

# SPIS TREŚCI

<b>1. Opis techniczny.</b>	
<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA. ....</b>	<b>3</b>
<b>3. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
<b>4. ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>4</b>
4.2 ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ OBJĘTYCH WENTYLACJĄ MECHANICZNĄ. ....	4
4.3 DOBÓR URZĄDZEŃ.....	5
<b>5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....</b>	<b>6</b>
5.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA, CZYNNIK GRZEWICZY.....	6
8.1.1 Łączenie rurociągów wodnych.....	6
8.1.2 Regulacja hydrauliczna instalacji wodnych.....	7
8.1.3 Czyszczenie rurociągów instalacji wodnych.....	7
8.1.4 Próby szczelności instalacji wodnych.....	7
8.1.5 Zabezpieczenie antykorozyjne .....	8
8.1.6 Znakowanie rurociągów instalacji wodnych.....	8
8.1.7 Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji wodnych .....	8
8.1.8 Dobór pompy obiegowej c.t. i zaworu 3-drogowego mieszającego do nagrzewnicy układu KN3. ....	8
8.4. CZYSTOŚĆ POWIETRZA .....	9
8.5 CZERPNIĘ I WYRZUTNIE .....	9
8.5.1 Czerpnia ścienna .....	9
8.5.2 Wyrzutnie dachowe.....	9
8.6 OCHRONA AKUSTYCZNA.....	9
8.7 OCHRONA PRZECIWOŻAROWA .....	10
8.8 WENTYLATORY WYCIĄGOWE. ....	12
8.9 NAWIEWNIKI, WYWIEWNIKI, KRATKI WENTYLACYJNE.....	12
8.10 KANAŁY WENTYLACYJNE WRAZ Z UZBROJENIEM .....	12
8.12 IZOLACJE TERMICZNE .....	14
8.13 PODWIESZENIA ORAZ KONSTRUKCJE WSPORCZE INSTALACJI WENTYLACJI.....	14
8.14 STEROWANIE I AUTOMATYKA .....	15
<b>9. WYTYCZNE WYKONANIA.....</b>	<b>19</b>
9.1 WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ.....	19
9.2 WYTYCZNE DLA BRANŻY WOD.-KAN. ....	19
9.3 WYTYCZNE DLA BRANŻY ARCHITEKTONICZNEJ I KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ .....	20
<b>10. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....</b>	<b>20</b>

## 2. Część graficzna.

Rys. 1	Rzut piwnic – went. mechaniczna	skala 1:100
Rys. 2	Rzut parteru – went. mechaniczna	skala 1: 50
Rys. 3	Wentylatornia – rzut i przekroje	skala 1:50
Rys. 4	Schemat ideowy wentylacji mechanicznej - Układ KN3/KW3	

Rys. 5 Doprowadzenie czynnika grzewczego do centrali wentylacyjnej – rzut piwnic skala 1: 50

### **3. Załączniki.**

Załącznik nr 1	Zestawienie kanałów i kształtek wentylacyjnych
Załącznik nr 2	Zestawienie tłumików akustycznych
Załącznik nr 3	Zestawienie klap p.poż. w budynku
Załącznik nr 4	Karta doboru centrali wentylacyjnej

## 1. Podstawa opracowania.

- Umowa z Inwestorem
- PW architektoniczno – budowlany
- PW technologii pomieszczeń
- Uzgodnione założenia techniczne wentylacji mechanicznej
- Uzgodnienia koordynacyjne, międzybranżowe
- Wytyczne projektowania Szpitali Ogólnych „Klimatyzacja i wentylacja”.
- Zarządzenie Ministra Zdrowia
- Obowiązujące normy i przepisy

## 2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania są prace termomodernizacyjne w Drugim Pawilonie Powiatowego Szpitala Specjalistycznego w Stalowej Woli, mające na celu zmniejszenie zużycia energii przy eksploatacji budynku.

Całość opracowania obejmuje następujące roboty budowlane:

- Przebudowę instalacji wodociągowej (wody zimnej, cwu, cyrkulacji) z regulacją cwu i cyrkulacji, izolacją przewodów
- Wymianę przewodów i armatury w węzłach rozdzielaczowych z izolacją cieplną przewodów
- Wymianę wentylacji grawitacyjnej na wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła
- Wymianę dwóch ścianek kurtynowych z drzwiami zewnętrznymi

**Niniejszy Tom nr 3 obejmuje projekt wymiany wentylacji grawitacyjnej na wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła**

## 3. Dane ogólne

W pomieszczeniach parteru w budynku niskim (budynek B1) stwierdza się nadmierne przewietrzanie, powstawanie tzw. ciągu wstecznego poprzez kanały wentylacji grawitacyjnej i przepływ powietrza z budynku trzykondygnacyjnego do budynku siedmiokondygnacyjnego. Dopływ powietrza odbywa się przez okna, drzwi, nieszczelności.

Z uwagi na powyższe w uzgodnieniu z Inwestorem zaprojektowano na parterze w budynku niskim na (budynek B1) wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła.

## 4. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze swym zakresem przedmiotowym obejmuje następujące rozwiązania techniczne :

- **Układ KN3/KW3** - wentylacja mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na parterze w budynku niskim (budynek B1)
- **Układ W4** wentylację mechaniczną wywiewną węzłów sanitarnych na parterze w budynku niskim (budynek B1)
- **Zmiana** lokalizacji (przesunięcie w tym samym pomieszczeniu) istniejącej centrali nawiewnej, obsługującej centralną sterylizatornię wraz z kanałami nawiewnymi.

Pozostałe instalacje są objęte oddzielnym opracowaniem.

### 4.2 Zestawienie pomieszczeń objętych wentylacją mechaniczną.

Numer	Nazwa	Kubatura	Nawiew		Wywiew
			Krotność wymian 1/h	Ilość powietrza nawiewanego	Ilość powietrza wywiewanego

#### Układ KN3/KW3

1/17	Pom. magazynowe	103,8	3	311	327
1/19	Dział służby pracowniczej	50,7	2	101	96
1/20	Dział służby pracowniczej	52,2	2	104	99
1/21	Dział służby pracowniczej	51,3	2	103	97
1/22	Pokój nacz. pielęgn.	50,1	2	100	95
1/23	Z-ca dyrektora ds. spraw leczn.	50,4	2	101	96
1/24	Sekretariat	51	2	102	97
1/25	Dyrektor	101,1	2	202	192
1/27	Ksero	19,8	4		100
1/28	Z-ca dyrektora ds.admin.	53,1	2	106	101
1/29	Składzik porz.	15	2	30	29
1/32	Z-ca dyrektora ds. finansowych	54	2	108	103
1/33	Korytarz	173,4		150	
1/34	Kancelaria	42,3	2	85	80

#### Układ W4

1/30	W.C. Kobiet	18			50
------	-------------	----	--	--	----

1/31	W.C. Męskie	16,8			50
------	-------------	------	--	--	----

### **4.3 Dobór urządzeń.**

#### **Układ KN3/KW3**

Dla pomieszczeń administracji na parterze w budynku niskim (budynek B1) zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła, której celem jest zapewnienie wentylacji w/w pomieszczeń. Ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego do pomieszczeń ustalona jest na podstawie wymaganej krotności wymian powietrza w pomieszczeniach.

Zaprojektowano przygotowanie powietrza w centrali wentylacyjnej o budowie sekcyjnej z wymiennikiem obrotowym. Poszczególne sekcje zbudowane na szkielecie z anodowanych profili aluminiowych zapewniającym odpowiednią sztywność konstrukcji i właściwą odporność na korozję.

Zewnętrzne i wewnętrzne osłony wykonane z blachy powlekanej. Podłogi central wykonane z blachy nierdzewnej. Izolacja oddzielająca blachy stanowi ognioodporna wełna mineralna o grubości min 50 mm.

W sekcjach filtrów, wentylatorów, zamontowane wzierniki inspekcyjne o średnicy 200 mm oraz oświetlenie niskonapięciowe. Na zewnątrz obudowy zamontowane rynienki ściekowe do mycia wewnętrznego. Wszystkie stałe osłony i stałe elementy konstrukcyjne mocowane do szkieletu za pomocą nitów zrywalnych. Wszystkie ostre uskoki, krawędzie oraz połączenia podłogi ze ścianami bocznymi silikonowane dla zapewnienia gładkiej powierzchni (filtry, silikony itp użyte do produkcji central muszą posiadać atesty higieniczne). W części nawiewnej jak i wywiewnej podwójne równoległe pracujące wentylatory z napędem bezpośrednim.

W skład centrali wchodzi:

- część nawiewna – przepustnica powietrza, filtr klasy G4, wymiennik obrotowy, nagrzewnica powietrza zasilana wodą grzewczą 90/70°C, wentylator nawiewny regulowany falownikiem,
- część wywiewna – filtr klasy G4, wentylator wywiewny regulowany falownikiem, przepustnica powietrza.

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła zlokalizowana będzie w istniejącej wentylatorowni na poziomie piwnic – rys. nr 1, 3.

Istniejące centrale, które obsługują I piętro (oddział położniczy) i piwnice (zaplecze szatniowo-sanitarne) należy zdemontować, centrala obsługująca pomieszczenia centralnej sterylizatorni pozostaje, lokalizacja ulega zmianie zgodnie z rys. nr 1, 3. Kanały nawiewne z centrali dla centralnej sterylizatorni pozostają bez zmian, centralę podłączyć do wspólnego kanału czerpnego dla układów KN1, KN2, KN3.

Urządzenia wentylacyjne należy wyposażyć w kompletne układy automatyki zgodnie z projektem automatyki. Karta doboru centrali dołączona do niniejszego opracowania.

#### **Układ W4**

Dla pomieszczeń sanitarnych nr 1/31, 1/29 przewiduje się instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej, której celem jest zapewnienie usunięcia zużytego powietrza oraz prawidłowa wentylacja pomieszczenia zgodna z wymaganiami sanitarnymi. Ilość powietrza wywiewanego z pomieszczeń sanitarnych zapewnia 5-krotną wymianę powietrza na godzinę.

Wywiew jest realizowany poprzez sieć kanałów i wentylator kanałowy f-my Venture Industrie, lub równoważny zamontowany na kanale w wyciągowym, w przestrzeni między stropowej. Układ sprzężony z oświetleniem z opcją przedłużonego działania po wyłączeniu światła. Napływ powietrza odbywa się podciśnieniowo z pomieszczeń sąsiadujących poprzez kratki kontaktowe oraz szczeliny w drzwiach.

Zaprojektowano wentylator kanałowy SILENT 200 f-my Venture Industrie (230/1faz, 0.05 kW).

### **5. Opis przyjętych rozwiązań.**

#### **5.1. Źródło ciepła, czynnik grzewczy.**

Czynnikiem grzewczym dla nagrzewnicy wentylacyjnej będzie woda o parametrach 90/70<sup>0</sup>C w okresie grzewczym a w okresie ciepłym 60/40<sup>0</sup>C. Źródłem ciepła będzie istniejący węzeł cieplny zasilany z sieci ciepłowniczej. Woda grzewcza doprowadzona będzie do nagrzewnic w centrali poprzez istniejący oddzielny obieg grzewczy z rozdzielacza w istniejącym węźle cieplnym. Podłączenie projektowanej nagrzewnicy wg rys. nr 5.

#### **8.1.1 Łączenie rurociągów wodnych**

Spawanie rurociągów i badanie złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34031. Klasę wadliwości złącza przyjęto R4 wg PN-92/M-34031. Spawanie i szczepianie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy. Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, która powinna zawierać:

- ogólne zasady organizacji robót,
- wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania,
- wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy,
- karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.

Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż 0°C. Przy montażu rurociągów klasy jakości 4 dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od –5 °C pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem.

Na złączach spawanych niedopuszczalne są następujące wady powierzchniowe:

- pęknięcia,
- przesunięcia krawędzi w złączach o jednakowych grubościach ścianek,
- przesunięcia krawędzi w złączach o różnych grubościach ścianek.

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym. Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200 mm od połączeń spawanych rurociągów.

### **8.1.2 Regulacja hydrauliczna instalacji wodnych**

Regulacja hydrauliczna poszczególnych odbiorników przy pomocy zaworów regulacyjnych z nastawą wstępną i spustem. Należy nastawić na zaworach nastawy podane w projekcie i przeprowadzić pomiar przepływu na króćcach zaworów.

Na podstawie wykonanych pomiarów należy wyregulować przepływ, oznakować nastawę na zaworze oraz nanieść wartość nastawy na rysunki dokumentacji powykonawczej.

### **8.1.3 Czyszczenie rurociągów instalacji wodnych**

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 ÷ 20 min. Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wypływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

### **8.1.4 Próby szczelności instalacji wodnych**

Parametry pracy instalacji chłodniczych:

- Temperatura zasilania 5 °C, temperatura powrotu 10 °C.
- Ciśnienie robocze 4,0 bar.
- Ciśnienie próbne 8,0 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg.

Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierzowych) 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 wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 °C,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,

- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- 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.
- po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

#### **8.1.5 Zabezpieczenie antykorozyjne**

Rurociągi stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie wg PN-EN ISO 12944 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich farbami epoksydowymi.

#### **8.1.6 Znakowanie rurociągów instalacji wodnych**

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów, zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym zgodnie z PN-70/N-01270.

#### **8.1.7 Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji wodnych**

Dla instalacji chłodniczej należy montować w najwyższych punktach automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem odcinającym a w najniższych punktach zawory spustowe.

#### **8.1.8 Dobór pompy obiegowej c.t. i zaworu 3-drogowego mieszającego do nagrzewnicy układu KN3.**

Zapotrzebowanie mocy cieplnej wynosi 6,6 kW.

Wymagana wydajność  $V = 0,384 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia  $H = 1,6 \text{ mH}_2\text{O}$

Projektuje się pompę typ WILO-Star-E-25/1-3 EasyStar  $G = 0,39 \text{ m}^3/\text{h}$ .  $H = 1,63 \text{ mH}_2\text{O}$ ,  $N = 0.042 \text{ W}$ , 230 V

##### **Zawór 3-drogowy mieszający.**

Dobrano zawór 3-drogowy mieszający Dn 20 o  $K_v = 6.3 \text{ m}^3/\text{h}$  dostarczany razem z centralą.

**Instalacja zasilająca nagrzewnicę dla układu centralnej sterylizatorni pozostaje bez**



**zmian.** Należy ją podłączyć do instalacji zasilającej nagrzewnice wentylacyjne wg rys. nr 5.

#### **8.4. Czystość powietrza**

Powietrze nawiewane do pomieszczeń przez wentylację oczyszczane będzie wielostopniowo:

1. filtr wstępny            G1 (EU1) – na wlocie do czerpni
2. filtr dokładny        G4 (EU4) – na wlocie do centrali nawiewnej

#### **8.5 Czerpnie i wyrzutnie**

##### **8.5.1 Czerpnia ścienna**

Powietrze do nawiewu dla układu KN3 dostarczane będzie z istniejącej czerpni terenowej, poprzez istniejący kanał czerpny murowany, wspólny dla układów KN1, KN2 (projekt Wentylacji Traktu Porodowego i Oddziału Neonatologii i Położnictwa) i centralnej sterylizatorni.

Z uwagi na niezgodność z warunkami technicznymi, § 152 przewiduje usytuowanie wlotu powietrza do czerpni min 2 m nad terenem, a obecna jest 50 cm, istniejącą czerpnię zewnętrzną, wolnostojącą, należy rozebrać do wysokości spodu otworów (0.5 m ponad terenem) i nadbudować do wysokości 2m do spodu otworów wlotowych. Wymiary czerpni 1.5 x 1.5 , wymiary otworów : 0.8x0.8 m, 4 szt ( w każdej ścianie). Wysokość końcowa czerpni 3.0 m.

Istniejącą komorę kurzową w wentylatorni należy zdemontować. Istniejący filtr wstępny na kanale czerpnym wymienić na nowy o tych samych wymiarach.

##### **8.5.2 Wyrzutnie dachowe**

Zaprojektowano wg oddzielnego opracowania nową wyrzutnię dachową typu B, z podstawą **500x800** f-my FRAPOL lub równoważną wspólną dla układu KW1, KW2 i KW3. Kanał wyrzutowy z projektowanej centrali należy podłączyć do wspólnego kanału wyrzutowego, wg rys. nr 1.

Wyrzutnia powinna mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s. Istniejące wentylatory dachowe z podstawami, obsługujące Blok Oddziału Położniczego i Neonatologicznego należy zdemontować.

#### **8.6 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.

Zaprojektowano ochronę akustyczną dla pomieszczeń wewnątrz i na zewnątrz budynku.

1. Tłumienie dźwięków powietrznych (przenoszonych w strumieniu powietrza) powstających w pracujących wentylatorach – zapewniają tłumiki akustyczne. Tłumiki zostały

zaprojektowane umieszczone na kanale pomiędzy obsługiwanym pomieszczeniem a wentylatorem.

2. Tłumienie dźwięków materiałowych przenoszonych w ściankach kanałów i przez obudowy wentylatorów (drgania ścianek) rozwiązano, stosując:
  - króćce elastyczne montowane pomiędzy centralę (wentylator) a kanał.
  - odizolowanie urządzenia od budynku poprzez zamontowanie go na fabrycznych amortyzatorach gumowych.
  - przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy obłożyć kanały miękkimi płytami z wełny mineralnej grubości 4 cm oraz płytami półtwardymi grubości 3 cm

Zastosowano w projekcie wentylatory o obniżonym poziomie hałasu. Każda zmiana parametrów akustycznych (zamiana) wentylatora na gorsze niż podano w tabeli jest nie dopuszczalna.

Wielkości tłumienia wymagane w poszczególnych pomieszczeniach obliczono w oparciu o wymagania normy PN-87/B-02151 ark.2. Na zewnątrz budynku zapewnia się poziom hałasu zgodny z normami. 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.

Przewiduje się montaż wszystkich urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych w maszynowni wentylacyjnej na poziomie piwnic i na dachu budynku.

Dopuszczalny hałas od pojedynczego urządzenia wewnątrz pomieszczenia w odległości 1 metra nie może przekraczać  $L_{Amax} = 65 \text{ dB(A)}$ .

Na kanale czerpnym przed poszczególnymi centralami i na kanale wyrzutowym przewiduje się zabudowę tłumików akustycznych tłumiących hałas na czerpni i wyrzutni do poziomu  $50 \text{ dB(A)}$ .

Na kanałach wentylacyjnych prowadzonych do pomieszczeń przewiduje się zabudowę tłumików akustycznych redukujących hałas do następujących poziomów:

- sala operacyjna –  $30 \text{ dB(A)}$ ,
- pomieszczenia chorych, sale porodowe –  $35 \text{ dB(A)}$ ,
- pozostałe pomieszczenia –  $40 \text{ dB(A)}$ .

Zestawienie zaprojektowanych tłumików – Załącznik nr 2.

**Uwaga:** Nie przewiduje się przekroczenia wartości normatywnych poziomu hałasu.

### **8.7 Ochrona przeciwpożarowa**

W miejscu przekraczania kanałów wentylacyjnych przez oddzielenia pożarowe zabudowane muszą być kłapy pożarowe. Podział na strefy pożarowe wg P.W architektury.

Odporność ogniowa kłap musi wynosić co najmniej 120 min.

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 o odporności ogniowej równej co najmniej odporności ogniowej danego elementu,
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudowane są elementami o klasie odporności ogniowej (EI), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające,
- 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 szafy sterowniczo-zasilającej, gdzie w przypadku pożaru ma zostać odcięte zasilanie urządzeń obsługującą strefę objętą pożarem,
- 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.

Klapy przeciwpożarowe w kanałach wentylacyjnych sterowane są z systemu sygnalizacji pożaru SAP (poprzez styk centrali pożarowej). Sterowanie (zamykanie) klap poprzez zanik napięcia. Klapy wyposażone w wyłączniki krańcowe (sygnalizacja położenia klapy). Kompletnie klapy dostarcza dostawca klap przeciwpożarowych do kanałów wentylacyjnych (z siłownikami, wyłącznikami krańcowymi). Zasilanie siłowników klap odbywa się poprzez stycznik, kontrola klap odbywa się poprzez moduły wielowęściowe systemu SAP.

Zestawienie projektowanych klap p.ppoż. – załącznik nr 3.

### **8.8 Wentylatory wyciągowe.**

Wentylatory kanałowe należy montować na kanałach wentylacyjnych w sposób eliminujący przenoszenie drgań na instalację oraz do konstrukcji budynku.

Wszystkie wentylatory powinny być bardzo ciche – dopuszczalny hałas w odległości 10 m nie może przekraczać 65 dB(A). Zestawienie projektowanych wentylatorów – załącznik nr 3.

W projekcie przewidziano wentylatory produkcji Venture Industries, lub równoważne.

### **8.9 Nawiewniki, wywiewniki, kratki wentylacyjne**

Do nawiewu przewiduje się kratki nawiewne, np. f-my LINDAB, do zabudowy. Wszystkie nawiewniki połączone są do instalacji poprzez skrzynki przyłączeniowo-rozprężne z wbudowaną przepustnicą. W celu uzyskania w pomieszczeniach niskich poziomów hałasu, wszystkie skrzynki przewiduje się w wersji wytłumionej.

Do wyciągu powietrza przewiduje się kratki wentylacyjne, połączone podobnie jak nawiewniki, przy pomocy wytłumionych skrzynek przyłączeniowo-rozprężnych.

W przypadku małych ilości powietrza przewiduje się nawiewniki i wywiewniki talerzowe (zawory wentylacyjne).

### **8.10 Kanały wentylacyjne wraz z uzbrojeniem**

Instalację wentylacji mechanicznej należy wykonać z prostokątnych kanałów i kształtek z blachy ocynkowanej, z okrągłych przewodów spiro z blachy ocynkowanej oraz z okrągłych elastycznych przewodów aluminiowych typu fleks.

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

Grubość 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 prostokątnych (decyduje długość dłuższego boku) –

- do 750 mm – 0,75 mm
- powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm
- powyżej 1400 mm – 1,1 mm

Minimalne grubości kanałów okrągłych:

- Ø100 ÷ Ø125 – 0,50 mm
- Ø160 ÷ Ø250 – 0,60 mm
- Ø280 ÷ Ø710 – 0,75 mm
- powyżej Ø710 – 1 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 wyposażyć 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.

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

Należy je 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. kratek wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratek 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.

Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody (ściany, stropy) należy wykonać przy pomocy podkładek z miękkiej gumy lub filcu. Przy układaniu ciągów wentylacyjnych należy przewidzieć możliwość korekty długości niektórych prostek dla dostosowania ich do rzeczywistych wymiarów pomieszczeń.

Wymiary kanałów i kratek ustalono kierując się kryterium prędkości dopuszczalnych powietrza:

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| - Przewody zbiorcze   | do 5 m/s   |
| - Odgałęzienia        | do 4m/s    |
| - Podejścia do kratek | do 1,5 m/s |

Zaprojektowano przepustnice z typoszeregu produkcji FRAPOL.

Końcową regulację ilości powietrza należy wykonać na zamontowanych przy skrzynkach przepustnicach jednopłaszczyznowych i przepustnicach przy kratkach wentylacyjnych.

Wytlumienie hałasu zostało przeprowadzone na tłumikach akustycznych kanałowych umieszczonych za wentylatorami nawiewnymi i wyciągowymi.

Istniejące kanały nawiewne (układ obsługujący centralną sterylizatornię w obrębie wentylatorni) na czas robót budowlanych zdemontować, a potem zmontować powtórnie. Wyjście kanału nawiewnego z wentylatorni zabezpieczyć klapą p.poż..typ LX-4 o wym. LxH =400x300 mm, podłączyć do instalacji SAP w budynku.

### **8.12 Izolacje termiczne**

Zastosować płyty z wełny mineralnej pokryte folią aluminiową zabezpieczającą powierzchnię przed chłonięciem lub wykrapłaniem się wody. Zewnętrzną warstwę izolacji osłonić płaszczem wykonanym z folii aluminiowej. Wszystkie styki i szwy na izolacji pokryć folią aluminiową samoprzylepną odporną na podwyższone temperatury.

Przewiduje się izolowanie następujących kanałów:

- wszystkie kanały czerpne i wyrzutowe matami o grubości 50 mm,
- kanały nawiewne w maszynowni matami o grubości 50 mm,
- kanały wywiewne w maszynowni matami o grubości 50 mm,
- kanały nawiewne w budynku poza maszynownią matami o grubości 30 mm,
- kanały wywiewne systemów w budynku poza maszynownią prowadzące powietrze do odzysku matami o gr. 20 mm,
- pozostałe kanały nieizolowane.

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów oraz nakładek samo zakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m<sup>2</sup> 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.

Izolację wykonać ściśle wg wytycznych Producenta izolacji. Dopuszcza się zmianę materiału izolacyjnego pod warunkiem zachowania jego właściwości termicznych, paroszczelności jak dla materiałów, które przedstawiono powyżej.

### **8.13 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. 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 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.

### **8.14 Sterowanie i automatyka**

Automatyka ma być wykonana według wytycznych instalacji wentylacji i klimatyzacji załączonych w dalszej części projektu, wytycznych ujętych w projekcie instalacji c.o., w projekcie instalacji ppoż. i innych projektach branżowych. Wyposażyć kompletnie układ automatyki instalacji wentylacyjnej, dostarczyć szafy rozdzielczo-sterownicze z okablowaniem sterowniczym i zasilającym od szaf do urządzeń (wentylatorów w centrali oraz pracujących wspólnie wentylatorów dachowych, nagrzewnic elektrycznych, nagrzewnic wodnych, zaworów trójdrogowych z siłownikami, termostatów, itp. – wykaz urządzeń pokazano na schematach instalacji). Silniki wentylatorów we wszystkich centralach i wentylatorach należy wyposażyć w falowniki do regulacji prędkości obrotowej.

#### **Układy automatyki mają pełnić następujące funkcje:**

##### **1. Regulacja parametrów**

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

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 (przepustnic w komorze mieszania, siłowników zaworów trójdrogowych). Układ ma zawsze dążyć do maksymalnego wykorzystania parametrów powietrza aktualnie korzystniejszego (np. ochładzanie pomieszczeń powietrzem zewnętrznym, jeżeli ma niższą temperaturę niż powietrze wewnątrz).

– **II stopień** – obróbka powietrza w wymiennikach poprzez:

- zmianę nastaw zaworów regulacyjnych (dwu-lub trójdrogowych) przy wymiennikach

zasilanych wodą grzewczą i chłodniczą

- 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 istniejącej instalacji parowej (w zimie), tak aby we wszystkich pomieszczeniach były spełnione warunki. Należy przewidzieć sterowanie nawilżaniem z szafy danej centrali klimatyzacyjnej.

### 3. Alarm pożarowy

W przypadku wykrycia pożaru w obiekcie, mają zostać unieruchomione wszystkie wentylatory i centrale wentylacyjne oraz mają zostać zamknięte wszystkie przepustnice posiadające napęd elektryczny. Sygnał pożarowy ma być doprowadzony do każdej szafy sterowniczo-zasilającej, w której ma nastąpić odcięcie zasilania dla wszystkich urządzeń. Należy monitorować położenie przegrody w klapach ppoż. – w przypadku 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.

### 4. Zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarzaniem

Zabezpieczenie realizować przy pomocy termostatów przeciwwamrożeńiowych montowanych za nagrzewnicą. W przypadku wystąpienia za nagrzewnicą temperatury poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  powinno nastąpić:

- zatrzymanie wentylatorów w centrali,
- zamknięcie przepustnic od strony czerpni i wyrzutni
- otwarcie 100%-towej 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°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 wszystkich pomp obiegowych przy nagrzewnicach oraz otwarcie na 5% zaworów trójdrogowych w przypadku wystąpienia temperatury zewnętrznej poniżej +5°C, bez względu na pracę lub postój układów.

#### 5. Kontrola sprężu wentylatorów

Pracę wentylatorów kontrolować ciągle przy pomocy presostatów różnicowych. Brak przez 30s. wymaganego sprężu (np. zerwany pasek klinowy) powinien wyłączać i blokować centralę.

Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po skasowaniu alarmu na szafie zasilająco-sterowniczej.

#### 6. Zabezpieczenie wymienników przed oblodzeniem

Zabezpieczenie przeciwooblodzeniowe wymiennika odzysku zrealizować za pomocą nadzoru temperatury powietrza w sekcji wyciągowej za wymiennikiem. Przy spadku temperatury powietrza poniżej – 5°C ma następować otwieranie zaworu trójdrogowego do takiego stopnia, aby utrzymać temperaturę zadaną za wymiennikiem.

#### 7. Zabezpieczenie termiczne silników

Wprowadzić sygnały z wewnętrznych zabezpieczeń termicznych silników do układów sterowania, tzn. zabudować w szafach sterowniczo-zasilających przekaźniki, 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.

#### 8. Kontrola czystości filtrów

Kontrolować czystość wszystkich filtrów w centralach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Kontrolę realizować przy pomocy presostatów różnicowych (kontrola oporu przepływu powietrza przez filtr), których zadziałanie w przypadku przekroczenia oporu granicznego (np. 30 min.

opóźnieniem) będzie sygnalizowane w stacji operatorskiej. Skasowanie alarmu powinno

odbywać się na szafie zasilająco-sterowniczej dopiero, kiedy presostat nie będzie wskazywał

zabrudzenia. Kontrolować czystość wszystkich filtrów zainstalowanych w nawiewnikach. Kontrolę

realizować przy pomocy presostatów różnicowych (kontrola oporu przepływu powietrza przez

filtr), których zadziałanie w przypadku przekroczenia oporu granicznego (np. 30 min.

opóźnieniem) będzie sygnalizowane w stacji operatorskiej. Należy przewidzieć jeden presostat na nawiewnik lub grupę nawiewników obsługujących jedno pomieszczenie. Skasowanie alarmu powinno odbywać się w stacji operatorskiej dopiero, kiedy presostat nie będzie wskazywał zabrudzenia.

#### 9. 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. Brak fazy powinien być sygnalizowany alarmem na szafie zasilająco-sterowniczej. Uruchomienie układu powinno następować automatycznie po wystąpieniu wszystkich faz z kilkunastosekundowym opóźnieniem. Uruchamianie urządzeń powinno odbyć się kolejno wg mocy urządzeń (od największej do najmniejszej) w odstępach czasowych. Ustawić kolejność uruchamiania poszczególnych instalacji w przypadku zaniku napięcia dla wszystkich szaf. 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  $t_n = +10^{\circ}\text{C}$ .
- 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.

#### 10. Kontrola pracy pomp obiegowych. Kontrolować pracę pompy obiegowej 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 pompę obiegową instalacji 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.

#### 11. Gorący start

Każdy rozruch centrali wyposażonej w nagrzewnicę wodną przy temperaturze zewnętrznej poniżej  $5^{\circ}\text{C}$  powinien być poprzedzony 3 minutową pracą pompy obiegowej przy centrali i 100%-wym otwarciem zaworu regulacyjnego.

#### 12. Uruchomienie układów klimatyzacyjnych

Każde uruchomienie systemu klimatyzacyjnego powinno następować w sekwencji: uruchomienie

wentylatorów systemów nawiewnych, potem wentylatorów systemów wywiewnych.

Uruchamianie urządzeń powinno odbyć się kolejno wg mocy urządzeń (od największej do najmniejszej) w odstępach czasowych. Ustawić kolejność uruchamiania poszczególnych instalacji w przypadku zaniku napięcia dla wszystkich szaf.

### 13. 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.

### 14. Szafa sterująca powinna spełniać następujące wymagania:

- zabudowane urządzenia różnicowo-prądowe:
- zainstalowany system zabezpieczeń przeciwprzepięciowych
- 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

### 15. Wymagania pozostałe:

Przekazać użytkownikowi aktualną powykonawczą DTR obsługi sterownika, przeszkolić personel techniczny wskazany przez użytkownika. Dokumentacja DTR powinna zostać przekazana w formie tradycyjnej oraz elektronicznej w formatach .pdf. Należy przekazać protokoły nastaw presostatów, zabezpieczeń silnikowych, czasów i nastaw automatyki procesu.

## 9. Wytyczne wykonania

### 9.1 Wytyczne dla branży elektrycznej

#### 1) Układ **KN3/ KW3**

- Moc silnika nawiew / wywiew 0.55/ 0.55 kW

#### 2) Układ **W4**

- Moc silnika wywiew 0.05 kW
- Układ sprzężony z oświetleniem z opcją przedłużonego działania po wyłączeniu światła

### 9.2 Wytyczne dla branży wod.-kan.

Należy zapewnić zasilanie wodą grzewczą 90/70°C nagrzewnicy centrali klimatyzacyjnej.

### **9.3 Wytyczne dla branży architektonicznej i konstrukcyjno-budowlanej**

- dla urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych zlokalizowanych w wentylatorni należy przewidzieć odpowiednie wykończenie pomieszczeń umożliwiające higieniczną wymianę filtrów,
- należy wykonać przebicia w ścianach i stropach umożliwiające przeprowadzenie kanałów powietrznych, wszystkie przebicia przez ściany w piwnicach na przewody wentylacyjne zabezpieczyć poprzez okucie stałą profilową
- należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne zapewniające dostęp do przepustnic, siłowników i klap rewizyjnych
- przesunąć istniejącą centralę dla potrzeb centralnej sterylizatorni zgodnie z częścią rysunkową.
- 

## **10. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót**

- Instalację wykonać zgodnie z dokumentacją wykonawczą i ewentualnymi wpisami do dziennika budowy w trakcie realizowania inwestycji, Specyfikacji Technicznej oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 5) wydane Warszawa, wrzesień 2005.
  - Wszystkie zastosowane materiały budowlane, instalacyjne i wykończeniowe powinny posiadać aprobaty i kryteria techniczne w zakresie dopuszczenia pod kątem zdrowotnym (Dz. U. Nr 10 poz. 48, z późn. zmianami Dz. U. Nr 8 poz. 71 z 2002r.)
  - Podane w projekcie typy materiałów i nazwy producentów mają stanowić jedynie podstawę do kategoryzacji zastosowanych materiałów pod względem parametrów technicznych, estetycznych i ekonomicznych. Podstawą zamiany materiału będzie opinia inspektora nadzoru i zgoda projektanta.
  - Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i warunkami technicznymi, przepisami BHP, PPOŻ, Sanepid.
- **Wszelkie zmiany w trakcie realizacji obiektu wymagają akceptacji projektanta. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt i przenosi tę odpowiedzialność na Wykonawcę.**

Opracował:  
Wioletta Spędzia  
mgr inż.