

SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

1. DANE OGÓLNE	4
1.1. NAZWA INWESTYCJI.....	4
1.2. ADRES INWESTYCJI	4
1.3. INWESTOR	4
1.4. JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA.....	4
1.5. IMIONA I NAZWISKA PROJEKTANTÓW	4
1.6. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.7. ZAKRES OPRACOWANIA I CEL OPRACOWANIA	4
2. KLAUZULA	5
3. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ.....	6
4. OPIS TECHNICZNY	6
4.1. SYSTEM CTS – PRACOWNIA CYTOSTATYKÓW	7
4.2. SYSTEM TC– WENTYLATORNIA.....	7
4.3. INSTALACJA WODY CHŁODNICZEJ.....	8
5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH.....	8
5.1. CENTRALA WENTYLACYJNA.....	8
5.2. NAWILŻACZ POWIETRZA	9
5.3. WENTYLATORY KANAŁOWE.....	9
5.4. KLAPY PRZECIWPOŻAROWE	9
5.5. TŁUMIKI AKUSTYCZNE	9
5.6. WYRZUTNIA POWIETRZA	10
5.7. NAWIEWNIKI WIROWE Z FILTREM H13	10
5.8. KRATKI HIGIENICZNE	10
5.9. WYWIEWNIKI	10
5.10. REGULATORY PRZEPŁYWU	10
5.11. KANAŁY WENTYLACYJNE.....	10
5.12. KLAPY REWIZYJNE	11
5.13. IZOLACJE TERMICZNE KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH.....	12
5.14. PODWIESZENIA ORAZ KONSTRUKCJE WSPORCZE INSTALACJI WENTYLACJI.....	12
5.15. DEMONTAŻE.....	12
5.16. MONTAŻ, MOCOWANIE INSTALACJI WODNYCH.....	12
5.17. ŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW WODNYCH	13
5.18. CZYSZCZENIE RUROCIĄGÓW INSTALACJI WODNYCH	13
5.19. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODNYCH.....	13
5.20. IZOLACJE RUROCIĄGÓW WODY CHŁODNICZEJ	14
5.21. ZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW INSTALACJI WODNYCH	14
5.22. NAPEŁNIENIE INSTALACJI WODY CHŁODNICZEJ	14
5.23. ODPOWIEETRZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI WODNYCH	15
5.24. REGULACJA HYDRAULICZNA INSTALACJI WODNYCH.....	15
6. WYTYCZNE DO PROJEKTU AKPIA WENTYLACJI I CHŁODNICTWA	15
6.1. PODSTAWOWE FUNKCJE AUTOMATYCZNEJ REGULACJI:.....	15
6.2. OPIS DZIAŁANIA POSZCZEGÓLNYCH SYSTEMÓW WENTYLACYJNYCH I CHŁODNICZYCH	19

6.3.	PRACA INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI NA ZASILANIU AWARYJNYM Z AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO.	20
7.	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	20
7.1.	ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ	20
7.2.	ZASILANIE WODĄ CHŁODZĄCĄ – ROZTWÓR GLIKOLU.....	21
7.3.	ZASILANIE WODĄ GRZEWczą.....	21
7.4.	BRANŻA ARCHITEKTONICZNA I KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	21
7.5.	BRANŻA WOD-KAN.....	21
7.6.	BRANŻA SYGNALIZACJI PRZECIWPOŻAROWEJ	21
8.	OCHRONA AKUSTYCZNA	21
9.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	21
10.	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	22
11.	WYKAZ NORM I PRZEPISÓW	23
12.	SPIS ZESTAWIEŃ TABELARYCZNYCH.....	23
13.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	23
14.	SPIS RYSUNKÓW	23

1. DANE OGÓLNE

1.1. Nazwa Inwestycji

Remont pomieszczeń istniejącej apteki szpitalnej w budynku „A” poziom -3,30 pod kątem utworzenia pracowni Cytostatyków.

1.2. Adres Inwestycji

Podhalański Szpital Specjalistyczny Im. Jana Pawła II w Nowym Targu; 34-400 Nowy Targ, ul. Szpitalna 1 – Budynek „A”.

1.3. Inwestor

Podhalański Szpital Specjalistyczny Im. Jana Pawła II w Nowym Targu; 34-400 Nowy Targ, ul. Szpitalna 1.

1.4. Jednostka projektowania

Pracownia Projektowa Bożena Kuś; 30-311 Kraków, ul. Na Ustroniu 1/5;
tel. 12 267 42 10; tel. 501 67 66 28; mail: pracownia.kus@gmail.com.

1.5. Imiona i nazwiska projektantów

- | | |
|------------------------------------|--|
| ▪ architektura i technologia: | arch. Bożena Kuś – upr. 105 /94 |
| ▪ instalacje wod-kan, c.w.u.: | inż. Tomasz Kieloch – MAP/0098/POOS/06 |
| ▪ instalacje c.o., ciepło wentyl.: | inż. Tomasz Kieloch – MAP/0098/POOS/06 |
| ▪ went. mech. i klimatyzacja: | inż. Tomasz Kieloch – MAP/0098/POOS/06 |
| ▪ instalacje elektryczne: | inż. Lech Bednarczyk – BPP. Upr.124/84 |
| ▪ instalacje niskoprądowe: | inż. Jarosław Kubisiak – RP - Upr.839/94 |

1.6. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem nr DL-2230-4/23 z 25.16.2023 r.
- Wizja lokalna
- Projekty archiwalne udostępnione przez Inwestora
- Inwentaryzacja budowlana do celów projektowych opracowana w styczniu 2023 r.
- Informacje uzyskane w Dziale Technicznym
- Projekty i uzgodnienia branżowe
- Obowiązujące normy i przepisy

1.7. Zakres opracowania i cel opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla remontu pomieszczeń istniejącej apteki szpitalnej w budynku „A” poziom -3,30 pod kątem utworzenia pracowni Cytostatyków w Podhalańskim Szpitalu Specjalistycznym Im. Jana Pawła II w Nowym Targu.

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

- CTS – wentylacja mechaniczna i klimatyzacja pracowni cytostatyków,

- TC – wentylacja mechaniczna wentylatorni,
- Rozbudowa istniejącej instalacji wody chłodniczej do projektowanej centrali.

Opracowanie nie obejmuje:

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

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

2. KLAUZULA

- Producentów urządzeń i materiałów wentylacyjnych podano w celu skalkulowania cen do kosztorysu Inwestorskiego. Obowiązkiem Wykonawcy jest zastosowanie urządzeń i materiałów wentylacyjnych o parametrach równoważnych lub lepszych od podanych w zestawieniach.
- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji i jednocześnie dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Rysunki, część opisowa, przedmiary robót są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji lub przedmiarze, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji lub przedmiarze winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacja, przedmiar, rysunki), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienie urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Przed zamówieniem poszczególnych urządzeń Wykonawca winien zapoznać się z całością dokumentacji i przekazać Dostawcy komplet niezbędnych informacji do prawidłowego zamówienia. Do zakresu prac Wykonawcy należy sprawdzenie przed zamówieniem stron wykonania urządzeń i elementów wentylacyjnych.
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wprowadzone przez producentów zmiany w parametrach technicznych urządzeń, materiałów oraz elementów instalacji ujętych w dokumentacji.
- W przypadku stosowania urządzeń i elementów zamiennych w obowiązku Wykonawcy jest wykonanie niezbędnych korekt w dokumentacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oraz w dokumentacjach technicznych branż towarzyszących.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

3. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

Do doboru urządzeń przyjęto następujące założenia:

- parametry powietrza zewnętrznego:

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+32,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	+21,5 °C
	Wilgotność względna powietrza	40%
	Entalpia powietrza	63,08 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	12,07 g/kg
Okres zimowy	Temperatura suchego termometru	-22,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	-22,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-20,5 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	0,7 g/kg

Do obliczeń bilansu zysków ciepła przyjęto następujące założenia:

- parametry powietrza zewnętrznego:

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

4. OPIS TECHNICZNY

Dla potrzeb wentylacji mechanicznej i klimatyzacji przewiduje się maszynownię wentylacyjną na poziomie -6,60, w której zostanie zlokalizowana centrala wentylacyjna. Powietrze czerpane będzie z istniejącej czerpni, wspólnej dla pozostałej części obiektu. Wyrzut powietrza odbywać się będzie na zewnątrz przez wyrzutnię ścienną.

Dla zapewnienia chłodu projektuje się instalację wody lodowej, podłączonej do istniejącego agregatu chłodniczego.

4.1. System CTS – pracownia cytostatyków

Założenia:

- temperatura dla lata: $+20 \div 26^{\circ}\text{C}$
 - dokładność regulacji: $\pm 3^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna dla zimy: 50% (dla 20°C)
 - dokładność regulacji: $\pm 10\%$
- wilgotność względna dla lata: $50\% \div 60\%$ (dla 24°C)
 - dokładność regulacji: $\pm 10\%$

Dla pomieszczeń pracowni cytostatyków projektuje się indywidualną instalację klimatyzacji, której celem jest zapewnienie wentylacji oraz przejście zysków ciepła w pomieszczeniach. Ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego do pomieszczeń ustalona jest na podstawie przewidywanych zysków ciepła, wymaganej krotności wymian powietrza w pomieszczeniu oraz $\Delta T = 8\text{K}$.

Projektuje się zespół centrali klimatyzacyjnej, nawiewno – wywiewnej, (oznaczonej jako AHU CTS), w wykonaniu higienicznym, w skład której wchodzi:

- część nawiewna – przepustnica powietrza, filtr klasy F5, krzyżowo – prądowy wymiennik odzysku ciepła, chłodnica zasilana wodą chłodniczą $6/12^{\circ}\text{C}$, nagrzewnica powietrza zasilana wodą grzewczą $80/60^{\circ}\text{C}$, wentylator nawiewny regulowany falownikiem, filtr wtórny F9, przepustnica powietrza,
- część wywiewna – przepustnica powietrza, filtr klasy F5, wentylator wywiewny regulowany falownikiem, krzyżowo - prądowy wymiennik odzysku ciepła, przepustnica powietrza.

W okresie letnim przewiduje się osuszanie powietrza zewnętrznego na chłodnicy – przechłodzenie powietrza do temperatury $+12^{\circ}\text{C}$ oraz podgrzanie na nagrzewnicy do temperatury nawiewu. W okresie zimowym powietrze zewnętrzne, po odzysku ciepła, podgrzewane będzie na nagrzewnicy do temperatury nawiewu. Dla okresu zimowego przewiduje się nawilżanie powietrza nawiewanego przy pomocy lancy parowej (oznaczonej jako LC CTS) zabudowanej w kanale wentylacyjnym i zasilanej z nawilżacza parowego, oznaczonego jako HU CTS.

Ze względu na charakter pomieszczeń przewiduje się zabudowę nawiewników wirowych z filtrami absolutnymi klasy H13. Projektuje się kanałowe nagrzewnice elektryczne (oznaczone jako HE CTS) celem indywidualnej regulacji temperatury w pomieszczeniach. Na kanałach nawiewnych i wywiewnych przewiduje się zabudowę regulatorów stałego wydatku powietrza, oznaczonych jako CAV, zapewniających projektowaną ilość powietrza w pomieszczeniach i zakładany kierunek przepływu powietrza od pomieszczeń o najwyższej klasie czystości w kierunku pomieszczeń o niższej klasie czystości.

W pomieszczeniu przygotowania cytostatyków projektuje się dodatkowo okap nad wyrzutem z komory laminarnej, w celu bezpośredniego usuwania powietrza wyrzucanego przez komorę. Okap oraz fragment instalacji poniżej sufitu podwieszanego przewiduje się z blachy nierdzewnej. Połączenia okapu spawane. Okapy muszą być wykonane bez ostrych krawędzi oraz o gładkiej powierzchni, co umożliwi łatwe i dokładne oczyszczenie i zminimalizuje możliwość gromadzenia się kurzu. Wywiew z pomieszczenia pracowni oraz z szluz odbywa się dołem, poprzez kratki wentylacyjne w wykonaniu higienicznym. W pozostałych pomieszczeniach wywiew odbywa się górami, poprzez wywiewniki wirowe.

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

4.2. System TC – wentylatornia

Założenia:

- temperatura w pomieszczeniach w lecie: wynikowa

- wilgotność względna: wynikowa

Dla pomieszczenia wentylatorni projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewnej i wywiewnej. Powietrze dostarczane będzie z kanału czerpnego dla centrali wentylacyjnej, filtrowane, ogrzewane do temperatury +5°C a następnie nawiewane wentylatorem kanałowym (SF TC). Wywiew odbywać się będzie wentylatorem kanałowym (EF TC). Kanał wyrzutowy zostanie wpięty do istniejącego kanału wentylacji grawitacyjnej.

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

4.3. Instalacja wody chłodniczej

W celu zapewnienia energii chłodniczej dla projektowanej centrali wentylacyjnej AHU CTS zostanie wykorzystana istniejąca instalacja chłodnicza doprowadzona do central wentylacyjnych w pomieszczeniu istniejącej wentylatorowni. Przyjęte parametry wody chłodniczej 6/12°C. Instalację chłodniczą należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu mat. R35 według PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie, w kauczukowej (czarnej) izolacji termicznej i przeciw kondensacyjnej. Instalację chłodniczą należy wypełnić glikolem zgodnym z czynnikiem w istniejącej instalacji. Sterowanie zaworami regulacyjnymi z siłownikiem dla utrzymania zadanej temperatury powietrza należy zrealizować zgodnie z AKPiA.

Regulacja mocy chłodniczej odbywa się w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego i temperatury powietrza nawiewanego. Poprzez odpowiedni przepływ strumienia czynnika chłodniczego przechodzącego przez chłodnicę w centrali wentylacyjnej – regulacja ilościowa realizowana na zaworze regulacyjnym trójdrogowym. Siłownik pracuje na sygnale generowanym przez regulator 0..10V.

Dodatkowo przy chłodnicy zabudować: filtr do wody z glikolem, odpowietrzniki automatyczne, zawór spustowy, zawory odcinające, termometry oraz manometry.

5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH

5.1. Centrala wentylacyjna

Centrala zlokalizowana będzie w maszynowni wentylacyjnej na poz. -6,60. Centralę należy:

- zamontować na fabrycznej ramie nośnej,
- zabudowywać w sposób eliminujący przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe przekładki,
- wyposażyć w przepustnice powietrzno – szczelne od strony czerpni i wyrzutni,
- wyposażyć w wyłącznik serwisowy.

Centrala ma spełniać następujące minimalne wymagania:

- dopuszczalny hałas wydobywający się przez obudowę w odległości 1 m nie może przekraczać 65 dB(A),
- izolacja termiczna – wełna mineralna 50 mm,
- wymogi wykonania higienicznego: wykonanie materiałowe – blacha nierdzewna AISI304 na podłodze central, tace ociekowe nierdzewne, przepony i elementy złączne nierdzewne, prowadnice filtrów nierdzewne,
- szkielet centrali wykonany na bazie profilu kompozytowego w klasie T2 i TB2 – zgodnie z parametrami technicznymi,

- parametry techniczne centrali potwierdzone poprzez dobór w programie doboru z certyfikacją EUROVENT.

Centralę należy wykonać zgodnie z:

- standardem PZH dla central higienicznych z dn. 21.05.2020,
- standardem dla central podanym w „Wytycznych projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji systemów wentylacji i klimatyzacji dla podmiotów wykonujących działalność leczniczą” (m.in. zgodność z PN-EN 1886 oraz PN-EN 13053),
- wykonanie higieniczne zgodne z normą PN-EN 13053 (w zakresie obudowy niedopuszczalna blacha z powłoką organiczną).

Wyposażenie centrali w AKPiA realizuje wykonawca wentylacji i klimatyzacji

5.2. Nawilżacz powietrza

Nawilżacz zamontowany będzie w maszynowni wentylacyjnej. Prowadzenie przewodów parowych oraz kondensatu należy wykonać ściśle wg dokumentacji techniczno – ruchowej producenta. Przewody parowe i kondensatu zaleca się wykonać z miedzi z zachowaniem promieni gięcia, wg DTR oraz zaizolować zimnochronnie. Lanca parowa montowana będzie w kanale wentylacyjnym. Lancę należy zamontować ściśle wg dokumentacji techniczno – ruchowej producenta. Nawilżacz musi być przystosowany do zasilania wodą wodociągową oraz być wyposażony w system zapobiegający odkładaniu się kamienia, który na bieżąco usuwa z cylindra parowego nagromadzone minerały i automatycznie odprowadza je do specjalnego zbiornika.

5.3. Wentylatory kanałowe

Wentylatory należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe oraz króćce elastyczne do połączenia urządzenia z instalacją kanałową. Wentylatory należy zabudowywać w sposób eliminujący przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe przekładki.

5.4. Kłapy przeciwpożarowe

W miejscu przekraczania kanałów wentylacyjnych przez oddzielenia pożarowe muszą być zabudowane kłapy pożarowe. Odporność ogniowa klap musi wynosić EIS120.

Kłapy przeciwpożarowe będą zdalnie sterowane i muszą być wyposażone w:

- Wyzwalacz termiczny zamykający klapę ppoż. po przekroczeniu temperatury powietrza powyżej 72°C,
- Wskaźnik krańcowy początek i koniec do monitorowania kłapy przez instalację sygnalizacyjno – alarmową ppoż.,
- Siłownik elektryczny 24V DC służący do otwierania kłapy i utrzymywania przegrody w pozycji otwartej.

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

5.5. Tłumiki akustyczne

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

5.6. Wyrzutnia powietrza

Przewiduje się wyrzutnię ścienną. Wyrzutnia powinna być wykonana w formie kratki żaluzjowych, zabezpieczających przed deszczem, z zabudowaną wewnątrz drobną siatką przeciw owadom i zanieczyszczeniom mechanicznym. Powierzchnia powinna zapewniać wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s. Ze względu na występujące okna w pobliżu wyrzutni, należy ją zamontować ściśle, wg „Warunków Technicznych”.

5.7. Nawiewniki wirowe z filtrem H13

Dla wybranych pomieszczeń systemu OR1-OR2 oraz OPO projektuje się nawiewniki wirowe z filtrami klasy H13. Przewiduje się skrzynki wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, z uszczelką gumową pomiędzy filtrem a skrzynką. Skrzynki mają być wyposażone w króćce do pomiaru spadku ciśnienia. Skrzynki należy zamawiać z wkładami filtracyjnymi. Filtry w nawiewnikach należy zamontować po rozruchach próbnych instalacji i zakończeniu wszelkich robót budowlanych.

5.8. Kratki higieniczne

Do wywiewu powietrza z pracowni cytostatyków i szluz projektuje się kratki higieniczne (łapacze ligniny) z blachy nierdzewnej. Kratki składają się z płaszczyzny wywiewnej, wykonanej jako płaska siateczka ze stali nierdzewnej mocowanej za pomocą zewnętrznej ramy. Kratka musi być łatwa w demontażu i czyszczeniu. Kratka wyposażona będzie w króciec montażowy oraz przepustnicę.

5.9. Wywiewniki

Do wyciągu powietrza przewiduje się wywiewniki wirowe podłączone do wytłumionych skrzynek przyłączeniowo – rozprężnych.

5.10. Regulatory przepływu

W systemie CTS przewiduje się zabudowę na kanałach nawiewnych i wywiewnych regulatorów stałego wydatku, celem utrzymywania założonego przepływu powietrza niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów. Przewiduje się dostawę wszystkich regulatorów z automatyką, w wykonaniu wyciszonym, pozwalającymi uzyskać w pomieszczeniach niski poziom ciśnienia akustycznego. Układy obsługujące sale operacyjne będą pracowały w okresie nocnym z obniżeniem. Regulatory zamawiać z wyposażeniem zgodnym z zestawieniem materiałów. Przed zamówieniem regulatorów należy sprawdzić ich stronę wykonania. Wszystkie regulatory mają być fabrycznie kalibrowane.

5.11. Kanały wentylacyjne

Wszystkie kanały wentylacji bytowej będą wykonane z blachy ocynkowanej.

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

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

Minimalne grubości kanałów okrągłych:

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

- od Ø900 – 1 mm

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

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

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

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

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające spawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi. Wszystkie nawiewniki i wywiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych w przypadku instalacji nawiewnej i nieizolowanych na instalacji wywiewnej o długości nie przekraczającej 1,5 m.

5.12. Klapy rewizyjne

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

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

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

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

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

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

5.13. Isolacje termiczne kanałów wentylacyjnych

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

- kanały czerpne i wyrzutowe matami o grubości 80 mm,
- kanały nawiewne w maszynowni matami o grubości 40 mm,
- kanały wywiewne w maszynowni matami o grubości 30 mm,
- kanały nawiewne w budynku poza maszynownią matami o grubości 30 mm,
- kanały wywiewne w budynku poza maszynownią, prowadzące powietrze do odzysku ciepła matami o grubości 20 mm.

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

5.14. Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze instalacji wentylacji

Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych mają spełniać wymagania normy PN-EN 12236:2003. Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały. W każdym przypadku należy stosować wibroizolację gumową dla central klimatyzacyjnych. Kanały, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane lub podpierane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

5.15. Demontaże

Istniejące kanały i urządzenia wentylacyjne w zakresie projektowanym należy zdemontować. Pozostałe kanały poza zakresem projektowanych pomieszczeń zaślepić.

5.16. Montaż, mocowanie instalacji wodnych

Rurociągi należy mocować w sposób pewny i trwały z zastosowaniem systemów zawieszonych specjalistycznych firm jak Hilti lub Walraven. Do mocowania należy stosować specjalne obejmy kauczukowe przeznaczone dla instalacji chłodniczych. Poziome odcinki przewodów instalacji wody lodowej mocować do wsporników wraz z pozostałymi instalacjami wentylacją oraz wodą grzewczą. Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym spadkiem 0,5 % umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji. Przy przejściach przez ściany oraz strefy ppoż. należy stosować rury ochronne i atestowane uszczelnienia ppoż.

5.17. 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 szepianie 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.

5.18. 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.

5.19. Próby szczelności instalacji wodnych

Parametry pracy instalacji chłodniczych:

- Temperatura zasilania 6°C, temperatura powrotu 12°C.
- Ciśnienie robocze 3,0 bar.
- Ciśnienie próbne 6,0 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złączy spawanych i kołnierзовych) 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.

5.20. Izolacje rurociągów wody chłodniczej

Rurociągi instalacji chłodniczych wraz z urządzeniami i armaturą należy zaizolować termicznie i przeciwkondensacyjnie otuliną kauczukową przeznaczoną do instalacji chłodniczych z podwójną warstwą samoprzylepną. Izolację należy zabezpieczyć osłoną z tworzywa sztucznego.

Izolacje należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Przed założeniem izolacji należy sprawdzić czy mocowanie rurociągu zostało wykonane za pomocą specjalnych obejm kauczukowych przeznaczonych dla instalacji chłodniczych. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z izolacji kauczukowej i dostosowane do danego rozmiaru armatury. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż za pomocą opasek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, taśmy z tworzywa sztucznego. Wymiary zastosowanych kształtek powinny być dostosowane do danego typu i średnicy zaworu, zasuw lub połączenia kołnierzowego. Obudowy kształtek wypełnionych wykonywać należy z blachy aluminiowej o grubości 0,6 ÷ 1,0 mm lub z blachy nierdzewnej grubości 0,4 ÷ 0,8 mm.

5.21. 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.

5.22. Napełnienie instalacji wody chłodniczej

Instalacja zostanie wypełniona czynnikiem z istniejącej instalacji chłodniczej glikolu. W trakcie napełniania należy uzupełniać czynnik chłodniczy do osiągnięcia zadanych parametrów ciśnienia.

5.23. 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.

5.24. Regulacja hydrauliczna instalacji wodnych

Regulację hydrauliczną poszczególnych odbiorników wykonać przy pomocy zaworów równoważących 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.

6. WYTYCZNE DO PROJEKTU AKPIA WENTYLACJI i CHŁODNICTWA

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

Należy:

- wyposażyć w kompletny układ automatyki instalacji wentylacyjne i klimatyzacyjne,
- wyposażyć w kompletne układy automatyki instalację chłodniczą,
- dostarczyć i uruchomić szafę rozdzielczą – sterowniczą z okablowaniem sterowniczym i zasilającym od szafy do urządzeń i elementów automatyki (wentylatorów w centrali, kanałowych, nagrzewnic elektrycznych, regulatorów CAV, nagrzewnic wodnych, zaworów trójdrogowych z siłownikami, termostatów, regulatorów przepływu, pomp obiegowych, czujników spadku ciśnienia itd.),
- dostarczyć siłowniki dla zaworów regulacyjnych dla instalacji chłodniczych i grzewczych,
- dostarczyć czujniki temperatury oraz czujniki spadku ciśnienia dla instalacji chłodniczej,
- dostarczyć napędy przepustnic regulacyjnych i odcinających,
- silniki wentylatorów we wszystkich centralach i wentylatorach wyposażyć w falowniki do regulacji prędkości obrotowej,
- należy wyprowadzić zbiorczy sygnał awarii urządzeń i elementów automatyki do sygnalizacji optycznej i dźwiękowej w pomieszczeniu technicznym obsługi technicznej,

6.1. Podstawowe funkcje automatycznej regulacji:

Regulacja parametrów

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

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

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

Regulacja temperatury przy pomocy odzysku ma się odbywać poprzez płynną zmianę nastaw elementów regulacyjnych. Układ ma zawsze dążyć do maksymalnego wykorzystania parametrów powietrza aktualnie korzystniejszego (np. ochładzanie pomieszczeń powietrzem zewnętrznym, jeżeli ma niższą temperaturę niż powietrze wewnętrzne).

– II stopień – obróbka powietrza w wymiennikach poprzez:

- zmianę nastaw zaworów regulacyjnych trójdrogowych przy wymiennikach zasilanych wodą grzewczą i chłodniczą
- chwilowe załączanie nagrzewnic elektrycznych

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

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

Utrzymywanie wilgotności w pomieszczeniach (pomiar analogowy w kanale nawiewnym i wywiewnym) w zakresie $40 \div 60\%$ poprzez osuszanie na chłodnicy (w lecie) i nawilżanie przy pomocy lanc (w zimie) tak, aby we wszystkich pomieszczeniach były spełnione warunki. Należy przewidzieć sterowanie siłownikami i zaworami elektromagnetycznymi lanc parowych. Jeżeli układy nawilżania obsługują pomieszczenia użytkowane okresowo, to układy mają pracować tylko w okresie ich użytkowania.

Indywidualna regulacja temperatury w pomieszczeniach

Dla pomieszczeń w których przewidziano indywidualną regulację temperatury należy zaprojektować zadajnik pomieszczeniowy oraz sterownik posiadający funkcję regulacji temperatury z wyjściem 0-10V dla sterowania nagrzewnicą oraz pomiarem temperatury w kanale wywiewnym. Sterownik ma regulować temperaturą powietrza w pomieszczeniu tak, aby nie występowało zjawisko wahań temperatury (naprzemiennego nawiewu bardzo zimnego i bardzo gorącego powietrza zalecana stabilizacja temperatury nawiewanego powietrza za pomocą dodatkowego czujnika temperatury nawiewu). Układy nagrzewnic elektrycznych mają mieć pozwolenie na pracę tylko wówczas, gdy pracuje centrala wentylacyjna (realizowany jest nawiew powietrza). Lokalizację zadajnika w pomieszczeniu ustalić z Użytkownikiem

Alarm pożarowy

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

Zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarzaniem

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

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

- wysłanie sygnału do pomieszczenia obsługi (działu technicznego).

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

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

Kontrola sprężu wentylatorów

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

Zabezpieczenie wymienników przed oblodzeniem

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

Zabezpieczenie termiczne silników

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

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

Kontrola filtrów

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

Końcowe spadki ciśnień dla filtrów:

- filtr w centrali klasy G4, F5, F9 – wg danych technicznych central,
- filtry klasy H11 – 350 Pa,
- filtry klasy H13 – 300 Pa,

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

Kontrola faz napięcia zasilania

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

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

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

Dolna graniczna temperatura powietrza nawiewanego wynosi $t_n=+16^{\circ}\text{C}$

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

Górna graniczna wilgotność powietrza nawiewanego wynosi $\phi_n=60\%$

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

Kontrola pracy pomp obiegowych

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

Gorący start

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

Uruchomienie układów wentylacyjnych

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

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

- „gorący start” (dotyczy okresu zimowego),
- otwarcie przepustnic powietrza z napędem elektrycznym,
- uruchomienie (podanie napięcia) na układy regulacyjne CAV,
- uruchomienie wentylatorów nawiewnych,
- uruchomienie wentylatorów wywiewnych po 5s. od uruchomienia wentylatorów nawiewnych,
- otwarcie zaworu elektromagnetycznego na instalacji pary przed lancą parową (dotyczy okresu zimowego),
- uruchomienie układu nawilżania – sterowanie nawilżaczem (dotyczy okresu zimowego),
- wydanie pozwolenia pracy nagrzewnic strefowych na obiekcie.

Zatrzymanie układów wentylacyjnych

Procedura automatycznego (alarm pożarowy) lub ręcznego wyłączania układu wentylacyjnego przez obsługę techniczną obiektu.

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

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

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

Zasilanie i sterowanie regulatorami przepływu oraz przepustnicami on-off

Należy przewidzieć zasilanie i sterowanie regulatorami przepływu CAV, przepustnicami 0-10V oraz przepustnicami on-off.

Funkcje sterownicze, regulacyjne i informacyjne układu chłodniczego

- sterowanie pracą poszczególnych urządzeń,
- alarmowanie zadziałania któregoś z zabezpieczeń, niedotrzymania zadanych warunków pracy lub awarii któregoś z układów lub urządzeń,
- informowanie o stanie pracy poszczególnych urządzeń i zaworów regulacyjnych oraz parametrach w instalacji (temperatury, ciśnienia, przepływy).

Przepustnice powietrza

- Na wlotach do centrali oraz przed wentylatorem nawiewnym SF TC zaprojektowano przepustnice powietrza. W przypadku zatrzymania układu wentylacyjnego przepustnice należy zamknąć.

Nawilżacz powietrza

- Zapewnić sygnał pozwolenia pracy dla nawilżacza powietrza. W przypadku temperatury zewnętrznej powyżej +7°C nawilżacz nie pracuje. Nawilżacz nie może pracować w przypadku pozwolenia pracy dla obiegu chłodniczego centrali wentylacyjnej.

Funkcje informacyjne

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

Szafa sterująca powinna spełniać następujące wymagania:

- wyłącznik główny zamontowany na elewacji szafy,
- możliwość ręcznego nastawiania i sterowania parametrów (wyłącznik wolnoprogramowalny),
- zainstalowany panel operatora na elewacji szafy,
- schemat synoptyczny na elewacji szafy sterującej wraz ze świetlną informacją o stanie pracy urządzeń,
- sygnał zbiorczej awarii do pomieszczenia technicznego obsługi.

6.2. Opis działania poszczególnych systemów wentylacyjnych i chłodniczych

System CTS

Praca systemu: 100% wydajności w dzień, ~50% wydajności w trybie nocnym. Regulacja temperatury nawiewu na podstawie pomiaru temperatury w poszczególnych pomieszczeniach. Temperatura nawiewu z centrali klimatyzacyjnej ma być dostosowana do najbardziej obciążonego pomieszczenia (w lecie pomieszczenie o największych zyskach ciepła / w zimie pomieszczenie o najmniejszych stratach ciepła). Doregulowanie temperatury w pozostałych pomieszczeniach za pomocą kanałowych nagrzewnic elektrycznych dogrzewających powietrze. Należy przewidzieć sterowniki pomieszczeniowe do sterowania nagrzewnic sygnałem 0-10V. Przewidzieć pozwolenie pracy nagrzewnic w zależności od pracy wentylatora nawiewnego. Nagrzewnice pracują tylko w trakcie użytkowania pomieszczeń, kiedy układ pracuje na 100% wydajności. Należy przewidzieć presostaty do monitorowania spadku ciśnienia na nawiewnikach z filtrami H13. Należy przewidzieć zasilanie i sterowanie siłownikami regulatorów powietrza CAV w celu zdalnego przestawiania nastawy tryb obniżony/pełna wydajność. Regulatory pracują w układzie Master (regulator nawiewny) – Slave (regulator wywiewny). Układy regulatorów nawiewnych i wywiewnych mają pracować w układzie optymalizacji prędkości obrotowej wentylatorów w centrali w zależności od

położenia przepustnic w regulatorach. Centrala klimatyzacyjna ma utrzymywać ciśnienie w kanale nawiewnym i kanale wywiewnym o wartości określonej na podstawie sygnału z optymalizatorów regulatorów przepływu (zmienna wydajność centrali na skutek regulowania instalacji poprzez regulatory CAV). Regulacja wilgotności na podstawie pomiaru wilgotności w kanale nawiewnym i wywiewnym – nawilżanie w okresie pracy układu na 100% wydajności.

System TC

Wentylator pracuje ciągle na 100% wydajności.

Zapewnienie właściwej kaskady ciśnień pomiędzy pomieszczeniami czystymi i brudnymi odbywa się przez zapewnienie stałej różnicy pomiędzy ilością powietrza nawiewanego i wywiewanego. Do wyliczeń różnicy ilości powietrza przyjęto następującą kaskadę ciśnień (dla stolarki specjalistycznej przeznaczonej dla pomieszczeń czystych, w których panuje nadciśnienie):

- pracownia cytostatyków +45Pa,
- śluza czysta +30Pa,
- śluza brudna +15Pa,
- przyjmowanie produktów +15Pa
- magazyn produktów +15Pa,
- nadzór +10Pa.

6.3. Praca instalacji wentylacji i klimatyzacji na zasilaniu awaryjnym z agregatu prądotwórczego.

Branża elektryczna ma doprowadzić sygnał informacyjny dla układów AKPiA wentylacji i klimatyzacji w jakim trybie instalacje mają się uruchamiać i pracować systemy wentylacyjne i klimatyzacyjne (w szczególności po zaniku napięcia).

Przewiduje się dwa tryby:

- podstawowy – zasilanie podstawowe z sieci,
- zasilanie rezerwowane – zasilanie z agregatu prądotwórczego.

Algorytm działania instalacji wentylacji i klimatyzacji w przypadku zasilania z agregatu prądotwórczego (brak zasilania podstawowego) – wyłączenie / załączenie automatyczne układów:

- układ chłodniczy nie pracuje,
- nawilżacze nie pracują,
- system CTS pracuje na 50% wydajności,
- pozostałe systemy zostają wyłączone.

7. WYTYCZNE BRANŻOWE

7.1. Zasilanie energią elektryczną

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

- okres letni – 11 kW,
- okres zimowy – 29 kW.

7.2. Zasilanie wodą chłodzącą – roztwór glikolu

Należy zapewnić zasilanie z wodą logową (woda z glikolem) 6/12°C dla chłodnicy centrali klimatyzacyjnej z istniejącej instalacji chłodniczej doprowadzającej czynnik chłodniczy do pomieszczenia istniejącej wentylatorowi.

Zapotrzebowanie na moc chłodniczą wynosi 24 kW.

7.3. Zasilanie wodą grzewczą

Należy zapewnić zasilanie wodą grzewczą 80/60°C dla nagrzewnicy centrali klimatyzacyjnej.

Zapotrzebowanie na moc grzewczą wynosi 13 kW.

7.4. Branża architektoniczna i konstrukcyjno-budowlana

Należy:

- dla urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych zlokalizowanych w maszynowniach wentylacyjnych należy przewidzieć odpowiednie wykończenie pomieszczeń umożliwiające higieniczną wymianę filtrów,
- należy wykonać przebicia w ścianach i stropach umożliwiające przeprowadzenie kanałów wentylacyjnych i rurociągów wodnych.

7.5. Branża wod-kan

Należy:

- przewidzieć odpływ kondensatu z centrali wentylacyjnej,
- doprowadzić wodę do nawilżacza,
- odprowadzić kondensat z nawilżacza.

7.6. Branża sygnalizacji przeciwpożarowej

Należy zapewnić:

- doprowadzić sygnał pożarowy szafy zasilająco-sterującej LAP w celu unieruchomienia instalacji,
- zapewnić sterownie klapami przeciwpożarowymi.
- wskazane sygnały stanu instalacji i urządzeń oraz zapewnić ich nadzór i sterowanie.

8. OCHRONA AKUSTYCZNA

Instalacje w obiekcie muszą spełniać wymagania normy PN-B-02151-2 Akustyka budowlana.

Ochrona przed hałasem w budynkach. Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

9. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

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

- wszystkie przejścia przewodów wentylacji i klimatyzacji przez elementy oddzielen 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 (EIS), 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 odpowiednie dopuszczenia i certyfikaty,
- wszystkie przejścia przez przegrody ogniowe należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi o odporności ogniowej przegrody,
- sygnał pożarowy ma być doprowadzony do szafy sterowniczo-zasilającej LAP, gdzie w przypadku pożaru ma zostać odcięte zasilanie wszystkich urządzeń,
- przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu,
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- w przewodach wentylacyjnych nie prowadzi się innych instalacji,
- filtry i tłumiki będą zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek.

Przeciwpożarowe klapy odcinające – EIS I20

Klapy przeciwpożarowe będą zdalnie sterowane i muszą być wyposażone w:

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

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

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

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

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

10. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Instalację wykonać wg Projektu Technicznego, Specyfikacji Technicznej oraz

- „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 5) wydane Warszawa, wrzesień 2002.

- „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”

11. WYKAZ NORM I PRZEPISÓW

Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, m.in.:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 19 czerwca 1996 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy przygotowywaniu, podawaniu i przechowywaniu leków cytostatycznych w zakładach opieki zdrowotnej (Dz. U. Nr 80, poz. 376 z 1996r., z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 września 2002 r. w sprawie szczegółowych wymogów, jakimi powinien odpowiadać lokal apteki (Dz.U. Nr 171, poz. 1395)

12. SPIS ZESTAWIEŃ TABELARYCZNYCH

LP.	NAZWA ZESTAWIENIA	NUMER
1	ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MEDIÓW	1
2	ZESTAWIENIE ILOŚCI POWIETRZA	2
3	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ, MATERIAŁÓW I INSTALACJI	3

13. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

LP.	NAZWA ZESTAWIENIA
1	KARTA DOBOROWA CENTRALI KLIMATYZACYJNEJ

14. SPIS RYSUNKÓW

LP.	NAZWA RYSUNKU	NUMER
1	LEGENDA	100
2	RZUT POZIOMU -3,30	101
3	RZUT POZIOMU -6,60	102
4	PRZEKROJE	201
5	SCHEMATY INSTALACJI	301
6	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CHŁODNICZEJ	401