

SPIS TREŚCI.

1. Przedmiot opracowania.....	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Cel i zakres opracowania.....	3
4. Podstawowe wielkości projektowanej instalacji.....	3
5. Opis projektowanej instalacji wentylacyjno – klimatyzacyjnej.....	3
5.1. Uwagi wstępne.....	3
5.2. Opis instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.....	5
5.3. Materiały.....	9
5.4. Mocowanie przewodów i urządzeń.....	10
5.5. Izolacje.....	10
5.6. Próby i odbiory.....	11
5.7. Wytyczne branżowe.....	12
6. Opis instalacji wody lodowej i instalacji chłodniczej.....	12
6.1. Uwagi wstępne.....	12
7. Obliczenia instalacji chłodniczej.....	13
7.1. Dobór pompy obiegowej wody lodowej.....	13
7.2. Regulacja i odcięcie urządzeń.....	13
7.3. Zabezpieczenie instalacji.....	13
8. Uwagi dotyczące montażu i wykonania instalacji chłodniczej.....	14
8.1. Montaż instalacji.....	14
8.2. Izolacje.....	14
8.3. Próby i odbiory.....	15
8.4. Wytyczne branżowe.....	16
9. Obliczenia.....	16
9.1. Bilans ilości powietrza wentylacyjnego.....	16
10. Ochrona P.Poż.....	16
11. Uwagi końcowe.....	17

SPIS RYSUNKÓW.

PB/IS-01 Rzut IV piętra, budynek „E” – wentylacja mechaniczna	1:50
PB/IS-02 Rzut IV piętra, budynek „Ł” – wentylacja mechaniczna	1:50
PB/IS-03 Rzut dachu – wentylacja mechaniczna	1:50

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany - wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji przebudowywanej kliniki Ortopedii i Traumatologii w Budynku "E" i "Ł" w Centralnym Szpitalu Klinicznym MSWiA w Warszawie przy ul. Wołoskiej 137.

2. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji są:

- zlecenie Inwestora,
- rzuty pomieszczenia dostarczone przez architekta,
- technologia
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest projekt budowlany wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji przebudowywanej kliniki Ortopedii i Traumatologii w Budynku "E" i "Ł" w Centralnym Szpitalu Klinicznym MSWiA w Warszawie przy ul. Wołoskiej 137, zapewniającej:

- minimum ilości świeżego powietrza wymaganego dla jednej osoby według obowiązujących norm,
- wentylację i klimatyzację pomieszczeń zgodnie z technologią,
- ogrzanie wybranych pomieszczeń zimą do projektowanych temperatur.

4. Podstawowe wielkości projektowanej instalacji.

- | | |
|---|---------------------------------|
| • Kubatura wentylowanych pomieszczeń | 2.624,9 m³ |
| • Ilość powietrza wentylacyjnego nawiew | 15.760,0 m³/h |
| • Ilość powietrza wentylacyjnego wywiew | 14.895,0 m³/h |

5. Opis projektowanej instalacji wentylacyjno – klimatyzacyjnej.

5.1. Uwagi wstępne.

Projekt swoim zakresem obejmuje pomieszczenia kliniki Ortopedii i Traumatologii w budynku "E" i "Ł"- IV piętro w CSK MSWiA w Warszawie przy ul. Wołoskiej 137. Powierzchnia budynku w części bloku operacyjnego podzielona zostanie ściankami murowanymi i z płyt G-K. Wysokość pomieszczeń do sufitu podwieszanego wynosi 2,5 - 2,7 m, w części pokoi dla pacjentów bez sufitu podwieszanego 3,1 m.

We wszystkich pomieszczeniach zapewniona jest wentylacja mechaniczna, wentylacja mechaniczna z chłodzeniem lub klimatyzacja. W pomieszczeniach sal operacyjnych, przygotowania pacjenta i lekarzy oraz sali wzmożonego nadzoru zapewniona jest pełna klimatyzacja, a w pozostałych pomieszczeniach magazynowych, personelu i higieniczno - sanitarnych wentylacja mechaniczna lub wentylacja mechaniczna z dochłodzeniem powietrza - pokoje pacjentów. W pozostałych pomieszczeniach zapewnione są warunki zgodnie z wymaganiami dotyczącymi krotności wymian według technologii i przepisów Sanepidu oraz BHP. Pomieszczenia o różnych funkcjach użytkowych wyposażone są

w oddzielne, odpowiednie układy wentylacyjno – klimatyzacyjne nawiewne i wywiewne. Sanitariaty posiadają niezależne układy wentylacji mechanicznej.

Projektowany system wymiany powietrza w pomieszczeniach przewiduje nawiew i wywiew powietrza zewnętrznego, z odzyskiem ciepła i chłodu, w centralach nawiewno-wywiewnych. Wymiana powietrza w pomieszczeniach realizowana będzie w systemie góra-góra oraz w systemie góra-góra, dół dla sal operacyjnych (dla wywiewu w stosunku 20% górą /80% dołem) z nawiewnikami i wywiewnikami powyżej stref przebywania ludzi (w płaszczyznach sufitów podwieszonych), a dla sal operacyjnych (w płaszczyźnie sufitów podwieszonych oraz w płaszczyznach ścian – w zabudowie). Dla zespołów pomieszczeń o tych samych wymogach sanitarnych przewidziano wspólne instalacje wentylacyjne/klimatyzacyjne. Dla zespołów pomieszczeń sal operacyjnych przyjęto oddzielne układy klimatyzacyjne.

Do obróbki i nawiewu powietrza zastosowano centrale wentylacyjno/klimatyzacyjne prod. Klimor nawiewno-wywiewne w wykonaniu wewnętrznym i zewnętrznym, dachowym. Centrale nawiewno-wywiewne wyposażone są w system odzysku ciepła oparty na wymiennikach glikolowych i regulacji wydajności wentylatorów. Wywiew powietrza z pomieszczeń zapewnią instalacje wywiewne central oraz instalacje indywidualne, wyposażone w wentylatory kanałowe. Dla pomieszczeń technicznych, gospodarczych, higieniczno - sanitarnych, dla toalet oraz pomieszczeń wymagających osobnych bądź dodatkowych wywiewów zaprojektowano niezależne instalacje wywiewne z wentylatorami kanałowymi. Dopływ powietrza do tych pomieszczeń odbywał się będzie w wyniku infiltracji z sąsiednich pomieszczeń. Czerpnie central wentylacyjnych zaprojektowano w wykonaniu ściennym.

Przyjęto system wentylacji/klimatyzacji z kompletną automatyką, umożliwiającą elastyczną eksploatację wszystkich instalacji i pomieszczeń. Wentylacja mechaniczna przewidziana jest do pracy ciągłej 24h/dobę z możliwością okresowego obniżenia wydajności w przypadku nie użytkowania wentylowanych pomieszczeń (dotyczy układów wentylacyjnych z centralami wentylacyjno – klimatyzacyjnymi).

Do obliczeń urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych przyjęto zostały następujące warunki dla powietrza zewnętrznego wg PN:

- temperatura +30°C (lato),
- wilgotność 45% (lato).
- temperatura -20°C (zima),
- wilgotność 100% (zima).

Wewnątrz pomieszczeń przyjęte zostaną:

- wilgotność 35% - 55 % (wynikowa w pomieszczeniach nie klimatyzowanych),
- temperatura 24°C z możliwością regulacji +/- 2 °C (wynikowa w pomieszczeniach nie klimatyzowanych)

Poszczególne temperatury w pomieszczeniach ujęte w zestawieniu tabelarycznym pomieszczeń.

5.2. Opis instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

Układy nawiewno - wywiewne klimatyzacyjne **NW3**, **NW5** obsługują pomieszczenia sal operacyjnych i przygotowania lekarzy oddzielnie dla każdego zespołu pomieszczeń operacyjnych. Wyjątkiem jest układ **NW3**, układ obsługuje dodatkowo pomieszczenie przygotowania pacjenta, które jest wspólne z salą operacyjną obsługiwaną układem NW5 . Nawiew i wywiew do i z pomieszczeń przygotowania pacjenta i lekarzy odbywać się będzie przy pomocy kwadratowych czterodrogowych nawiewników z filtrem (pom. przygotowania lekarzy i przygotowanie pacjenta EU13) i wywiewników z puszkami rozprężnymi. Nawiew do sali operacyjnej odbywać się będzie przez stropy laminarne prod. Klimor o wymiarach obejmujące pole operacyjne i personel z filtrami EU 13 HEPA i z czujnikami kontroli spadku ciśnienia. Wywiew poprzez kratki w zabudowie i anemostaty w suficie podwieszonym - wywiewniki w sali operacyjnych z łapaczami ligniny, wywiew w stosunku 20% górą /80% dołem.

Instalacje klimatyzacyjne sal operacyjnych powinny posiadać panele do regulacji temperatury i wilgotności w pomieszczeniu, a także mieć możliwość ustawienia trybu pracy regulatorów zmiennego wydatku na nawiewie - praca normalna sala operacyjna na nadciśnieniu, praca zrównoważona (tylko sala operacyjna na ciśnieniu zrównoważonym) - decyzja lekarz w zależności od rodzaju operacji i wykorzystaniu RTG. Praca układu klimatyzacji standardowa ustawiona powinna być na tryb pracy normalnej.

Instalację obsługują centrale klimatyzacyjne wewnętrzne w wykonaniu higienicznym dla sal operacyjnych nawiewno-wywiewne z wymiennikiem glikolowym, nagrzewnicą elektryczną, chłodnicą glikolową, nawilżaczem w wykonaniu dachowym i automatyką oraz filtrami powietrza na nawiewie wstępnym EU5 i wtórnym EU9, na wywiewie EU7 **MCKH** prod. Klimor.

Instalacja wentylacyjna zapewnia 100% świeżego powietrza. Praca instalacji 24 h/dobę z możliwością obniżenia wydajności w okresie nieużytkowania pomieszczeń. Zaczep świeżego powietrza odbywał się będzie poprzez czerpnię ścienną, wyrzut zużytego powietrza odbywać się będzie za pomocą wyrzutni dachowej zgodnie z częścią rysunkową.

Układ nawiewno - wywiewny **NW2** obsługuje pomieszczenie wzmożonego nadzoru/po znieczuleniuowego. Nawiew i wywiew do i z pomieszczenia odbywać się będzie przy pomocy kwadratowych nawiewników z filtrem min. EU 10 i wywiewników z puszkami rozprężnymi.

Instalację **NW2** obsługuje centrala klimatyzacyjna dachowa w wykonaniu higienicznym nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym, nagrzewnicą elektryczną, chłodnicą freonową, nawilżaczem w wykonaniu dachowym i automatyką oraz filtrami powietrza na nawiewie wstępnym EU5 i wtórnym EU9, na wywiewie EU7 **MCKH** prod. Klimor.

Instalacja wentylacyjna zapewnia 100% świeżego powietrza. Praca instalacji 24 h/dobę z możliwością obniżenia wydajności w okresie nieużytkowania pomieszczeń. Zaczep świeżego powietrza odbywał się będzie poprzez czerpnię ścienną, wyrzut zużytego powietrza odbywać się będzie za pomocą wyrzutni dachowej - lokalizacja urządzenia na dachu zgodnie z częścią rysunkową.

Układ nawiewno - wywiewny **NW1** obsługuje pomieszczenie korytarza czystego i pomieszczeń towarzyszących. Nawiew i wywiew do i z pomieszczenia odbywać się będzie przy pomocy kwadratowych anemostatów nawiewnych i wywiewnych z puszkami rozprężnymi, przy pomocy kratki wentylacyjnych oraz okrągłych anemostatów nawiewnych i wywiewnych.

Instalację **NW1** obsługuje centrala wentylacyjna z chłodzeniem wewnętrzną w wykonaniu higienicznym nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym, nagrzewnicą elektryczną, chłodnicą freonową, w wykonaniu dachowym automatyką oraz filtrami powietrza na nawiewie wstępnym EU5 i wtórnym EU9, na wywiewie EU7 **MCKH** prod. Klimor.

Instalacja wentylacyjna zapewnia 100% świeżego powietrza. Praca instalacji 24 h/dobę z możliwością obniżenia wydajności w okresie nieużytkowania pomieszczeń. Zaczep świeżego powietrza odbywał się będzie poprzez czerpnię ścienną, wyrzut zużytego powietrza odbywać się będzie za pomocą wyrzutni dachowej zgodnie z częścią rysunkową.

Układ nawiewno **N4** obsługuje pomieszczenia korytarza brudnego oraz pomieszczenia brudne bloku operacyjnego. Nawiew i wywiew do i z pomieszczenia odbywać się będzie przy pomocy kwadratowych anemostatów nawiewnych i wywiewnych z puszkami rozprężnymi oraz okrągłych anemostatów nawiewnych i wywiewnych.

Instalację **N4** obsługuje centrala wentylacyjna z chłodzeniem w wykonaniu higienicznym, nagrzewnicą elektryczną, chłodnicą freonową, w wykonaniu wewnętrznymi podwieszanym z automatyką oraz filtrami powietrza na nawiewie wstępnym EU5 i wtórnym EU7 **MCKT** prod. Klimor.

Instalacja wentylacyjna układu N4 w automatyce centrali wentylacyjnej powinna być zablokowana z wentylatorami kanałowymi obsługującymi układy wentylacyjne wywiewne W14, W15, W16.

Instalacja wentylacyjna zapewnia 100% świeżego powietrza. Praca instalacji 24 h/dobę z możliwością obniżenia wydajności w okresie nieużytkowania pomieszczeń. Zaczep świeżego powietrza odbywał się będzie poprzez czerpnię ścienną, wyrzut zużytego powietrza odbywać się będzie za pomocą wentylatorów kanałowych prod. Rosenberg podłączonych do istniejących kanałów wentylacji grawitacyjnej obsługującej piętro IV.

Układ nawiewno - wywiewny **NW6** obsługuje pokoje pacjentów oraz pomieszczenia personelu medycznego. Nawiew i wywiew do i z pomieszczenia odbywać się będzie przy pomocy kwadratowych anemostatów nawiewnych i wywiewnych z puszkami rozprężnymi, przy pomocy kratki wentylacyjnych oraz okrągłych anemostatów nawiewnych i wywiewnych.

Instalację **NW6** obsługuje centrala wentylacyjna z chłodzeniem dachowa w wykonaniu higienicznym nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym podwójnym (odzysk ciepła z centrali WW6), nagrzewnicą elektryczną, chłodnicą freonową w wykonaniu dachowym i automatyką oraz filtrami powietrza na nawiewie wstępnym EU5 i wtórnym EU9, na wywiewie EU7 **MCKH** prod. Klimor.

Instalacja wentylacyjna zapewnia 100% świeżego powietrza z możliwością obniżenia wydajności w okresie nieużytkowania pomieszczeń. Zaczep świeżego powietrza odbywał się będzie poprzez czerpnię ścienną, wyrzut zużytego powietrza odbywać się będzie za pomocą wyrzutni dachowej centrali wentylacyjnej - lokalizacja urządzenia na dachu zgodnie z częścią rysunkową.

Dla pomieszczeń łazienek przy pokojach zaprojektowano układ wentylacyjny wywiewny **WW6**. Instalację **WW6** obsługuje centrala wentylacyjna dachowa wywiewna prod. Klimor z wymiennikiem glikolowym i filtrem EU5. Centrala zapewnia odzysk ciepła z powietrza wywiewanego z łazienek poprzez układ glikolowy do centrali NW6.

Układ nawiewno - wywiewny **NW7** obsługuje pomieszczenie pokoju 1-2 łózkowego. Nawiew i wywiew do i z pomieszczenia odbywać się będzie przy pomocy kwadratowych anemostatów nawiewnych i wywiewnych z puszkami rozprężnymi.

Instalację **NW7** obsługuje centrala klimatyzacyjna dachowa w wykonaniu higienicznym nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym, nagrzewnicą elektryczną, chłodnicą glikolową, nawilżaczem w wykonaniu dachowym i automatyką oraz filtrami powietrza na nawiewie wstępnym EU5 i wtórnym EU9, na wywiewie EU7 **MCKH** prod. Klimor.

Instalacja wentylacyjna zapewnia 100% świeżego powietrza. Praca instalacji 24 h/dobę z możliwością obniżenia wydajności w okresie nieużytkowania pomieszczeń. Zaczep świeżego powietrza odbywał się będzie poprzez czerpnię ścienną, wyrzut zużytego powietrza odbywać się będzie za pomocą wyrzutni dachowej zgodnie z częścią rysunkową.

Układ nawiewno - wywiewny **NW8** obsługuje gabinet diagnostyczno - zabiegowy. Nawiew i wywiew do i z pomieszczenia odbywać się będzie przy pomocy kwadratowych nawiewników i wywiewników z puszkami rozprężnymi.

Instalację **NW8** obsługuje centrala klimatyzacyjna dachowa w wykonaniu higienicznym nawiewno-wywiewna z wymiennikiem glikolowym, nagrzewnicą elektryczną, chłodnicą freonową, nawilżaczem w wykonaniu dachowym i automatyką oraz filtrami powietrza na nawiewie wstępnym EU5 i wtórnym EU9, na wywiewie EU7 **MCKH** prod. Klimor.

Instalacja wentylacyjna zapewnia 100% świeżego powietrza. Praca instalacji 24 h/dobę z możliwością obniżenia wydajności w okresie nieużytkowania pomieszczeń. Zaczep świeżego powietrza odbywał się będzie poprzez czerpnię ścienną, wyrzut zużytego powietrza odbywać się będzie za pomocą wyrzutni dachowej - lokalizacja urządzenia na dachu zgodnie z częścią rysunkową.

Układ nawiewno **N9** obsługuje pomieszczenia higieniczno - sanitarne bloku operacyjnego (szatnie i umywalnie). Nawiew i wywiew do i z pomieszczenia odbywać się będzie przy pomocy kwadratowych anemostatów nawiewnych i wywiewnych z puszkami rozprężnymi oraz okrągłych anemostatów nawiewnych i wywiewnych.

Instalację **N9** obsługuje centrala wentylacyjna w wykonaniu higienicznym, nagrzewnicą elektryczną, z automatyką oraz filtrami powietrza na nawiewie wstępnym EU5 i wtórnym EU7 **MCKT** prod. Klimor.

Instalacja wentylacyjna układu N9 w automatyce centrali wentylacyjnej powinna być zablokowana z wentylatorami kanałowymi obsługującymi układy wentylacyjne wywiewne W9, W10, W11.

Instalacja wentylacyjna zapewnia 100% świeżego powietrza. Praca instalacji 24 h/dobę z możliwością obniżenia wydajności w okresie nieużytkowania pomieszczeń. Zaczep świeżego powietrza odbywał się będzie poprzez czerpnię ścienną, wyrzut zużytego powietrza odbywać się będzie za pomocą

wentylatorów kanałowych prod. Rosenberg podłączonych do istniejących kanałów wentylacji grawitacyjnej obsługującej piętro IV.

Układy wywiewne: **W12, W13, W18, W19, W20, W22, W23, W24, W25** obsługują wentylatory kanałowe z regulatorami obrotów prod. Rosenberg. Należy zablokować w automatyce odpowiednich central wentylacyjnych/klimatyzacyjnych pracę układów wentylacyjnych wywiewnych - jednoczesne załączanie.

Minimalne warunki techniczno - jakościowe central wentylacyjno - klimatyzacyjnych:

- Centrale wentylacyjno - klimatyzacyjne powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1886:2008 oraz PN-EN 13053+A1:2011 oraz DIN zgodność z tymi normami powinna być potwierdzona certyfikatem niezależnego instytutu, np: TÜV, Eurovent.
- Z uwagi na obsługę serwisową podczas eksploatacji wszystkie urządzenia powinny być dostarczone od jednego producenta.
- Centrale wentylacyjno - klimatyzacyjne powinny być wykonane w konstrukcji szkieletowej. Szkielet wykonany z odpornego na korozję aluminium anodowanego, narożniki i łączniki z wysokojakościowego tworzywa sztucznego. Ściany centrali wykonane z paneli o grubości 50mm (blacha ocynkowana grubości min. 0,7 mm - grubość powłoki ochronnej min. 275g/m²).
- Izolacja ścian paneli wykonana z niepalnej wełny mineralnej w klasie pożarowej A1.
- Centrale klimatyzacyjne oraz wentylacyjne należy dostarczyć wraz z kompletną, dedykowaną automatyką producenta. Automatyka powinna zapewniać monitorowanie uzyskiwanych temperatur, poziomów wilgotności, kontrolę stanów obłożenia filtrów, stanów awarii oraz innych parametrów. Automatyka powinna również posiadać funkcję utrzymania stałego wydatku, możliwość reakcji układów na podane sygnały urządzeń zewnętrznych - regulatory zmiennego wydatku, możliwość wpięcia do BMS oraz komunikacji poprzez TCP/IP .
- Centrale powinny być wyposażone w sterowniki umożliwiające komunikację z ew. przyszłościowym nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem np: wg. protokołu Modbus RTU (RS485).
- Centrale wentylacyjne zostały zaprojektowane na podstawie następujących parametrów powietrza zewnętrznego: zima: -20°C/ 100% wilgotność, lato 30°C/ 45% wilgotność.
- Wymienniki do odzysku ciepła powinny spełniać następujące minimalne warunki dotyczące sprawności odzysku ciepła według obowiązujących przepisów
- Urządzenia wyposażone w glikolowy układ odzysku ciepła, muszą być bezwzględnie dostarczone przez producenta urządzeń wraz z kompletną instalacją i armaturą.
- Wszystkie urządzenia należy wyposażyć w tłumiki szumu zabudowane w urządzeniach.
- Wentylatory w centralach wentylacyjnych powinny być wyposażone w wentylatory z napędem bezpośrednim, wentylatory sterowane falownikami automatyki.
- Centrale wentylacyjne powinny spełniać warunkowane przepisami współczynniki SFP.

Uwaga: Przed realizacją zamówienia należy sprawdzić strony wykonania urządzeń oraz uzyskać od projektanta potwierdzenie parametrów.

5.3. Materiały.

Kanały wentylacyjne

Instalacja wentylacji została zaprojektowana z przewodów wentylacyjnych w wykonaniu niepalnym, gładkim z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym typ Al, okrągłym typu Spiro z uszczelkami, z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody wentylacyjne powinny spełniać odpowiednio normy PN-EN 1507 oraz PN-EN 12237 w zakresie wytrzymałości i szczelności przewodów z blachy o przekroju prostokątnym i kołowym. Klasa szczelności przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać ciśnieniu pracy instalacji zgodnie z wyżej wymienionymi normami. Główne wymiary, dopuszczalne odchyłki wykonania oraz minimalne grubości blachy w zależności od przekroju kanałów wentylacyjnych - średnicy oraz wymiarów boków powinny spełniać Polskie Normy.

Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu malować w kolorze RAL wg. architektury.

Podejścia do anemostatów i puszek rozprężnych kwadratowych anemostatów wentylacyjnych wykonać z elastycznych, izolowanych przewodów wentylacyjnych typu SONODEC.

Połączenia kołnierzowe kanałów wentylacyjnych muszą posiadać uszczelki na całej szerokości kołnierzy, nie wchodzące w światło kanału. Kanały należy wyposażyć w rewizje. Ponadto mocowania przewodów należy wykonać za pomocą typowych podwieszek kanałów wentylacyjnych wg BN/8865-26 lub systemów oferowanych przez firmy specjalizujące się w produkcji podwieszek - m.in. „Hilti”, Niczuk-Metal” i in.

Anemostaty, zawory nawiewne, wywiewne, czerpnie, wyrzutnie, tłumiki.

W pomieszczeniach stosowane będą anemostaty okrągłe, anemostaty czterodrogowe nawiewne i wywiewne oraz nawiewniki wirowe nawiewne i wywiewne wyposażone w puszki rozprężne. W pomieszczeniach o podwyższonej czystości powietrza oznaczonych w tabeli na nawiewnikach i wywiewnikach należy stosować odpowiednie filtry.

W salach operacyjnych wymagających stropów laminarnych zastosowano stropy laminarne o wymiarach obejmujące pole operacyjne i personel z filtrami EU 13 HEPA i z czujnikami kontroli spadku ciśnienia. Wywiew poprzez kratki w zabudowie i anemostaty w suficie podwieszonym - wywiewniki w sali operacyjnych z łapaczami ligniny.

W projekcie przewidziano czerpnie ścienne i wyrzutnie dachowe. Dla wyrzutni dachowych należy wykonać podstawy dachowe.

Instalacje wentylacyjne wyposażono w tłumiki akustyczne o odpowiednich przekrojach okrągłych i prostokątnych zapewniający normatywny poziom hałasu od urządzeń wentylacyjnych w pomieszczeniach zgodnie z normą PN-87/B-0215/02 „Akustyka - ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach” oraz zaleceniami technologicznymi obiektu. Zastosowano dla wywiewu podstawy tłumiące pod wentylatory, dodatkowo, gdzie jest to wymagane - tłumiki okrągłe.

Elementy regulacyjne.

W celu zrównoważenia układów wentylacyjnych i zapewnienia poprawnego przepływu powietrza oraz zachowania odpowiedniego gradientu nadciśnień, instalację wentylacyjną wyposażono

w przepustnicy montowane na kanałach oraz w regulatory zmiennego wydatku prod. TROX przed każdym nawiewnikiem i wywiewnikiem lub grupą nawiewników i wywiewników. Zastosowano regulatory zmiennego wydatku **VAV** ze sterownikiem typu **Easy** dla układów wentylacyjnych sal operacyjnych i pomieszczeniach towarzyszących, tak aby móc wysterować odpowiedni gradient nadciśnienia lub zrównoważonego ciśnienia w salach operacyjnych i pomieszczeniach przygotowania lekarzy i pacjenta.

Na instalacji wentylacji należy zamontować otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie przewodów. Rozmieszczenie rewizji zgodnie z wytycznymi COBRTI INSTAL. W sufitach podwieszanych nierozbieralnych należy zastosować rewizje.

Kłapy przeciwpożarowe.

Przewody wentylacyjne, które przechodzą przez przegrody przeciwpożarowe wyposażono w kłapy przeciwpożarowe odcinające **EIS 120 prod. Frapol** z siłownikiem 24V o odporności co najmniej równej odporności przegrody. Kłapy przeciwpożarowe należy wyposażyć również w wyzwalacze termiczne.

Oznakowanie urządzeń i przewodów.

Na instalacjach i urządzeniach należy umieścić wszystkie niezbędne informacje i ostrzeżenia wymagane przepisami, w miejscach do tego przeznaczonych.

5.4. Mocowanie przewodów i urządzeń.

Projektowane przewody i urządzenia mocować do stropu przy użyciu typowych elementów złożonych z kształtowników, prętów gwintowanych oraz kołków rozporowych. Montaż i mocowanie urządzeń należy wykonać zgodnie z DTR urządzenia. Pod podwiesia urządzeń podwieszanych lub pod konstrukcję posadowianych urządzeń należy stosować podkładki gumowe antywibracyjne, chroniące przed przenoszeniem drgań i hałasu na elementy do których urządzenia są zamocowane.

Projektowane przewody należy układać zgodnie z załączonymi rysunkami do dokumentacji stosując mocowanie przy pomocy uchwyty do podłoża, konstrukcji, stropów i ścian złożonych z kształtowników, prętów gwintowanych oraz kołków rozporowych. Materiał podpór i podwieszeń przewodów instalacji wentylacyjnej powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami (podwieszeniami) powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości i nienaruszalność konstrukcji.

5.5. Izolacje.

Kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz budynku układów central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych nawiewne i wywiewne, czerpne i wyrzutowe izolować wełną mineralną na folii aluminiowej typu Lamela Mat o grubości 40mm. Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu i na zewnątrz budynku izolować wełną mineralną na folii aluminiowej typu Lamela Mat o grubości 80mm pod płaszczem z blachy stalowej, ocynkowanej (nie dotyczy układów czerpnych na dachu). Kanały wentylacyjne układów

wywiejnych kanałowych wewnątrz budynku izolować akustycznie wełną mineralną na folii aluminiowej typu Lamela Mat o grubości 20mm. Szczegóły izolacji wg zestawienia.

Zgodnie z załącznikiem nr 2 pkt. 1.5 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami: "Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania(...), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035[W/(m\cdot K)]$)
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35do100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg lp.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp.1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
7	Przewody wg lp.6 ułożone w posadzce	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego(ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z lp. 1-4

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

5.6. Próby i odbiory.

Odbiór instalacji po wykonaniu winien odbyć się zgodnie z zasadami podanymi w „WTWiO cz.VI – instalacje ogrzewcze”, oraz winien być zgodny z warunkami zawartymi w PN-EN 12599:2002 „Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.”

Do odbioru Wykonawca robót jest zobowiązany przedstawić karty gwarancyjne urządzeń oraz świadectwa kwalifikacyjne /atesty/ użytych materiałów oraz zainstalowanych urządzeń.

Przed przystąpieniem do badań i uruchomienia zostanie dokonany przegląd zamontowanych urządzeń oraz elementów wentylacji. Przegląd ten zostanie przeprowadzony pod kątem zgodności zamontowanych elementów instalacji z wykonanym projektem wykonawczym.

Dokonane zostaną również oględziny zewnętrzne instalacji. Przed przystąpieniem do rozruchu należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic oraz kratek wentylacyjnych. Pierwszy rozruch instalacji należy wykonać w obecności firmy realizującej kontrakt instalacji automatyki, instalacji elektrycznej oraz wentylacyjnej po uzyskaniu pisemnego potwierdzenia zakończenia prac montażowych przez firmy realizujące niniejszy kontrakt.

Po pierwszym uruchomieniu instalacji należy dokonać pomiarów wydajności poszczególnych układów wentylacyjnych, a następnie dokonać regulacji wydajności wszystkich elementów nawiewnych i wywiewnych oraz wydajności central.

Uwaga:

Nie uruchamiać układów wentylacyjnych w przypadku zanieczyszczenia w pomieszczeniach obsługiwanych.

Uzyskanie założonych wydajności stanowi podstawę do dokonania odbioru końcowego przez komisję odbioru technicznego. W zakres odbioru wchodzi takie elementy, jak zabezpieczenia przeciwzamrożeniowe, systemy blokad technologicznych, układy regulacji temperatury oraz sterowanie przepustnicami, regulatorami i prędkościami obrotowymi wentylatorów. Elementy te realizowane są w ramach kontraktu obejmującego system automatyki obiektu i powinny być wykonane zgodnie z założeniami tego systemu.

5.7. Wytyczne branżowe.

Branża elektryczna/automatyki:

Zasilić urządzenia: wentylacyjne, wentylatory i układ automatyki central wentylacyjnych według wytycznych i danych producenta. Projekt zasilania elektrycznego urządzeń i automatyki stanowi odrębne opracowanie.

Branża architektury:

Zapewnić możliwość montażu i regulacji instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej oraz poszczególnych elementów instalacji. Wykonać niezbędne otwory w miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez ściany i stropy; wielkość otworu większa o 5-10 cm od gabarytów kanałów wentylacyjnych. Wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia.

6. Opis instalacji wody lodowej, wody uzdatnionej i instalacji chłodniczej.

6.1. Uwagi wstępne.

Dla chłodziń central wentylacyjno - klimatyzacyjnych dla sal operacyjnych bloku operacyjnego jako źródło chłodu zaprojektowano agregaty wody lodowej o mocy chłodniczej 42,3 oraz 46,7 kW z zbiornikami buforowymi i armaturą pompową **CGAX015** i **CGAX017 prod. Trane** zlokalizowane na dachu. Agregaty wody lodowej oraz instalację wyposażono w układy dedykowanej automatyki prod. Trane oraz odpowiednią armaturę. Instalacja zaprojektowana jest na parametry 6/12°C i jest instalacją

zmiennie przepływową. Instalacja chłodnicza będzie napełniona glikolem etylenowym 35% poprzez zestaw uzupełniający.

Dla pozostałych central wentylacyjno - klimatyzacyjnych wyposażonych w chłodnice freonowe zaprojektowano odrębne agregaty skraplające prod. Samsung (freon R410A, temperatura odparowania freonu 6°C), lokalizacja jednostek na dachu zgodnie z rys. nr 3.

Do zasilania nawilżaczy central klimatyzacyjnych znajdującej się na dachu budynku, doprowadzona zostanie woda zmiękczona. Stacja zmiękczenia zlokalizowana będzie w pomieszczeniu wentylatorni. Przygotowanie wody zmiękczonej przewidziano w stacji zmiękczenia wody poprzez zmiękczac dwukolumnowy typu DTR 0707 z filtrami i pełnym oprzyrządowaniem (filtr mechaniczny WP10/1" DN25 oraz filtr z wkładem węglowym BB20/25 DN25). Przed stacją uzdatniania wody należy zamontować zawór antyskażeniowy typ BA.

Instalacje wody uzdatnionej na zewnątrz budynku należy prowadzić w izolacji gr.40 mm z pianki kauczukowej pod płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej gr 0,7 mm, i zabezpieczyć kablem grzewczym 10 W/m (pod izolacją).

7. Obliczenia instalacji chłodniczej.

7.1. Dobór pompy obiegowej wody lodowej.

Wytwornice wody lodowej wyposażone są we własne niezależne zestawy pompowe z automatyką, co zapewnia prawidłową i płynną regulację układu.

7.2. Regulacja i odcięcie urządzeń.

Przy chłodnicach central wentylacyjno - klimatyzacyjnych i klimatyzacyjnych przewidziano zestawy hydrauliczne wyposażone w armaturę regulacyjno odcinającą zgodnie ze schematami części rysunkowej projektu wg. projektu wykonawczego. Dla zabezpieczenia instalacji w układzie zamkniętym przewidziano naczynia wzbiorcze przeponowe w agregatach wody lodowej.

W celu regulacji ilości przepływającego czynnika przez chłodnice poszczególnych central przewiduje się zestawy hydrauliczne wyposażone w armaturę regulacyjno odcinającą. Poszczególne urządzenia będą obsługiwane będą przez zawory trójdrogowe wyposażone w siłowniki sterowane automatyką central.

7.3. Zabezpieczenie instalacji.

Wytwornice wody lodowej wyposażone będą w fabryczne zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia – zawory bezpieczeństwa oraz zabezpieczone będą własnymi zamkniętymi naczyniami wzbiorczymi.

8. Uwagi dotyczące montażu i wykonania instalacji chłodniczej.

8.1. Montaż instalacji.

Instalację wody lodowej projektuje się z rur stalowych, cienkościennych, zewnętrznie ocynkowanych. Instalację należy wykonać zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta, w systemie Raccorderie Metalliche Steellpres. Łączenie rur w systemie prasowania, przy użyciu pierścieni uszczelniających, uszczelnienia O-ringowe. Jako armaturę odcinającą przewidziano zaworu kulowe gwintowane na max. ciśnienie 1,6MPa i max. temperaturę +70OC z końcówkami do spawania i mufowe.

Instalację chłodniczą freonową wykonać z rur miedzianych przeznaczonych dla chłodnictwa (z kręgu) łączonych poprzez lutowanie.

Instalację wody zasilającej nawilzacze została zaprojektowana z rur polipropylenowych zgrzewanych PN20 łączonych poprzez zgrzewanie. Instalację odprowadzenia kondensatu z nawilzaczy central klimatyzacyjnych do kanalizacji wykonać z rur Raccorderie Metalliche Steellpres.

Przewody prowadzone na dachu montować na podporach ślizgowych na konstrukcjach wsporczych, w obejmach gumowych pod opaskami stalowymi. Materiał podpór i podwieszeń przewodów instalacji chłodniczej i powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami (podwieszeniami) powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości i nienaruszalność konstrukcji.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych lub przepustach p.poż. umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie, przejścia instalacji zabezpieczyć masą uszczelniającą p.poż. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

8.2. Izolacje.

Po przeprowadzonych próbach szczelności, rurociągi powinny być izolowane cieplnie. Przewody instalacji wody lodowej należy izolować otuliną z pianką kauczukową. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować pianką kauczukową grubością równą średnicy wewnętrznej rury i zabezpieczyć przed czynnikami zewnętrznymi za pomocą arkuszy z blachy stalowej ocynkowanej o gr. 0,7mm.

Izolacja cieplna przewodów powinna mieć szczelne połączenie wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana na całej powierzchni izolacji, odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń, na których znajduje się tabliczka znamionowa (powinna być czytelna bez naruszania izolacji).

Na rurociągach należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika.

Instalację chłodniczą freonową izolować otuliną z pianki poliuretanowej typu K-FLEX o gr. min 10,0 mm. Instalację chłodniczą freonową prowadzoną na zewnątrz budynku izolować otuliną z pianki poliuretanowej typu K-FLEX o gr. min. 13,0 mm zabezpieczoną przed czynnikami zewnętrznymi za pomocą arkuszy z blachy stalowej ocynkowanej gr.0,7 mm.

Zgodnie z załącznikiem nr 2 pkt. 1.5 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami: "Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania,...), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035[W/(m\cdot K)]$)
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg lp.1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp.1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
7	Przewody wg lp.6 ułożone w posadzce	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego(ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z lp. 1-4

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Przewody instalacji wody lodowej, wody zasilającej nawilżacze i chłodnicze izolować izolacją cieplną wykonaną jaką powietrznoszczelną. Grubość izolacji wody uzdatnionej na dachu 40 mm.

8.3. Próby i odbiory.

Próbę instalacji wody lodowej z rur stalowych cienkościennych w systemie Raccorderie Metalliche Steellpres należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Odbiór instalacji po wykonaniu winien odbyć się zgodnie z zasadami podanymi w „WTWiO cz.VI – instalacje ogrzewcze”, oraz winien być zgodny z warunkami zawartymi w PN-78/B-10440 „Wentylacja mechaniczna - Urządzenia wentylacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze” i „WTWiO cz.V – instalacje wentylacyjne”.

Do odbioru Wykonawca robót jest zobowiązany przedstawić karty gwarancyjne urządzeń oraz świadectwa kwalifikacyjne /atesty/ użytych materiałów oraz zainstalowanych urządzeń.

8.4. Wytyczne branżowe.

Branża architektury, konstrukcji:

Wykonać wolnostojącą konstrukcję wsporczą pod agregaty wody lodowej rurociągi oraz armaturę.

Branża elektryczna:

Zasilić urządzenia według wytycznych i danych producenta.

9. Obliczenia.

9.1. Bilans ilości powietrza wentylacyjnego

Bilans ilości powietrza wentylacyjnego według załącznika – zestawienie tabelaryczne.

Do obliczeń urządzeń wentylacyjnych przyjęte zostały następujące warunki dla powietrza zewnętrznego wg PN:

- temperatura +30°C (lato),
- wilgotność 45% (lato).
- temperatura -20°C (zima),
- wilgotność 100% (zima).

Wewnątrz pomieszczeń temperatury przyjęto zgodnie ze szczegółowym zestawieniem tabelarycznym - bilansu powietrza wentylacyjnego.

10. Ochrona P.Poż.

- Przewody wentylacyjne przyjęte w projekcie są niepalne, izolacja termiczna trudno zapalna.
- W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego pionowe i poziome należy wyposażyć w klapy p.poż. (24 V) odcinające z wyzwalaczem termicznym i z siłownikiem EIS 120 umożliwiającymi monitorowanie stanu oraz zamknięcie lub otwarcie na sygnał z instalacji p.poż.
- Klapy p.poż., których ze względów technicznych nie można zamontować bezpośrednio w przegrodzie p.poż., należy zamontować przed przegrodą, a odcinki kanałów wentylacyjnych pomiędzy przegrodą, a przegrodą p.poż. obudować do odporności EIS 120.
- Kanały oznaczone w projekcie jako do zabudowy promat - wykonać jako zabudowane z płyt PROMATECT®-L500 gr. 50 mm (EIS120).
- Przepusty instalacji chłodniczej przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć farbą i masą uszczelniającą p.poż np.: Hitli o odporności równej co najmniej odporności elementu w którym wykonywany jest przepust. Przepust należy wykończyć estetycznie.

11. Uwagi końcowe.

- Wszystkie prace wykonać należy zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru robót budowlano-montażowych oraz przepisami BHP.
- Uruchomienia wszystkich urządzeń dokonać zgodnie z ich DTR oraz warunkami gwarancyjnymi producentów poszczególnych urządzeń.
- Dla instalacji i urządzeń dla których wymagane są przepisami odpowiednie atesty, deklaracje , aprobaty, dopuszczenia do zastosowania w obiektach służby zdrowia powinny posiadać aktualne wyżej wymienione dokumenty.
- **Zastosowane materiały i urządzenia powinny spełniać warunki Art.10 Prawa Budowlanego.**
- **Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i rozwiązań równoważnych w stosunku do zaprojektowanych pod warunkiem zachowania projektowanych parametrów projektowych.**

Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko, co zostało narysowane, opisane, objęte przedmiarem oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.

Zabrania się wprowadzenia jakichkolwiek zmian do projektu bez ich uzgodnienia z projektantem.

Opracował:

Sprawdził: