

SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

1. DANE OGÓLNE	4
1.1. NAZWA INWESTYCJI	4
1.2. ADRES INWESTYCJI	4
1.3. INWESTOR	4
1.4. JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA	4
1.5. IMIONA I NAZWISKA PROJEKTANTÓW	4
1.6. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.7. ZAKRES OPRACOWANIA I CEL OPRACOWANIA	5
2. KLAUZULA	5
3. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ	6
4. OPIS TECHNICZNY	7
4.1. SYSTEM CTS – PRACOWNIA CYTOSTATYKÓW	7
4.2. SYSTEM APT – POMIESZCZENIA APTEKI	8
4.3. SYSTEMY SAN– POMIESZCZENIA SANITARNE I BRUDNE	9
4.4. INSTALACJE SCHŁADZANIA TYPU SPLIT	9
4.5. INSTALACJA WODY CHŁODNICZEJ	9
5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH	9
5.1. CENTRALE WENTYLACYJNE	9
5.2. AGREGAT WODY CHŁODNICZEJ	10
5.3. WENTYLATORY KANAŁOWE	10
5.4. NAWILŻACZE POWIETRZA	10
5.5. KLIMATYZATORY „MULTISPLIT”	10
5.6. KLAPY PRZECIWOŻAROWE, ZAWORY PRZECIWOŻAROWE	10
5.7. TŁUMIKI AKUSTYCZNE	11
5.8. CZERPNI E I WYRZUTNIE	11
5.9. NAWIEWNIKI, WYWIEWNIKI	11
5.10. KRATKI HIGIENICZNE	11
5.11. NAWIEWNIKI WIROWE Z FILTREM H13	11
5.12. REGULATORY PRZEPŁYWU	12
5.13. KANAŁY WENTYLACYJNE	12
5.14. PODWIESZENIA ORAZ KONSTRUKCJE WSPORCZE INSTALACJI WENTYLACJI	13
5.15. IZOLACJE TERMICZNE KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH	13
5.16. INSTALACJE RUROCIĄGÓW FREONOWYCH	14
5.17. MONTAŻ, MOCOWANIE INSTALACJI WODNYCH	14
5.18. ŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW WODNYCH	14
5.19. CZYSZCZENIE RUROCIĄGÓW INSTALACJI WODNYCH	15
5.20. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODNYCH	15
5.21. PRÓBY SZCZELNOŚCI INSTALACJI FREONOWYCH	16
5.22. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	16
5.23. IZOLACJE RUROCIĄGÓW	16
5.24. ZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW INSTALACJI WODNYCH	17
5.25. NAPEŁNIENIE INSTALACJI WODY CHŁODNICZEJ	17
5.26. ODPOWIEETRZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI WODNYCH	17

5.27.	REGULACJA HYDRAULICZNA INSTALACJI WODNYCH.....	17
5.28.	STEROWANIE I AUTOMATYKA	17
5.29.	PODSTAWOWE FUNKCJE AUTOMATYCZNEJ REGULACJI INSTALACJI WENTYLACJI:	17
5.30.	OPIS DZIAŁANIA POSZCZEGÓLNYCH SYSTEMÓW WENTYLACYJNYCH I CHŁODNICZYCH ...	21
5.31.	PRACA INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI NA ZASILANIU AWARYJNYM Z AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO.	22
6.	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	23
6.1.	ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ	23
6.2.	ZASILANIE WODĄ GRZEWczą.....	23
6.3.	BRANŻA ARCHITEKTONICZNA I KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	23
6.4.	BRANŻA WOD-KAN.....	23
6.5.	BRANŻA SYGNALIZACJI PRZECIWPOŻAROWEJ	23
7.	OCHRONA AKUSTYCZNA	23
8.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	24
9.	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	25
10.	WYKAZ NORM I PRZEPISÓW	25
11.	SPIS ZESTAWIEŃ TABELARYCZNYCH.....	25
12.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	25
13.	SPIS RYSUNKÓW	26

1. DANE OGÓLNE

1.1. Nazwa Inwestycji

Przebudowa pomieszczeń dla potrzeb Apteki Szpitalnej wraz z Pracownią Leków Cytostatycznych w jej obrębie w Szpitalu Miejskim Specjalistycznym im. Gabriela Narutowicza w Krakowie.

1.2. Adres Inwestycji

31-202 Kraków, ul. Prądnicka 35-37

Działka ewidencyjna nr 428/12; jedn. ewid. Krowodrza; obręb 44

1.3. Inwestor

Szpital Miejski Specjalistyczny im. Gabriela Narutowicza w Krakowie,
31-202 Kraków, ul. Prądnicka 37 tel. 12-633-01-00

1.4. Jednostka projektowania

Biuro Projektów Służby Zdrowia - "PRO-MEDICUS" Sp. z o.o.,
30-313 Kraków, ul. Mieszkańska 9A, tel/fax. 0-12-267-77-20

1.5. Imiona i nazwiska projektantów

- | | |
|------------------------------------|--|
| ▪ architektura i technologia: | arch. Bożena Kuś – upr. 105 /94 |
| ▪ konstrukcja: | inż. Robert Buczek – MAP/0009/POOK/06 |
| ▪ instalacje wod-kan, c.w.u.: | inż. Zofia Bubka – upr. bud. 92/2001 |
| ▪ instalacje c.o., ciepło wentyl.: | inż. Zofia Bubka – upr. bud. 92/2001 |
| ▪ instalacje elektryczne: | inż. Walenty Świerk – BPP Upr. 241/80 |
| ▪ went. mech. i klimatyzacja: | inż. Tomasz Kieloch – MAP/0098/POOS/06 |
| ▪ instalacje niskoprądowe: | inż. Jarosław Kubisiak – RP - Upr.839/94 |

1.6. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem nr 189/DT/2015 z 8 czerwca 2015 r.
- Wizja lokalna
- Wytoczne programowe i opis przedmiotu zamówienia otrzymane od Inwestora
- Inwentaryzacja stanu istniejącego dla celów projektowych opracowana w lipcu 2015 r. przez PRO-MEDICUS Sp. z o.o.
- Koncepcja przebudowy pomieszczeń uzgodniona z Użytkownikiem i Inwestorem
- Oświadczenie o zapewnieniu zapotrzebowanie w media z własnych urządzeń rozdzielczych w ramach dotychczasowych umów na ich dostawę z jednostkami zewnętrznymi.
- Opinia konstrukcyjna o budynku opracowana przez „PRO-MEDICUS” w Krakowie we wrześniu 2015 r.
- Projekty i uzgodnienia branżowe
- Obowiązujące normy i przepisy

1.7. Zakres opracowania i cel opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy przebudowy pomieszczeń dla potrzeb Apteki Szpitalnej wraz z Pracownią Leków Cytostatycznych w jej obrębie w Szpitalu Miejskim Specjalistycznym im. Gabriela Narutowicza w Krakowie

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

- CTS – wentylacja mechaniczna i klimatyzacja pracowni cytostatyków,
- APT – wentylacja mechaniczna pomieszczeń apteki
- SAN – wentylacja mechaniczna pomieszczeń sanitarnych i brudnych,
- instalacje schładzania typu split,
- instalacja wody chłodniczej.

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

3. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

Do 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	-20,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	-20,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-18,2 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	0,78 g/kg

Do 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 piwnic, w której zostaną zlokalizowane centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Na dachu budynku zostanie zlokalizowana wyrzutnia powietrza. Czerpanie powietrza będzie odbywać się poprzez kratę czerpną, zlokalizowaną na ścianie zewnętrznej budynku. Wszystkie instalacje podłączone do wspólnego kanału czerpnego i wspólnego wyrzutowego będą wyposażone w przepustnice powietrzno–szczelne zamykane w przypadku unieruchomienia instalacji.

Dla zapewnienia chłodu projektuje się agregaty chłodnicze zlokalizowany na poziomie terenu, obok budynku.

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 przewiduje się instalację klimatyzacji, której celem jest zapewnienie wentylacji oraz przejęcie 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, w układzie rozdzielonym (oznaczonej jako AHU CTS NW), w wykonaniu higienicznym, w skład której wchodzi:

- część nawiewna – przepustnica powietrza, filtr klasy F5, glikolowy 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, glikolowy 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 górną, 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 APT – pomieszczenia apteki

Założenia:

- temperatura dla lata w pomieszczeniach: wynikowa
- wilgotność względna dla zimy: 40% (dla 20°C)
 - dokładność regulacji: $\pm 10\%$

Dla pomieszczeń apteki projektuje się instalację wentylacji ze schładzaniem powietrza nawiewanego, której celem jest zapewnienie wentylacji oraz przejęcie części zysków ciepła w pomieszczeniach. Ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego do pomieszczeń ustalona jest na podstawie wymaganej krotności wymian powietrza w pomieszczeniach.

Projektuje się zespół centrali klimatyzacyjnej, nawiewno-wywiewnej, w układzie rozdzielonym (oznaczonej jako AHU APT NW), w wykonaniu higienicznym, w skład której wchodzi:

- część nawiewna – przepustnica powietrza, filtr klasy F5, glikolowy wymiennik odzysku ciepła, chłodnica zasilana wodą chłodniczą 6/12°C, nagrzewnica powietrza zasilana wodą grzewczą 80/60°C, wentylator nawiewny regulowany falownikiem, filtr wtórny F9, przepustnica powietrza,
- część wywiewna – przepustnica powietrza, filtr klasy F5, wentylator wywiewny regulowany falownikiem, glikolowy wymiennik odzysku ciepła, przepustnica powietrza.

W okresie letnim przewiduje się osuszanie powietrza zewnętrznego na chłodnicy – przechłodzenie powietrza do temperatury +12°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 APT) zabudowanej w kanale wentylacyjnym i zasilanej z nawilżacza parowego, oznaczonego jako HU APT.

Dla boksu jałowego przewiduje się układ cyrkulacyjny, zapewniający 20-krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu. Układ złożony będzie z wentylatora kanałowego, oznaczonego jako SF APT, zabudowanego w pomieszczeniu sterylizatorni, tłumików akustycznych, nawiewnika wirowego z filtrem absolutnym klasy H13 oraz kratek wywiewnych. Wywiew powietrza z pomieszczenia boksu odbywać się będzie poprzez kratki w wykonaniu higienicznym, umieszczone nad podłogą.

Nawiew i wywiew powietrza z pozostałych pomieszczeń odbywać się będzie poprzez nawiewniki i wywiewniki zabudowane w suficie podwieszanym lub kratki wentylacyjne zabudowane na kanałach.

W pomieszczeniu receptury projektuje się odciąg z dygestorium. Do wywiewu przewiduje się wentylator kanałowy, oznaczony jako EF APT. W przypadku gdy nie działa dygestorium, przewiduje się wywiew powietrza bezpośrednio z pomieszczenia.

W pomieszczeniu biura apteki, w celu odbioru zysków ciepła, przewiduje się klimatyzator typu multisplit.

Straty ciepła pokrywa instalacja centralnego ogrzewania.

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

4.3. Systemy SAN– pomieszczenia sanitarne i brudne

Założenia:

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

Dla pomieszczeń sanitarnych i brudnych przewiduje się instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej, której celem jest zapewnienie usunięcia zużytego powietrza oraz prawidłowa wentylacja pomieszczeń zgodna z wymaganiami sanitarnymi. Do wyciągu powietrza projektuje się wentylatory kanałowe (oznaczone jako EF SAN 01, EF SAN 02). Wywiew powietrza odbywać się będzie poprzez wywiewniki zabudowane w suficie podwieszanym lub kratki wentylacyjne zabudowane na kanałach. Napływ powietrza podciśnieniowo, z pomieszczeń sąsiadujących, poprzez kratki kontaktowe oraz szczeliny w drzwiach.

Straty ciepła pokrywa instalacja centralnego ogrzewania.

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

4.4. Instalacje schładzania typu split

Dla pomieszczenia biura apteki przewiduje się instalacje klimatyzatorów multisplit, w celu pokrycia zysków ciepła. Przewiduje się 2 jednostki wewnętrzne, ścienną oraz kasetową, oznaczone jako SPW APT 1.1 i 1.2. Jednostka zewnętrzna zlokalizowana będzie na ścianie budynku.

4.5. Instalacja wody chłodniczej

W celu zapewnienia energii chłodniczej dla obiektu projektuje się instalację chłodniczą. Parametry wody chłodniczej 6/12°C. Instalacja chłodnicza zasilana będzie z agregatu chłodniczego, w wykonaniu zewnętrznym, z modułem hydraulicznym oraz zbiornikiem. Agregat zlokalizowany będzie na terenie, obok budynku. 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 35% glikolem etylenowym wzbogaconym dodatkami uszlachetniającymi zwanymi opóźniaczami albo inhibitorami korozji typu organicznego. Sterowanie zaworami regulacyjnymi z siłownikiem dla utrzymania zadanej temperatury powietrza przez AKPiA central klimatyzacyjnych.

5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH

5.1. Centrale wentylacyjne

Centrale klimatyzacyjne i wentylacyjne zlokalizowane będą w maszynowni wentylacyjnej na poziomie piwnicy. Centrale należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe przekładki. Centrale należy wyposażić w przepustnice powietrzno – szczelne oraz kompletny układ glikolowego odzysku ciepła. Wyposażenie wszystkich central w AKPiA realizuje wykonawca wentylacji i klimatyzacji. Centrale należy wyposażić wyłączniki serwisowe. Należy również dostarczyć razem z centralami falowniki. Wszystkie centrale powinny być bardzo ciche – dopuszczalny hałas wydobywający się przez obudowę w odległości 1 m nie może przekraczać 65 dB(A). Powinny posiadać bardzo dobrą izolację termiczną.

Proponowany producent/dostawca: FRAPOL

5.2. Agregat wody chłodniczej

Agregat wody chłodniczej zlokalizowany będzie na terenie, obok budynku. Agregat należy posadowić na konstrukcji wydanej w projekcie konstrukcyjnym. Agregat należy połączyć z instalacją chłodniczą za pomocą połączeń elastycznych. Agregat powinien reprezentować najnowsze rozwiązania techniczne charakteryzujące się wysoką oszczędnością energii elektrycznej w stosunku do wytwarzanej energii chłodniczej. Przewidziano agregat ze sprężarką inwerterową. Urządzenia winny zostać uruchomione przez autoryzowany serwis producenta wraz ze sporządzeniem protokołu z charakterystycznymi parametrami urządzeń.

Proponowany producent/dostawca urządzeń: CLIVET / KLIWEKO

5.3. Wentylatory kanałowe

Wentylatory powinny charakteryzować się niskim poziomem hałasu - dopuszczalny hałas wydobywający się przez obudowę w odległości 1 m nie może przekraczać 60 dB(A). Wentylatory dachowe powinny posiadać wysoką trwałość i odpornością na warunki atmosferyczne.

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.

Proponowany producent/dostawca urządzeń: HARMANN

5.4. Nawilzacze powietrza

Nawilzacze montowane będą w maszynowni wentylacyjnej. Ze względu na ich masę należy je zamontować w sposób trwały i pewny. Należy zwrócić uwagę że tylna część nawilzacza się nagrzewa. 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.

Proponowany producent/dostawca urządzeń: CONDAIR/SWEGON

5.5. Klimatyzatory „multisplit”

Klimatyzatory typu „multisplit” przewiduje się do klimatyzacji pomieszczenia biura. Przewiduje jednostki wewnętrzne ściennie oraz kasetowe. Wszystkie klimatyzatory wyposażyć w pompki do odprowadzania skroplin (w przypadku braku możliwości odprowadzenia grawitacyjnego skroplin). Urządzenia dostarczyć z kompletną automatyką i sterownikiem. Wykonanie konstrukcji wsporczych pod jednostkę zewnętrzną oraz okablowanie zasilające i sterownicze pomiędzy jednostką zewnętrzną a wewnętrzną po stronie Wykonawcy instalacji.

Proponowany producent: DAIKIN.

5.6. Kłapy przeciwpożarowe, zawory przeciwpożarowe

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 topikowy zamykający klapę ppoż. po przekroczeniu temperatury powietrza powyżej 72°C,
- Wskaźniki krańcowe początek i koniec do monitorowania kłapy przez instalację sygnalizacyjno – alarmową ppoż.,

- Siłownik elektryczny 24V DC ze sprężyną powrotną służący do otwierania kłapy i utrzymywania przegrody w pozycji otwartej.

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

Proponowany producent/dostawca urządzeń: MERCOR

5.7. Tłumiki akustyczne

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

Proponowany producent/dostawca: TROX

5.8. Czerpnie i wyrzutnie

Przewiduje się czerpnie ściennie oraz wyrzutnie dachowe. Czerpnie ściennie powinny być wykonane w formie krat żaluzjowych, zabezpieczających przed deszczem, z zabudowaną wewnątrz drobną siatką przeciw owadom i zanieczyszczeniom mechanicznym. Powierzchnia czerpni powinna zapewniać zasysanie z prędkością poniżej 2,5 m/s. Wyrzutnie dachowe powinny być wykonane w formie kanałów ściętych i osiatkowanych. Wyrzutnie powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s.

5.9. Nawiewniki, wywiewniki

Dystrybucja powietrza w pomieszczeniach odbywać się będzie za pomocą nawiewników wirowych przewidzianych do zabudowy w sufitach podwieszanych. Wszystkie nawiewniki podłączone są do instalacji poprzez skrzynki przyłączeniowo-rozprężne. W celu uzyskania w pomieszczeniach niskich poziomów hałasu, wszystkie skrzynki przewiduje się w wersji wytłumionej. Do wyciągu powietrza przewiduje się wywiewniki wirowe podłączone, podobnie jak nawiewniki, przy pomocy wytłumionych skrzynek przyłączeniowo-rozprężnych. W przypadku małych ilości powietrza przewiduje się nawiewniki i wywiewniki talerzowe (zawory wentylacyjne).

W pomieszczeniach bez sufitu podwieszanego przewiduje się kratki wentylacyjne w wykonaniu standardowym, wyposażone w przepustnice.

Proponowany producent/dostawca: TROX

5.10. Kratki higieniczne

Do wywiewu powietrza z pomieszczenia pracowni cytostatyków, szluzu czystej i brudnej oraz boksu jałowego projektuje się kratki higieniczne z blachy nierdzewnej. Kratki składa się z płaszczyzny wywiewnej wykonanej jako płaska siateczka ze stali nierdzewnej mocowana za pomocą zewnętrznej ramy. Kratka jest łatwa w demontażu i czyszczeniu. Kratka wyposażona jest w króciec montażowy.

Proponowany producent/dostawca: CLIMATECH

5.11. Nawiewniki wirowe z filtrem H13

Dla pomieszczeń obsługiwanych przez system CTS oraz dla boksu jałowego projektuje się nawiewniki wirowe z filtrami klasy H13 z uszczelką gumową pomiędzy filtrem a skrzynką.

Skrzynka wykonana z blachy stalowej ocynkowanej. Skrzynki mają być wyposażone w króciec do pomiaru spadku ciśnienia. Skrzynki należy zamawiać z wkładami filtracyjnymi. Filtry w

nawiewnikach należy zamontować po rozruchach próbnych instalacji i zakończeniu wszelkich robót budowlanych.

Proponowany producent/dostawca: TROX

5.12. Regulatory przepływu

W systemie CTS przewiduje się zabudowę na kanałach nawiewnych regulatorów stałego wydatku, zapewniających w pomieszczeniach właściwy układ nadciśnień (stała różnica pomiędzy ilością powietrza nawiewanego i wywiewanego). Regulatory pracują w układzie Master-Slave. Przewiduje się dostawę wszystkich regulatorów z automatyką BELIMO lub równoważną, w wykonaniu wyciszonym, pozwalającymi uzyskać w pomieszczeniach niski poziom ciśnienia akustycznego. Wszystkie regulatory będą wyposażone w siłowniki elektryczne pracujące w układzie optymalizacji położenia z nadrzędnym sterowaniem regulatorem BELIMO lub równoważnym sterującym wydajnością centrali klimatyzacyjnej celem obniżenia zużycia energii do napędu wentylatorów. Układy będą w okresie nocnym pracowały z obniżeniem do max 40% wydajności (zgodnie z wartościami podanymi w specyfikacji regulatorów w zestawieniu materiałów. Regulatory mają zostać zamówione z wyposażeniem zgodnym z zestawieniem materiałów. Przed zamówieniem regulatorów należy sprawdzić ich stronę wykonania. Wszystkie regulatory mają być fabrycznie kalibrowane. Jakiegokolwiek zmiany muszą być przeprowadzane przez autoryzowany serwis.

Proponowany producent/dostawca: SCHAKO

5.13. Kanały wentylacyjne

Wszystkie kanały wentylacji bytowej będą wykonane z blachy ocynkowanej.

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

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

Minimalne grubości kanałów okrągłych:

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

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

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

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

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

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

powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

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 wyposażyć 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. krat wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

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

5.14. 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. Izolacje termiczne kanałów wentylacyjnych

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

- wszystkie kanały czerpne i wyrzutowe w budynku matami o grubości 80 mm,
- kanały nawiewne w maszynowniach wentylacyjnych matami o grubości 40 mm,
- kanały wywiewne w maszynowniach wentylacyjnych 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 matami o gr. 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 (np. system KLIMAFIX). W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

5.16. Instalacje rurociągów freonowych

Instalacje freonowe należy wykonać z rur miedzianych miękkich przeznaczonych do freonów.

Łączenie rurociągów freonowych miedzianych poprzez lutowanie powinno odbywać się w osłonie azotu. W trakcie wykonywania rurociągi należy bardzo starannie zabezpieczać przez zanieczyszczeniami stałymi, jak i dostępem wilgoci z powietrza zewnętrznego. Instalację freonową należy wykonać wg ogólnych zasad ze szczególnym uwzględnieniem wymagań poszczególnych dostawców urządzeń dotyczących spadków rurociągów, wykonania syfonowania pionowych odcinków, wykonania przeciw syfonów, montażu ewentualnych zaworów elektromagnetycznych lub zwrotnych na instalacji. Wykonawca jest zobowiązany przed wykonaniem instalacji zatwierdzić szkice montażowe przez serwis dostawcy urządzeń.

5.17. Montaż, mocowanie instalacji wodnych

Rurociągi należy mocować w sposób pewny i trwały z zastosowaniem systemów zawiesznień 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. Na rurociągach zastosowano kompensację naturalną. Kompensację naturalną wykonać z łuków gładkich giętych o promieniu 4Dz. Punkty stałe oraz podwieszenia rurociągów stosować typowe. Przy przejściach przez ściany oraz strefy ppoż. należy stosować rury ochronne i atestowane uszczelnienia ppoż.

5.18. Łączenie rurociągów wodnych

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

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

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

Na złączach spawanych niedopuszczalne są następujące wady powierzchniowe:

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

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

5.19. 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.

5.20. 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 złącz spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40 °C,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
- podczas badania rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.
- po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.
- po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

5.21. Próby szczelności instalacji freonowych

Parametry pracy instalacji freonowych:

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

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

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

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

5.22. Zabezpieczenie antykorozyjne

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

5.23. Izolacje rurociągów

Instalacje freonowe

Rurociągi instalacji chłodniczych izolować otuliną kauczukową Armaflex/AC 13 mm. Rurociągi na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych.

Woda chłodnicza

Rurociągi instalacji chłodniczych wraz z urządzeniami i armaturą należy zaizolować termicznie i przeciwkondensacyjnie otuliną kauczukową Kaiflex ST z podwójną warstwą samoprzylepną. Na zewnątrz budynku należy przewody obudować blachą aluminiową albo nierdzewną.

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 kołnierzewego. Obudowy kształtek wypełnionych wykonywać należy z blachy aluminiowej o grubości $0,6 \div 1,0$ mm lub z blachy nierdzewnej grubości $0,4 \div 0,8$ mm.

5.24. 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.

5.25. Napełnienie instalacji wody chłodniczej

Instalacja zostanie wypełniona Ergolidem EKO firmy Boryszew o zawartości 35% glikolu etylenowego posiadający dodatki uszlachetniające zwane opóźniaczami albo inhibitorami korozji typu organicznego oraz biocydy.

5.26. 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.

5.27. Regulacja hydrauliczna instalacji wodnych

Regulację hydrauliczną poszczególnych odbiorników wykonać przy pomocy zaworów równoważących STAD lub STAF 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.

5.28. Sterowanie i automatyka

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

5.29. Podstawowe funkcje automatycznej regulacji instalacji wentylacji:

Regulacja parametrów

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

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

– I stopień – odzysk ciepła (dotyczy tylko instalacji z centralami nawiewno-wywiewnymi). Regulacja temperatury przy pomocy odzysku ma się odbywać poprzez płynną zmianę nastaw elementów regulacyjnych (np. prędkość obrotowa rotora, siłowniki zaworów trójdrogowych). Układ ma zawsze dążyć do maksymalnego wykorzystania parametrów powietrza aktualnie korzystniejszego (np. ochładzanie pomieszczeń powietrzem zewnętrznym, jeżeli ma niższą temperaturę niż powietrze wewnątrz).

– II stopień – obróbka powietrza w wymiennikach poprzez:

- zmianę nastaw zaworów regulacyjnych (dwu- lub trójdrogowych) przy wymiennikach zasilanych wodą grzewczą i chłodniczą
- załączanie nagrzewnic elektrycznych, układów chłodniczych na bezpośrednie odparowanie (freonowych), klimakonwektorów wentylatorowych.

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.

Regulacja 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 (wartość średnia). 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 nawiewnym. 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 szafy sterowniczo-zasilającej. Branża automatyki przyjmuje sygnał oraz podaje zwrotnie potwierdzenie przyjęcia sygnału oraz ma realizować scenariusz pożarowy wg projektu branży niskoprądowej. W momencie otrzymania sygnału pożarowego mają zostać unieruchomione wszystkie wentylatory, wyłączone strefowe nagrzewnice elektryczne na obiekcie, mają zostać zamknięte wszystkie przepustnice posiadające napęd elektryczny, wyłączone nawilżacze powietrza. Pompy obiegowe odzysku ciepła oraz pompy obiegowe nagrzewnic mają pracować. Branża niskoprądowa monitoruje położenie przegród w klapach ppoż. – w przypadku otrzymania sygnału zamknięcia się przegrody należy wyłączyć dany system wentylacyjny. Włączenie danego systemu powinno nastąpić po sprawdzeniu przyczyny zamknięcia się klapy ppoż oraz po skasowaniu alarmu na szafie sterująco – zasilającej.

Zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarzaniem

Zabezpieczenie realizować przy pomocy termostatów przeciwmroźeniowych 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 $+15^{\circ}\text{C}$ powinno nastąpić:

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

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

Dodatkowo przewidzieć uruchomienie wszystkich pompy obiegowej przy nagrzewnicy 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 (np. zerwany pasek klinowy) powinien wyłączać i blokować centralę. Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po skasowaniu alarmu na szafie zasilająco-sterowniczej.

Zabezpieczenie wymienników przed oblodzeniem

Zabezpieczenie przeciwooblodzeniowe wymiennika odzysku zrealizować za pomocą nadzoru temperatury powietrza w sekcji wyciągowej za wymiennikiem. Przy spadku temperatury powietrza poniżej wartości określonej w doborze centrali wentylacyjnej 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 przekaźniki, które w przypadku wzrostu temperatury uzwojeń silnika wyłączą silniki. Uruchomienie układu powinno następować automatycznie po ostygnięciu przegrzanego silnika. Trzykrotne zadziałanie zabezpieczenia powinno blokować układ. Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po skasowaniu alarmu na szafie zasilająco-sterowniczej. W wewnętrzne zabezpieczenia termiczne (termokontakty) standardowo są wyposażone wszystkie silniki w centralach oraz w wentylatorach dachowych.

Kontrola filtrów

Kontrolować czystość wszystkich filtrów w centralach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 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. 30 min. opóźnieniem) będzie sygnalizowane w stacji operatorskiej. Skasowanie alarmu powinno odbywać się na szafie zasilająco-sterowniczej dopiero, kiedy presostat nie będzie wskazywał zabrudzenia.

Końcowe spadki ciśnień dla filtrów:

- filtr wstępny w centrali klasy F5 – 200 Pa,
- filtr wtórny w centrali klasy F9 – 300 Pa,
- filtry klasy H13 – 500 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. Brak fazy powinien być sygnalizowany alarmem na szafie zasilająco-sterowniczej. Uruchomienie układów ręczne po skasowaniu alarmu na szafie zasilająco sterowniczej.

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

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

Dolna graniczna temperatura powietrza nawiewanego wynosi $t_n = +12^\circ$.

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

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%-wym otwarciem zaworu regulacyjnego.

Uruchomienie układów wentylacyjnych

Po wystąpieniu alarmów opisanych wyżej lub po wyłączeniu układów przez obsługę instalacja automatyki powinna pozwalać na wybranie trybu uruchamiania układów instalacji wentylacji i klimatyzacji:

- tryb ręczny przez obsługę techniczną obiektu,
- tryb automatyczny bez udziału obsługi obiektu.

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

- „gorący start” (dotyczy okresu zimowego),
- uruchomienie układu odzysku ciepła,
- otwarcie przepustnic powietrza z napędem elektrycznym,
- uruchomienie (podanie napięcia) na układy regulacyjne CAV,
- uruchomienie wentylatorów nawiewnych,
- uruchomienie wentylatorów wywiewnych po 5s. od uruchomienia wentylatorów nawiewnych,
- uruchomienie układu nawilżania (dotyczy okresu zimowego),

- wydanie pozwolenia pracy nagrzewnic strefowych na obiekcie.

Zatrzymanie układów wentylacyjnych

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

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

- wyłączenie nawilżania (dotyczy okresu zimowego),
- zdjęcie pozwolenia pracy nagrzewnic strefowych na obiekcie,
- wyłączenie wentylatorów wywiewnych po 10s. od momentu wyłączenia nawilżania,
- wyłączenie wentylatorów nawiewnych po 5s od wyłączenia wentylatorów nawiewnych,
- zamknięcie przepustnic powietrza z napędem elektrycznym,
- zdjęcie napięcia z układów CAV,
- wyłączenie układu odzysku ciepła po 15s. od zatrzymaniu się wentylatorów,
- wyłączenie lub praca pompy obiegowej nagrzewnicy zgodnie z procedurą opisaną w punkcie „zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarzaniem”.

Zasilanie i sterowanie regulatorami przepływu

Należy przewidzieć zasilanie i sterowanie regulatorami przepływu CAV. Regulatory pracują w układzie Master-Slave. Należy zrealizować przełączanie wydajności układów CAV w tryb obniżenia nocnego w układach opisanych w dalszej części opisu.

Regulatory CAV będą wyposażone w siłowniki: NMV-D2-MP.

Optymalizacja prędkości wentylatorów

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

Przepustnice powietrza

Na wlotach do central oraz przed każdym wentylatorem wywiewnym zaprojektowano przepustnice powietrza. W przypadku zatrzymania układu wentylacyjnego przepustnice należy zamknąć.

Nawilżacze powietrza

Zapewnić sygnał pozwolenia pracy dla nawilżaczy powietrza. W przypadku temperatury zewnętrznej powyżej +7°C nawilżacz nie pracuje. Nawilżacz nie może pracować w przypadku pozwolenia pracy dla agregatu chłodniczego.

Agregat chłodniczy

Doprowadzić sygnał pozwolenia pracy dla agregatu chłodniczego. W przypadku spadku temperatury zewnętrznej poniżej +14°C agregat nie pracuje. Agregat nie może pracować w przypadku pozwolenia pracy dla nawilżaczy powietrza.

5.30. 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 siłowników 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 APT

Instalacja pracuje ciągle na 100% wydajności w trakcie użytkowania pomieszczeń oraz na jedną godzinę przed i po użytkowaniu pomieszczeń.

W pomieszczeniu boku jałowego, w trakcie użytkowania pomieszczeń apteki oraz na jedną godzinę przed i po użytkowaniu pomieszczeń, układ cyrkulacyjny pracuje na 100%. W pozostałym czasie układ pracuje na 50%. W czasie pracy układu na 50% przepustnice z siłownikami na instalacji APT-N i APT-W, przy boksie jałowym zostają zamknięte.

Wywiew z pomieszczenia receptury realizowany będzie wentylatorem EF APT. Wentylator współpracuje z centralą AHU APT NW – wentylator pracuje tylko w trakcie pracy centrali. Układ przepustnic w pomieszczeniu zapewnia wywiew powietrza przez dygestorium (w czasie użytkowania dygestorium) lub bezpośrednio z pomieszczenia (w czasie, gdy dygestorium nie jest używane).

Regulacja temperatury nawiewu na podstawie pomiaru temperatury w kanale nawiewnym i wywiewnym. Regulacja wilgotności na podstawie pomiaru wilgotności w kanale nawiewnym i wywiewnym. Centrale mają utrzymywać stały wydatek powietrza nawiewanego i wywiewanego.

System SAN

Instalacja pracuje ciągle na 100% wydajności w trakcie użytkowania pomieszczeń oraz na jedną godzinę przed i po użytkowaniu pomieszczeń. Wentylatory EF SAN 01 i EF SAN 02 współpracują z centralą AHU APT NW – wentylatory pracują tylko w trakcie pracy centrali.

5.31. 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:

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

6. WYTYCZNE BRANŻOWE

6.1. Zasilanie energią elektryczną

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną wszystkie odbiorniki wymienione w zestawieniu 1.

6.2. Zasilanie wodą grzewczą

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

6.3. Branża architektoniczna i konstrukcyjno-budowlana

Należy:

- dla urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych zlokalizowanych w maszynowniach wentylacyjnych należy przewidzieć odpowiednie wykończenie pomieszczeń umożliwiające higieniczną wymianę filtrów,
- dla przejść instalacji przez dach należy przewidzieć kominki pod podstawy dachowe,
- należy wykonać przebicia w ścianach i stropach umożliwiające przeprowadzenie kanałów wentylacyjnych, rurociągów wodnych i freonowych,
- należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne zapewniające dostęp do przepustnic, siłowników i klap rewizyjnych, klap przeciwpożarowych.

6.4. Branża wod-kan

Należy:

- przewidzieć kratki ściekowe przy centralach klimatyzacyjnych,
- doprowadzić wodę do nawilżaczy,
- odprowadzić kondensat z klimatyzatorów typu split,
- odprowadzić kondensat z nawilżaczy.

6.5. Branża sygnalizacji przeciwpożarowej

Należy zapewnić:

- doprowadzić sygnał pożarowy do szaf zasilająco – sterowniczych LAP01, LAP02 w celu unieruchomienia instalacji wentylacyjnych,
- doprowadzić zasilanie i sterowanie do siłowników klap przeciwpożarowych.

Algorytm działania instalacji przeciwpożarowej w przypadku wykrycia pożaru:

- w przypadku wykrycia pożaru w danej strefie ppoż. należy wysłać sygnał do szaf sterowniczych wentylacji LAP w celu wyłączenia instalacji zgodnie z przyjętym scenariuszem pożarowym,
- zdjąć napięcie z klap przeciwpożarowych w celu ich zamknięcia.

7. OCHRONA AKUSTYCZNA

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

8. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

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

- wszystkie przejścia przewodów wentylacji i klimatyzacji przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych, zarówno przez ściany jak i stropy są zabezpieczone klapami odcinającymi o klasie odporności ogniowej równej klasie ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS),
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudowane są elementami o klasie odporności ogniowej (EIS), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające (EIS),
- do wszystkich klap pożarowych przewiduje się dostęp rewizyjny,
- przewiduje się sterowanie, zasilanie oraz monitorowanie każdej klapy pożarowej zabudowanej na instalacji wentylacji przez instalację sygnalizacyjno – alarmową ppoż.,
- wszystkie elementy instalacji klimatyzacji i wentylacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobatę Techniczną ITB i CNBOP,
- wszystkie przejścia przez przegrody ogniowe należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi (np. Hilti) o odporności ogniowej przegrody,
- sygnał pożarowy ma być doprowadzony do każdej szafy sterowniczo-zasilającej, gdzie w przypadku pożaru ma zostać odcięte zasilanie wszystkich urządzeń,
- przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu,
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- w przewodach wentylacyjnych nie prowadzi się innych instalacji,
- filtry i tłumiki będą zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek.

Przeciwpożarowe klapy odcinające – EIS 120

Klapy przeciwpożarowe będą zdalnie sterowane i muszą być wyposażone w:

- Wyzwalacz topikowy zamykający klapę ppoż. po przekroczeniu temperatury powietrza powyżej 72°C,
- Podwójne wskaźniki krańcowe początek i koniec do monitorowania klapy przez instalację sygnalizacyjno – alarmową ppoż.,
- Siłownik elektryczny 24V DC ze sprężyną powrotną 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 wyzwalacza topikowego lub
- zdalnie - w wyniku zdjęcia napięcia z siłownika klapy.

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

9. 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”

10. 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)

11. SPIS ZESTAWIEŃ TABELARYCZNYCH

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

12. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

LP.	NAZWA ZESTAWIENIA
1	KARTY DOBOROWE CENTRAL WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH
2	KARTA DOBOROWA AGREGATU CHŁODNICZEGO

13. SPIS RYSUNKÓW

LP.	NAZWA RYSUNKU	NUMER
1	LEGENDA	100
2	RZUT PIWNIC	101
3	RZUT PARTERU	102
4	SCHEMAT INSTALACJI WENTYLACJI. SYSTEMY CTS, APT, SAN	201
5	PRZEKROJE 1-1 ÷ 3-3	301
6	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CHŁODNICZEJ	401

OPRACOWAŁ

mgr inż. Tomasz Kieloch