wylot nawiewu – 55,8 dB(A)

Wlot wywiewu – 50,1 dB(A)

Wylot wywiewu – 53,6 dB(A)

### **Układ nawiewno-wywiewny NW7**

Jest układem przeznaczonym do wentylacji strony „czystej” otoczenia centralnej sterylizatorni. Centrala wentylacyjna tego układu będzie znajdowała się w piwnicy. Będzie ona miała wykonanie higieniczne.

Część nawiewna:

- filtr kieszeniowy klasy F5
- tłumik szumu
- wymiennik glikolowy odzysku ciepła, sprawność temperaturowa nie niższa niż 63%, opory przepływu czynnika nie wyższe niż 13,2 kPa, czynnik glikol propylenowy 37%
- nagrzewnica wodna o mocy nie wyższej niż 6,0 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 0,3 kPa,
- chłodnica wodna o mocy nie niższej niż 12,12 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 8,8 kPa
- zespół wentylatora nawiewnego o znamionowej mocy elektrycznej 1,5 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,72 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora nie wyższej jak  $SFP=1,673 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu
- filtr elektrostatyczny klasy F9

#### Część wywiewna:

- filtr kieszeniowy klasy G4
- tłumik szumu
- zespół wentylatora wywiewnego o nominalnej mocy elektrycznej 0,75 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,41 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora  $SFP=1,17 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu

#### Moc akustyczna:

Wlot nawiewu – 55,4 dB(A)  
 Wylot nawiewu – 55,1 dB(A)  
 Wlot wywiewu – 48,8 dB(A)  
 Wylot wywiewu – 58,3 dB(A)

## **Układ nawiewno-wywiewny NW8**

Jest układem przeznaczonym do wentylacji komunikacji ogólnej oraz izby przyjęć zlokalizowanych na parterze budynku. Zastosowano centralę wentylacyjną wewnętrzną umieszczoną w piwnicy.

Część nawiewna:

- filtr kasetowy klasy G4
- tłumik szumu
- wymiennik obrotowy odzysku ciepła, sprawność temperaturowa nie niższa niż 45%,
- nagrzewnica wodna o mocy nie wyższej niż 7,9 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 7,1 kPa,
- zespół wentylatora nawiewnego o znamionowej mocy elektrycznej 0,75 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,52 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora nie wyższej jak  $SFP=1,637 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu
- filtr elektrostatyczny klasy F7

Część wywiewna:

- filtr kasetowy klasy G4
- tłumik szumu
- zespół wentylatora wywiewnego o nominalnej mocy elektrycznej 0,75 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,2 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora  $SFP=1,116 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu

Moc akustyczna:

Wlot nawiewu – 54,5 dB(A)

Wylot nawiewu – 59,9 dB(A)

Wlot wywiewu – 54,3 dB(A)

Wylot wywiewu – 55,7 dB(A)

### **Układ nawiewno-wywiewn NW9**

Układ przeznaczony do klimatyzacji sterylizatorni. Układ NW9 wentyluje pomieszczenia znajdujące się po stronie „czystej” centralnej sterylizatorni. Zastosowano centralę wentylacyjną wewnętrzną umieszczoną w piwnicy.

Część nawiewna:

- filtr kieszeniowy klasy F5
- tłumik szumu
- wymiennik glikolowy odzysku ciepła, sprawność temperaturowa nie niższa niż 56,6%, opory przepływu czynnika nie wyższe niż 14,0 kPa, czynnik glikol propylenowy 37%
- nagrzewnica wodna o mocy nie wyższej niż 20,2 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 0,6 kPa,
- chłodnica wodna o mocy nie niższej niż 33,5 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 21,3 kPa
- nagrzewnica elektryczna o mocy obliczeniowej nie wyższej niż 3,9 kW, mocy znamionowej nie wyższej niż 18 kW
- zespół wentylatora nawiewnego o znamionowej mocy elektrycznej 2,2 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 1,9 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora nie wyższej jak  $SFP=1,73 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu
- filtr elektrostatyczny klasy F9

- nawilżacz parowy o wydatku pary 18,8 kg/h, mocy 16,07 kW, 3x400V; 22A, lance parowe zamontowane w sekcji,

Część wywiewna:

- filtr kieszeniowy klasy G4
- tłumik szumu
- zespół wentylatora wywiewnego o nominalnej mocy elektrycznej 1,5 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 1,23 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora  $SFP=1,446 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu

Moc akustyczna:

Wlot nawiewu – 53,4 dB(A)  
Wylot nawiewu – 49,4 dB(A)  
Wlot wywiewu – 49,6 dB(A)  
Wylot wywiewu – 60,3 dB(A)

### **Układ nawiewno-wywiewny NW10**

Układ przeznaczony do klimatyzacji sterylizatorni. Układ wentyluje pomieszczenia znajdujące się po stronie „brudnej” sterylizatorni. Zastosowano centralę wentylacyjną wewnętrzną umieszczoną w piwnicy.

Skład technologiczny centrali:

Część nawiewna:

- filtr kieszeniowy klasy F5
- tłumik szumu

- wymiennik glikolowy odzysku ciepła, sprawność temperaturowa nie niższa niż 63,2%, opory przepływu czynnika nie wyższe niż 8,1 kPa, czynnik glikol propylenowy 37%
- nagrzewnica wodna o mocy nie wyższej niż 6,3 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 0,4 kPa,
- chłodnica wodna o mocy nie niższej niż 12,79 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 8,3 kPa
- nagrzewnica elektryczna o mocy obliczeniowej nie wyższej niż 4 kW, mocy znamionowej nie wyższej niż 14 kW
- zespół wentylatora nawiewnego o znamionowej mocy elektrycznej 1,5 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,77 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora nie wyższej jak  $SFP=1,728 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu
- filtr elektrostatyczny klasy F9
- nawilżacz parowy o wydatku pary 7,2 kg/h, mocy 8,21 kW, 3x400V; 11A, lance parowe zamontowane w sekcji,

#### Część wywiewna:

- filtr kasetowy klasy G4
- tłumik szumu
- zespół wentylatora wywiewnego o nominalnej mocy elektrycznej 0,75 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,54 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora  $SFP=1,518 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu

#### Moc akustyczna:

Wlot nawiewu – 55,1 dB(A)

Wylot nawiewu – 51,4 dB(A)

Wlot wywiewu – 51,7 dB(A)

Wylot wywiewu – 61,7 dB(A)

### **Układ nawiewno-wywiewny NW11**

Jest układem przeznaczonym do wentylacji przestrzeni technicznych piwnicy. Zastosowano centralę wentylacyjną wewnętrzną umieszczoną w piwnicy.

Część nawiewna:

- filtr kasetowy klasy G4
- tłumik szumu
- wymiennik obrotowy odzysku ciepła, sprawność temperaturowa nie niższa niż 84%
- nagrzewnica wodna o mocy nie wyższej niż 0,8 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 0,1 kPa,
- zespół wentylatora nawiewnego o znamionowej mocy elektrycznej 0,75 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,15 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora nie wyższej jak  $SFP=0,826 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu
- filtr elektrostatyczny klasy F7

Część wywiewna:

- filtr kasetowy klasy G4
- tłumik szumu
- zespół wentylatora wywiewnego o nominalnej mocy elektrycznej 0,75 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,14 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora  $SFP=0,751 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$



- tłumik szumu

Moc akustyczna:

Wlot nawiewu – 46,4 dB(A)

Wylot nawiewu – 50,7 dB(A)

Wlot wywiewu – 48,3 dB(A)

Wylot wywiewu – 49,4 dB(A)

### **Układ nawiewno-wywiewny NW12**

W układzie projektuje się centralę nawiewno – wywiewną przeznaczoną do wentylacji części łóżkowej umieszczonej na drugim piętrze.

Skład technologiczny centrali:

Część nawiewna:

- filtr kasetowy klasy G4
- tłumik szumu
- wymiennik obrotowy odzysku ciepła, sprawność temperaturowa nie niższa niż 49%
- nagrzewnica wodna o mocy nie wyższej niż 8,5 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 8,5 kPa, moduł pompowy zabudowany w sekcji centrali
- chłodnica wodna o mocy nie niższej niż 3,81 kW, oporze przepływu czynnika nie wyższym niż 6,0 kPa
- zespół wentylatora nawiewnego o znamionowej mocy elektrycznej 0,75 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,41 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora nie wyższej jak  $SFP=1,358 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
- tłumik szumu
- filtr elektrostatyczny klasy F7

Część wywiewna:

- filtr kieszeniowy klasy G4

- tłumik szumu

- zespół wentylatora wywiewnego o nominalnej mocy elektrycznej 0,75 kW/400V, mocy na wale nie wyższej niż 0,14 kW (przy uwzględnieniu końcowych oporów dla filtrów powietrza w centrali) i maksymalnej mocy właściwej wentylatora  $SFP=0,759 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

- tłumik szumu

Moc akustyczna:

Wlot nawiewu – 45,3 dB(A)

Wylot nawiewu – 47,7 dB(A)

Wlot wywiewu – 48,5 dB(A)

Wylot wywiewu – 49,5 dB(A)

Tabela nr 10 Zestawienie mocy nagrzewnic wodnych oraz chłodzić powietrza w centralach wentylacyjnych

| nr układu | moc nagrzewnicy<br>wodnej w centrali | moc chłodziły<br>w centrali |
|-----------|--------------------------------------|-----------------------------|
|           | kW                                   | kW                          |
| N1        | 99                                   | 229                         |
| N2        | 14                                   | 35                          |
| N3        | 30                                   | 41                          |
| N4        | 9,5                                  | -                           |
| N7        | 6                                    | 12                          |
| N8        | 8                                    | -                           |
| N9        | 20                                   | 33                          |
| N10       | 6,5                                  | 13                          |

|              |            |            |
|--------------|------------|------------|
| N11          | 1          | -          |
| N12          | 8,5        | 4          |
| <b>SUMA:</b> | <b>203</b> | <b>368</b> |

Uwaga!

W celu ochrony pomp obiegowych nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych projektuje się zabudowanie pomp w sekcji centrali wentylacyjnej za sekcją nagrzewnicy.

### **Układy wywiewne od W13 do W18**

W obiekcie projektuje się sześć układów wywiewnych. Będą one usuwały powietrze nawiewane za pomocą układów nawiewnych. W układach tych projektuje się anemostaty oraz zawory wywiewne umieszczone w stropach podwieszanych tych pomieszczeń. Wszystkie wentylatory przewodowe oraz wentylator dachowy układu W17 będą wyposażone w falowniki. Typy zaproponowanych urządzeń i elementów instalacji wyszczególniono w zestawieniu elementów i urządzeń instalacji. Wydatki poszczególnych układów wywiewnych oraz moce dobranych urządzeń zestawiono w tabelach nr 9 i 11.

### **Układ wywiewny W13**

Układ ten usuwa powietrze z pomieszczeń technicznych elektrycznych 1.21 i 1.22 znajdujących się na parterze. Powietrze będzie napływało do tych pomieszczeń z przestrzeni komunikacji za pomocą przewodów z zabudowanymi zaworami nawiewnymi i wywiewnymi. W miejscach przejścia instalacji wentylacyjnych przez ściany tych pomieszczeń zabudowano klapy pożarowe. Przepływ powietrza będzie zapewniony poprzez działanie wentylatora przewodowego poprzedzonego tłumikami akustycznymi. Wentylator oraz tłumiki będą umieszczone w przestrzeni ponad stropem podwieszanym komunikacji 1.01. Wyrzut powietrza z tego układu będzie się odbywał poprzez wyrzutnię powietrza przez którą usuwane będzie również powietrze z central umieszczonych w piwnicy. Wyrzutnia ta będzie umieszczona w przestrzeni parteru na ścianie zewnętrznej przy osiach C i 1.

#### **Układ wywiewny W14**

Układ ten usuwa powietrze z pomieszczenia pro-morte znajdującego się na 2 piętrze. Powietrze będzie napływało z komunikacji poprzez kratkę przepływową lub szczelinę przypodłogową w drzwiach wejściowych. Powietrze będzie usuwane poprzez zawór wywiewny umieszczony w stropie podwieszanym tego pomieszczenia oraz wentylator przewodowy poprzedzony tłumikami hałasu. Wentylator będzie umieszczony w stropie podwieszanym komunikacji 3/01. Wyrzutnia powietrza będzie się znajdowała na dachu obiektu.

#### **Układ wywiewny W15**

Układ ten usuwa powietrze z magazynów znajdujących się na 2 piętrze. Powietrze będzie nawiewane do przedmagazynu 3/32 a stamtąd będzie przepływało poprzez kratki przepływowe drzwiowe lub szczeliny przypodłogowe do magazynów. Powietrze będzie usuwane poprzez wentylator przewodowy poprzedzony tłumikami hałasu. Wentylator będzie umieszczony w stropie podwieszanym magazynu 3/01. Wyrzutnia powietrza będzie się znajdowała na dachu obiektu.

#### **Układ wywiewny W16**

Układ W16 jest układem, który usuwa powietrze z sanitariatów oraz pomieszczeń porządkowych na parterze. Powietrze będzie usuwane za pomocą zaworów wywiewnych oraz wentylatora przewodowego poprzedzonego tłumikami hałasu. Wentylator będzie umieszczony w przestrzeni stropu podwieszanego łazienki 1/19. Powietrze będzie usuwane z budynku poprzez wyrzutnię umieszczoną na parterze przy osiach C i 1.

#### **Układ wywiewny W17**

Układ W17 usuwa powietrze z sanitariatów oraz pomieszczeń porządkowych zlokalizowanych na 1 i 2 piętrze. Powietrze będzie usuwane za pomocą zaworów wywiewnych oraz wentylatora dachowego poprzedzonego tłumikiem hałasu. Wentylator będzie umieszczony na dachu obiektu. Ze względu na podział budynku na strefy w zestawieniu elementów i urządzeń instalacji układ ten

podzielono na trzy części. Sposób wykonania zestawienia elementów tej instalacji szczegółowo opisano w pkt 1.1 niniejszego opracowania.

### **Układ wywiewny W18**

Układ W18 usuwa powietrze z urządzeń do sterylizacji znajdujących się w pomieszczeniu 1/38 sali głównej strony „czystej” sterylizatorni. Przed wykonaniem instalacji należy sprawdzić czy średnica zaprojektowanych przyłączy odpowiada wymaganiom sterylizatorów oraz należy potwierdzić lokalizację tych przyłączy. Przewody układu W18 są prowadzone w przestrzeni międzystropowej aż do wentylatora przewodowego umieszczonego w przestrzeni stropu podwieszanego łazienki 1/16. Wentylator jest poprzedzony tłumikami hałasu. Podobnie jak w przypadku układu W16 wyrzutnia powietrza z tego układu będzie umieszczona przy osiach C i 1.

## **5. WYKONANIE INSTALACJI**

### **5.1 Przewody i kształtki**

Dla instalacji przewiduje się zastosowanie typowych prostokątnych i okrągłych przewodów wentylacyjnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej. Szczelność przewodów powinna odpowiadać wymaganiom §153 Dz.U. nr 75 poz 690 z 2002r.

Przewody wentylacyjne należy izolować termicznie zgodnie z wytycznymi które zostaną określone w projekcie wykonawczym, przy czym minimalna grubość izolacji dla przewodów zewnętrznych nie może być mniejsza niż 80mm, a dla przewodów wewnętrznych 40mm (dla współczynnika  $\lambda=0,035$ ).

Każde przejście przewodów wentylacyjnych przez przegrodę oddzielenia p.poż. należy zabezpieczyć klapą p.poż. wyposażoną w siłownik 24VDC ze sprężyną powrotną oraz dwoma krańcówkami. Klapy wentylacji pożarowej wyposażone również będą w wyzwalacze topikowe.

Elementy nie ocynkowane (podpory, uchwyty, itp.) czyścić do drugiego stopnia czystości wg PN-H/07050, a następnie malować farbą ftalową antykorozyjną podkładową, a następnie nawierzchniową.

Wszystkie przepusty instalacyjne, przebiegające przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć stosownie z pkt. 1, 2 i 3 § 234 Rozporządzenia Ministra

Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz zgodnie z pkt 10 niniejszego opracowania.

Przewody instalacji wody lodowej izolować termicznie zgodnie z wytycznymi które zostaną określone w projekcie wykonawczym z uwzględnieniem wymagań zawartych w Dz.U. nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.

Wszystkie przewody wentylacyjne prowadzone na dachu należy zabezpieczyć płaszczem ochronnym z ocynkowanej blachy stalowej.

## **5.2 Gospodarowanie energią**

Centrale wentylacyjne muszą spełniać następujące kryteria:

1. Współczynnik poboru mocy elektrycznej central wentylacyjnych SFP oraz sprawności odzysku ciepła muszą spełniać wymagania Dz.U. nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.
2. Szczelność central musi odpowiadać klasie A wg normy EN 1886
3. Izolacyjność cieplna musi odpowiadać nim. Klasie T3 według EN 1886

## **5.3 Tłumienie hałasu**

Podczas wykonywania projektu wykonawczego należy wykonano obliczenia akustyczne układów wentylacyjnych, z uwzględnieniem hałasów emitowanych zarówno do pomieszczeń obsługiwanych przez te układy, jak i do otoczenia budynku. Wartość dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach i na zewnątrz budynku musi spełniać wymagania normy PN-87/B-02151/02 oraz zalecania dotyczące hałasu w obiektach szpitalnych. Przy doborze urządzeń kierowano się spełnieniem normy akustycznej co do emisji hałasu zarówno do pomieszczeń technicznych jak i emisji hałasu do otoczenia dla urządzeń zewnętrznych.

W przypadku przenikania hałasu do pomieszczeń innego budynku należy przeprowadzić indywidualne obliczenia dopuszczalnej wartości poziomu dźwięku A, a w razie konieczności zaprojektować dodatkowe zabezpieczenia akustyczne tj. ekrany akustyczne.

#### **5.4 Montaż, rozruch i regulacja instalacji**

Całość robót należy wykonywać zgodnie z przepisami i warunkami zawartymi w opracowaniu: Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych Warszawa, wrzesień 2002.

Ponadto należy przestrzegać szczegółowych wymagań montażu wynikających z DTR wentylatorów, central wentylacyjnych itp.

W celu przeprowadzenia pomiarów szczelności, przeprowadzenia regulacji hydraulicznej instalacji i uruchomienia instalacji chłodniczej należy kierować się wytycznymi zawartymi w opracowaniu: Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych Warszawa, maj 2003 oraz wytycznymi producenta systemu rur oraz wytycznymi producenta systemu rur.

#### **5.5 Stropy laminarne**

Stropy laminarne są urządzeniami przeznaczonymi do nawiewu powietrza wentylacyjnego do sal operacyjnych. Dzięki odpowiedniej konstrukcji stropu zapewnione jest doprowadzenie powietrza o odpowiedniej, wysokiej czystości, w sposób zapewniający utrzymanie właściwych parametrów komfortu cieplnego. Powietrze nawiewane przez strop laminarny oczyszczane jest w zainstalowanych w urządzeniu filtrach klasy H13 (wg EN 1822-1). Strumień powietrza doprowadzany jest przez płaszczyznę perforowaną z prędkością rzędu 0,15 do 0,20 m/s. Różnica temperatury pomiędzy powietrzem nawiewanym a temperaturą w pomieszczeniu powinna wynosić  $t_n - t_p = -0,5$  do  $-4$  K. Dzięki zastosowaniu przepływu laminarnego ogranicza się indukowanie powietrza z pozostałej części pomieszczenia, nie objętej oddziaływaniem stropu laminarnego. Zanieczyszczenia wypierane są z pola operacyjnego. Strumień powietrza jest stabilny niezależnie od ruchu osób znajdujących się w jego obszarze. Konstrukcja stropu umożliwia łatwą wymianę wkładów filtracyjnych, a w płaszczyźnie perforowanej możliwe jest wykonanie przepustu do zamocowania lampy bezcieniowej. W konstrukcji stropu zainstalowane są rurki impulsowe do pomiaru nadciśnienia, umożliwiające określenie spadku ciśnienia na materiale filtracyjnym oraz wykrywanie nieszczelności przylegania wkładu filtracyjnego.

Projektuje się wykonanie stropu laminarnego dla Sali operacyjnej nr. 4 w specjalnym wykonaniu. Będzie on konstruowany przez dostawcę stropu po dokładnym określeniu lokalizacji i wymiarów urządzeń zainstalowanych w Sali.

## 5.6 Automatyczna regulacja i sterowanie

Centrale wentylacyjne wyposażone będą w autonomiczne układy automatyki i zabezpieczeń ze sterownikiem swobodnie programowalnym. Urządzenia będą fabrycznie wyposażone w wyłączniki serwisowe i zabezpieczenia przeciążeniowe silników wentylatorów oraz w wyłączniki pożarowe, a także przeciwwamrozeniowy układ wodnych nagrzewnic powietrza czyli będą zapewniały funkcje: sterowania, regulacji, kontroli i zabezpieczeń oraz alarmowe. Automatyka central będzie integralną częścią urządzeń i będzie dostarczana przez Producenta tych urządzeń. Zaleca się, aby przynajmniej sygnały o stanach alarmowych pracy urządzeń i aparatów wentylacyjno-klimatyzacyjnych i chłodniczych były przesyłane do pomieszczenia o stałym pobycie ludzi np. do pomieszczenia ochrony obiektu.

Dostawca central dostarczy urządzenia wraz z automatyką obejmującą:

- rozdzielnice zasilająco-sterujące
- okablowanie pomiędzy centralą oraz rozdzielnicą
- kabel sygnałowy wentylatorów przewodowych umieszczony w rozdzielnicach zasilająco-sterujących
- przetworniki wilgotności przy nawilżaczach powietrza
- kontrolę stanu pracy urządzeń przez Użytkownika

Dostawca central zapewni wykonanie okablowania pomiędzy rozdzielnicami elektryczno-sterującymi a centralami wentylacyjnymi. W dostawie central będą zawory trójdrogowe przy nagrzewnicach i chłodnicach powietrza w centralach. Dostawa centrali nie obejmuje pomp przy nagrzewnicach powietrza w centralach.

Szafy sterownicze central wentylacyjnych umieszczonych w piwnicy będą się znajdowały na ścianie przy osi E pomiędzy osiami 5 i 8. Szafy sterownicze central dachowych będą się znajdowały przy urządzeniach.

W wybranych pomieszczeniach obiektu zainstalowane będą panele umożliwiające sterowanie pracą urządzeń wentylacyjnych. Proponuje się następujące rozmieszczenie paneli sterujących:

1. „BUDYNEK” – standardowy panel sterujący STR 9, proponuje się żeby panel ten umieścić w pomieszczeniu nr 1/18 – rejestracja, panel dla układów wentylacyjnych NW4, NW11, W13,



2. „BLOK OPERACYJNY” – panele sterujące w wykonaniu IP 65,

- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla sali operacyjnej nr 1 STR 1 umieścić w pomieszczeniu nr 2/38 – pom. przygotowania lekarzy 1, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV2,3,7,17 oraz nagrzewnicą NG1 i nawilżaczem R1, pracą regulatorów VAV2,17 będzie można również sterować z panelu dla sali operacyjnej nr 2,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla sali operacyjnej nr 2 STR 2 umieścić w pomieszczeniu nr 2/37 – pom. przygotowania lekarzy 2, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV2,4,8,17 oraz nagrzewnicą NG2 i nawilżaczem R2, pracą regulatorów VAV2,17 będzie można również sterować z panelu dla sali operacyjnej nr 1,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla sali operacyjnej nr 3 STR 3 umieścić w pomieszczeniu nr 2/32 – pom. przygotowania lekarzy 3, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV5,6,9,11 oraz nagrzewnicą NG3 i nawilżaczem R3, pracą regulatorów VAV6,11 będzie można również sterować z panelu dla sali operacyjnej nr 4,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla sali operacyjnej nr 4 STR 4 umieścić w pomieszczeniu nr 2/28 – pom. przygotowania lekarzy 4, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV6,11, pracą regulatorów VAV6,11 będzie można również sterować z panelu dla sali operacyjnej nr 3, panel sterujący dla układu NW2,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla pokoju wybudzeń 2/11, STR 5 umieścić w pomieszczeniu nr 2/11, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV1,10 oraz nagrzewnicą NG4 i nawilżaczem R4,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla sali IT 3/11, STR 6 umieścić w pomieszczeniu nr 3/11, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV12,18 oraz nagrzewnicą NG7 i nawilżaczem R6,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla pokoju zabiegowego 3/28, STR 7 umieścić w pomieszczeniu nr 3/28, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV13,16 oraz nagrzewnicą NG5,
- proponuje się żeby panel sterujący pracą instalacji dla pokoju zabiegowego 3/51, STR 8 umieścić w pomieszczeniu nr 3/51, sterowanie pracą regulatorów przepływu nr VAV14,15 oraz nagrzewnicą NG6,

3. „CENTRALNA STERYLIZATORNIA”- proponuje się żeby panele umieścić w pomieszczeniu kierownika c.s. nr 1/28, panel standardowy dla układu NW7 i W18 – STR 13, panel IP65 – STR 14 dla NW9 oraz panel IP65 - STR 15 dla centrali NW10 i nagrzewnicy NG8,

4. „IZBA PRZYJĘĆ” – standardowy panel sterujący STR 10, proponuje się żeby panel ten umieścić w pomieszczeniu nr 1/18 – rejestracja, panel dla układów wentylacyjnych NW8, W16,

5. „OIOM” – panel sterujący w wykonaniu IP 65, STR 11, proponuje się żeby panel ten umieścić w pomieszczeniu nr 3/11 – sala IT, panel dla układów wentylacyjnych NW3, W14, W15,

6. „ODDZIAŁ ŁÓŻKOWY” – standardowy panel sterujący STR 12, proponuje się żeby panel ten umieścić w pomieszczeniu nr 3/48 – dużejdzurka pielęgniarek, panel dla układu NW12.

Ostateczna lokalizacja paneli powinna zostać potwierdzona przez Użytkownika na etapie wykonywania instalacji.

Centrale wentylacyjne będą wyposażone w szczelne przepustnice, które zostaną zamknięte w przypadku wyłączenia urządzenia z pracy.

Życzeniem Użytkownika jest, aby sterowanie pracą urządzeń odbywało się za pomocą sterowników swobodnie programowalnych. Panele sterujące będą posiadały możliwość włączenia lub wyłączenia z pracy poszczególnych pomieszczeń – przełączenia na 50 % wydajności powietrza, a także:

- wyświetlanie aktualnej temperatury (sygnał z centrali 0-10VDC),
- sterowanie temperaturą (sygnał z tablicy do centrali 0-10VDC),
- wyświetlanie wilgotności (sygnał z centrali 0-10VDC),
- alarm z centrali klima/went np. brudny filtr, uszkodzenie centrali (ze styku beznapięciowego),

Wszystkie centrale wentylacyjne powinny umożliwiać odczyt parametrów w wartościach realnych jak temp w °C, przepływ w m<sup>3</sup>/s, m<sup>3</sup>/h lub l/s oraz ciśnienie w Pa..

Ponadto przewiduje się, że automatyka central wentylacyjnych NW1 i NW2 będzie uwzględniała współpracę z panelami grzewczymi w salach operacyjnych (ogrzewanie powietrze zostaje włączane jedynie w przypadku nie pokrycia zapotrzebowania przez panele grzewcze).

### **Monitoring alarmów**

Alarm jest wyświetlany jako tekst na programatorze nawet po jego zresetowaniu.

Możliwe jest ustawienie priorytetów alarmów. Alarm może zatrzymywać centralę lub/i sygnalizować w postaci czerwonej lampki.

### **Monitoring filtrów**

Czujniki ciśnienia w sposób ciągły kontrolują spadek ciśnienia na filtrach

Po przekroczeniu granicznej wartości zabrudzenia filtra sygnalizowany jest alarm. Wartość granicznego zabrudzenia filtra ustawia się na programatorze.

### **Kontrola temperatury**

Odczyt temp. z czujników jest monitorowany w sposób ciągły. Jeżeli temp. spadnie poniżej wartości zadanej pojawi się alarm. Wymagane nastawy wprowadza się przez programator.

### **Czas serwisowy**

Gdy wymagany jest przegląd serwisowy, wyświetla się alarm. Okres serwisowy jest ustawiany na Programatorze.

### **Odczyt**

Aktualne parametry pracy takie jak: przepływ, temperatury, nastawy regulacji, spadek ciśnienia na filtrach, historia alarmów są pokazywane na programatorze.

### **Temperatury:**

- Odczyt temperatury z wszystkich podłączonych czujników temperatury
- Nastawione i aktualne wartości zadane.

### **Wentylator nawiewny i wywiewny:**

- Przepływ/ciśnienie
- Nastawione i aktualne wartości zadane.
- Poziom pracy
- Moc
- Prąd.
- Wartość SFPv

### **Filtr:**

- Obliczeniowa i nastawiona granica alarmu.

### **Sprawność obliczeniowa wymiennika**

### **Sekwencja regulacji:**

-Wszystkie aktywne i podłączone sekwencje regulacji

**Podłączenia wejście i wyjście:**

-Aktualny status

**Czasy pracy:**

-Wentylator nawiewny i wywiewny.

-Wymiennik ciepła.

-Dogrzewanie

**Alarmy:**

-Aktualne alarmy bez przesunięcia czasowego

Wszystkie wartości nastaw i funkcje są przedstawiane na programatorze

**Wytyczne sterowania**

- każda z sal operacyjnych będzie miała możliwość indywidualnej regulacji temperatury oraz wilgotności powietrza. Będzie to możliwe dzięki zastosowaniu oddzielnych lanc parowych dla każdej z sal oraz zamontowaniu dodatkowych nagrzewnic elektrycznych, przewodowych,
- aby możliwe było indywidualne regulowanie temperaturą oraz wilgotnością powietrza w salach oraz równocześnie w pozostałych pomieszczeniach obsługiwanych przez układ NW1 temperatura powietrza w centrali będzie utrzymywana na najniższym zadanym poziomie w jednej z sal. Parametry powietrza w pozostałych salach będą w tym momencie uzyskiwane za pomocą urządzeń przewodowych. Wilgotność powietrza w pozostałych pomieszczeniach obsługiwanych przez ten układ będzie wynikowa ponieważ priorytetem działania centrali wentylacyjnej są sale operacyjne. Innymi słowy temperatura powietrza w sali, o najniższej ustawionej wartości, będzie regulowana poprzez układ regulacji temperatury zamontowany w centrali. W przypadku zadania w jednej z trzech sal obsługiwanych przez wspólną centralę wyższej temperatury niż w pierwszej uruchomiona zostanie dodatkowa nagrzewnica elektryczna strefowa (przewodowa), która odpowiednio podgrzeje nawiewane powietrze, tak aby uzyskać w tej sali zadaną, wyższą temperaturę powietrza. Regulacja wilgotności powietrza będzie oparta o działanie nawilżaczy strefowych.

- działanie ścian grzewczych umieszczonych w salach operacyjnych będzie powiązane działaniem nagrzewnic w centralach oraz nagrzewnicami przewodowymi, sterowanie pracą ścian grzewczych będzie ujęte w systemie sterowania pracą central NW1 i NW2,
- w bezpośrednim sąsiedztwie sal operacyjnych i zabiegowych będą zainstalowane sterowniki pozwalające na kontrolę oraz zmianę wartości zadanej temperatury i wilgotności powietrza w zakresie podanym w założeniach do projektu. Sterowniki powinny również pozwolić na ręczne przestawienie w tryb pracy nocnej (50%),
- przewiduje się umieszczenie sterowników pomieszczeniowych (panele zdalnego sterowania) w bloku operacyjnym na pierwszym piętrze, w pomieszczeniach przygotowania lekarzy – sterowniki dla sal operacyjnych 1-4, które będą zintegrowane z tablicami TM wyspecyfikowanymi w branży elektrycznej, natomiast sterowniki dla sal zabiegowych zlokalizowanych na 2 piętrze będą umieszczone w tych salach,
- zakłada się, że włączenie nagrzewnic elektrycznych przewodowych będzie odbywało się ręcznie przez Użytkownika lub automatycznie sygnałem powiązanim z pracą centrali wentylacyjnej, będzie to możliwe ze sterownika pomieszczeniowego,
- jeżeli w którejkolwiek z sal operacyjnych temperatura będzie za niska sygnał z panelu zdalnego sterowania zostanie przekazany do sterownika ściany grzewczej tej Sali, następnie do nagrzewnicy przewodowej oraz do centrali wentylacyjnej, jeżeli możliwe będzie podwyższenie temperatury powietrza nawiewanego w centrali to nagrzewnica przewodowa zmniejszy swoją moc lub zostanie całkowicie wyłączona z pracy, analogicznie jeżeli w sali panuje za wysoka temperatura sygnał z panelu lub z czujnika powietrza usuwanego z sali wyłączy ścianę grzewczą, nagrzewnicę przewodową oraz obniży temperaturę powietrza nawiewanego z centrali, w tym momencie może zajść potrzeba dogrzewania pozostałych sal operacyjnych,
- w przewodach wywiewnych umieszczone będą czujniki temperatury powietrza usuwanego z sali,
- w wybranych układach wentylacyjnych zostaną zamontowane samoczynne regulatory stałego (CAV) oraz zmiennego (VAV) przepływu powietrza,
- przewiduje się możliwość obniżenia wydatków powietrza nawiewanego do poszczególnych pomieszczeń o 50%. Wyjątek stanowią sale operacyjne dla których obniżenie wydatku powietrza podczas przerw w użytkowaniu sal operacyjnych może wynosić  $V_{Nmin}=1900m^3/h$  ( $1800m^3/h$  – minimalna ilość powietrza nawiewanego do każdej sali),  $V_{Wmin}=1480m^3/h$ .

- wszystkie wskazane w projekcie układy wentylacyjne nawiewne i wywiewne, obsługujące te same przestrzenie wentylowane, powinny zostać sprzężone elektrycznie, tak aby możliwe było ich jednoczesne działanie. Powinny one mieć jednak możliwość indywidualnego włączenia przez upoważnionego operatora oraz powinny posiadać wyłączniki serwisowe,
- sterownik umieszczony w szafie danej centrali powinien pozwolić na zaprogramowane lub ręczne przestawianie pracy danej centrali w tryb pracy nocnej,
- należy wykonać instalacje sterujące przewodowymi wytwornicami pary, nagrzewnicami przewodowymi, regulatorami przepływu VAV oraz wentylatorami indywidualnymi.

## **6. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **6.1 Branża konstrukcyjno-budowlana**

- wykonanie prac budowlanych i konstrukcyjnych związanych z przejściami przewodów przez przegrody budowlane w tym przez dach, posadowieniem wentylatorów, wykonaniem czerpni i wyrzutni wentylacyjnych oraz konstrukcji stalowych pod centrale wentylacyjne, przewody wentylacyjne oraz tłumików przewodowych,
- przebicie w ścianach i stropach,

### **6.2 Branża instalacyjna**

- wykonanie prac związanych z doprowadzeniem ciepła i chłodu do nagrzewnic i chłodził central wentylacyjnych,
- wykonanie instalacji odpływu skroplin z tac ociekowych chłodził central wentylacyjnych oraz nawilżaczy powietrza,
- wykonanie kabli grzewczych przewodów odprowadzenia skroplin z central wentylacyjnych dachowych.

### **6.3 Branża elektryczna**

- wykonanie instalacji elektrycznej zasilającej centrale wentylacyjne i wentylatory indywidualne, nagrzewnice elektryczne przewodowe, regulatory VAV, nawilżacze strefowe. Moce elektryczne urządzeń podano w części rysunkowej oraz w tabeli 11.
- wykonanie okablowania pomiędzy rozdzielnicami elektryczno-sterującymi a panelami zdalnego sterowania, wentylatorami, rozdzielnicą a zdalnymi wyłącznikami wentylatorów,

Tabela nr 11 Zestawienie mocy elektrycznych projektowanych urządzeń wentylacyjnych

| nr układu    | moc elektryczna wentylatora | moc elektryczna nagrzewnicy w centrali | nr nagrzewnicy elektrycznej przewodowej | moc elektryczna dodatkowej nagrzewnicy przewodowej | moc nawilżaczy parowych                   |
|--------------|-----------------------------|--|---|--|---|
|              | kW                          | kW                                     | -                                       | kW   | kW  |
| N1           | 12                          | 32                                     | NG1-7                                   | $3 \cdot 5 + 2,5 + 3 + 3 + 5,5 = 29$               | $3 \cdot 18 + 12 + 20$<br>(przewodowe)=86 |
| N2           | 3,0                         | 11                                     | -                                       | -  | 16  |
| N3           | 3,0                         | 13                                     | -                                       | -  | -   |
| N4           | 0,75                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| N7           | 1,50                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| N8           | 0,75                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| N9           | 2,2                         | 18                                     | -                                       | -  | 16  |
| N10          | 1,50                        | 14                                     | NG8                                     | 1,2  | 8   |
| N11          | 0,75                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| N12          | 0,75                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W1           | 8,0                         | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W2           | 3,0                         | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W3           | 1,5                         | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W4           | 0,75                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W7           | 0,75                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W8           | 0,75                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W9           | 1,50                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W10          | 0,75                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W11          | 0,75                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W12          | 0,75                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W13          | 0,15                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W14          | 0,15                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W15          | 0,15                        | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W16          | 1,5                         | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W17          | 1,5                         | -                                      | -                                       | -  | -   |
| W18          | 1,5                         | -                                      | -                                       | -  | -   |
| <b>SUMA:</b> | <b>50</b>                   | <b>88</b>                              | <b>-</b>                                | <b>30</b>  | <b>126</b>                                |

## 7. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne zostaną wykonane z materiałów niepalnych. W przejściach przewodów przez granice stref pożarowych zostaną zastosowane przeciwpożarowe kłapy odcinające (EIS) o odporności ogniowej przenikającego elementu, sterowane poprzez system sygnalizacji pożarowej. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne zostaną samoczynnie wyłączone w przypadku alarmu pożarowego II stopnia. Wyjątek stanowią centrale NW1 i NW2, które powinny pracować w momencie wystąpienia pożaru poza pierwszym piętrzem budynku. Pomieszczenia obsługiwane przez układ NW1 znajdujące się na 2 piętrze powinny wtedy zostać odcięte za pomocą kłap p.poż. natomiast wentylacja sal operacyjnych powinna umożliwiać dokończenie operacji odbywających się w salach i ewakuację pacjenta oraz personelu operującego. Analogicznie powinna pracować instalacja sali operacyjnej nr 4 – układ NW2. W przypadku wystąpienia pożaru na pierwszym piętrze wszystkie osoby znajdujące się na tej kondygnacji – w salach operacyjnych również powinny zostać natychmiast ewakuowane a wszystkie układy wentylacyjne obsługujące to piętro powinny zostać wyłączone z pracy. Praca poszczególnych układów wg „Założeń do algorytmów sterowań”

Zastosowano kłapy pożarowe z przyłączem kołnierзовym prostokątnym z siłownikami 24V sterowanymi przerwą. Kłapy będą wyposażone we wskaźniki krańcowe.

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach wentylacji i klimatyzacji zostaną wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać warunków BHP – Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r. („Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”).

Dla obiektu powinien zostać wykonany scenariusz na wypadek wystąpienia pożaru. Scenariusz ten nie jest ujęty w zakresie niniejszego opracowania.

Filtry i tłumiki powinny być zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.

## **8. UWAGI KOŃCOWE**

- Wszystkie zastosowane przy wykonywaniu projektowanych instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz stosowne deklaracje zgodności, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe.
- Właściwa eksploatacja zaprojektowanych układów i urządzeń wymaga:
  - opracowania odpowiednich instrukcji obsługi i eksploatacji, nadzoru i konserwacji,
  - przeszkolenia osoby (osób) zajmującej się ich nadzorem i bieżącą konserwacją,
  - okresowego serwisowania przez autoryzowaną firmę.



## 9. WYKAZ NORM I AKTÓW PRAWNYCH

Projekt wykonawczy oraz prace związane z wykonaniem instalacji powinny być prowadzone w zgodności z poniższymi pozycjami literaturowymi.

- Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Dziennik Ustaw z 10.11.2006r. Nr 213, poz. 1568 (wraz ze zmianami) - Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej.
- Dziennik Ustaw nr 169 poz. 1650 z dnia 26.09.1997 r. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa o higieny pracy – tekst jednolity
- Dziennik Ustaw nr 169 z 2003 r, poz.1649, 1650 Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy
- Dziennik Ustaw Nr 47, poz. 401 z dnia 6 lutego 2003 Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Dziennik Ustaw. Nr 40, poz. 470 z dnia 27 kwietnia 2000 r. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych
- PN-89/B-01410 - Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczenia
- PN-83/B-03430/Az3:2000 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
- PN-B-76001:1996 Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości dźwięku w pomieszczeniach.
- ARKADY Warszawa-Warunki techniczne wykonania i odbioru, robót budowlano – montażowych tom II instalacje sanitarne i przemysłowe.

- PN-EN 12599 grudzień 2002 Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

**Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim – Ustawa z dnia 4 lutego 1994r.(Dz.U. nr 24 z dnia 23 lutego 1994 r.)**

## **10. SPIS LITERATURY**

1. Recknagel, Sprenger, *Ogrzewanie, Klimatyzacja – Poradnik*. EWFE, Gdańsk 1994
2. Lipska, Nawrocki, *Podstawy projektowania wentylacji – przykłady*. Skrypt. WPŚ, Gliwice 1997
3. Malicki, *Wentylacja i klimatyzacja*. PWN, Warszawa 1980
4. W.P.Jones, *Klimatyzacja*, Wydawnictwo Arkady, wydanie 2
5. Recknagel, Sprenger, Schramek, *Kompendium Ogrzewnictwa i Klimatyzacji*, Wrocław 2008

## **ZAŁĄCZNIKI**

## **ZESTAWIENIA ELEMENTÓW I URZĄDZEŃ INSTALACJI**

## **RYSUNKI**