

Spis zawartości opracowania

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Zakres opracowania	3
3. Przeznaczenie	3
4. Opis rozwiązań.....	4
4.1 Założenia do obliczeń	4
4.1.1 Parametry powietrza zewnętrznego:.....	4
5. Parametry powietrza wewnętrznego.....	4
5.1.1 Poziom hałasu	4
5.2 Bilans powietrza.....	4
6. Wentylacja pomieszczeń.....	5
7. Klimatyzacja pomieszczeń.....	7
8. Wykonanie instalacji.....	7
8.1 Wykonawstwo.....	7
8.2 Konstrukcje wsporcze oraz podwieszenia.....	9
8.2.1 Izolacja przewodów wentylacyjnych.....	10
8.3 Zabezpieczenia akustyczne.....	10
9. Wytyczne branżowe.....	10
9.1 Branża architektoniczna i konstrukcyjna.....	10
9.2 Branża elektryczna.....	11
9.3 Branża automatyki	12
10. Zestawienie rysunków.	
WE 1 - Rzut III piętra. Instalacja wentylacji.	
WE 2 - Rzut dachu. Instalacja wentylacji.	
WE 3 - Przekrój P1	
WE 4 - Rzut III piętra. Instalacja klimatyzacji.	

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego dla zadania: *Modernizacja pomieszczeń w Instytucie Weterynaryjnym w Bydgoszczy, ul. Powstańców Wlkp. 10.*

UWAGA

Zgodnie z treścią art.29 ust.3 oraz art. 30ust 4 Prawo zamówień Publicznych z dnia 29.01..04r.(Dz.U z 2004 r.nr 19 ,poz 177 z późn. zmianami) w przypadku kiedy Zamawiający podaje taki opis przedmiotu zamówienia, który preferuje produkt oferowany przez konkretnego producenta (j/w) – wskazaniu takiemu winny towarzyszyć wyrazy – „lub równoważny/zapis art. 29 ustęp 3 przedmiotowej ustawy /.

Niniejszy projekt techniczny został opracowany przed rozstrzygnięciem przetargu na dostawę urządzeń i wykonanie instalacji.

Z uwagi na wymagany stopień szczegółowości sporządzenie projektu technicznego nie jest możliwe dla warunków ogólnych, lecz konieczne jest przyjęcie konkretnych urządzeń o określonych parametrach technicznych.

Taki sposób opracowania projektu nie zamyka jednak możliwości sporządzania niezależnych ofert, zorganizowania przetargu oraz ewentualnego wybrania przez Inwestora innego producenta urządzeń. W przypadku takiej decyzji inwestora muszą być jednak spełnione następujące warunki:

- a) W ofercie przetargowej należy uwzględnić proponowane zamienniki urządzeń
- b) oferowane urządzenia muszą być zgodne z wymaganiami i parametrami określonymi w niniejszym projekcie.
- c) należy opracować aneks do projektu w celu uwzględnienia ewentualnych różnic dotyczących:
 - wymiarów gabarytowych i masy urządzeń (zwraca się przy tym uwagę, że tego rodzaju korekty są możliwe tylko w niewielkim zakresie ze względu na ograniczenia wynikające z warunków budowlanych – dotyczy to zwłaszcza konstrukcji pod urządzenia wentylacyjne
 - wymiarów króćców przyłączeniowych
 - oporów własnych urządzeń, wymienników ciepła, zaworów regulacyjnych itp.
 - parametrów tłumienia tłumików akustycznych
 - zasięgów i emitowanego hałasu z nawiewników i wywiewników sufitowych
 - zapotrzebowania energii dla urządzeń (niewskazane jest zwiększanie zapotrzebowania energii wskutek doboru urządzeń tańszych ale o większym zapotrzebowaniu energii)
- d) zmiany odbiegające od projektu powinny zostać uzgodnione z projektantem.

1. Podstawa opracowania

- podkłady architektoniczne z zagospodarowaniem pomieszczeń
- zlecenie wykonania projektu instalacji wentylacji i branż niezbędnych do jej właściwego funkcjonowania
- ustalenia rozwiązań instalacyjnych z Inwestorem
- uzgodnienia międzybranżowe
- normy i przepisy projektowe
 1. Prawo budowlane
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. z 2002 Nr 75, poz. 690.
 1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (tekst pierwotny: Dz. U. 1997 r. Nr 129 poz. 844) (tekst jednolity: Dz. U. 2003 r. Nr 169 poz. 1650)
 2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań , dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy , związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej. Dz.U.Nr.138,poz.931).
 3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719
 4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w Środowisku pracy. z późniejszymi zmianami.
 5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stref i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
 6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst pierwotny: Dz. U. 2001 r. Nr 62 poz. 627) (tekst jednolity: Dz. U. 2006 r. Nr 129 poz. 902) (tekst jednolity: Dz. U. 2008 r. Nr 25 poz. 150)

Normy

- PN-78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PN-87/B-02151/02, Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.

2. Zakres opracowania

Zakresem opracowania objęto modernizację wentylacji i klimatyzacji w części pomieszczeń na 3 piętrze budynku Weterynarii.

3. Przeznaczenie

Przeznaczeniem projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej jest zapewnienie właściwych warunków pracy, czystości powietrza i komfortu poprzez wymianę powietrza wewnętrznego zanieczyszczonego na świeże, filtrowane, ogrzewane okresie zimowym. Przeznaczeniem układu klimatyzacji jest zapewnienie komfortu temperaturowego w okresie lata.

4. Opis rozwiązań.

4.1 Założenia do obliczeń

4.1.1 Parametry powietrza zewnętrznego:

Warunki klimatyczne	zima	lato
Strefa	II	II
Temp termometru suchego	-18°C	+30°C
Temp. termometru mokrego	-18°C	+21°C
Wilgotność względna	100%	52%
Zawartość wilgoci	0,9 g/kg	12,4 g/kg
entalpia	-15,9 kJ/kg	60,8 kJ/kg

5. Parametry powietrza wewnętrznego

Parametry powietrza zgodne z PN-78/B-03421

LP.	Pomieszczenie	Temperatura [°C]	Wilgotność względna [%]
1	Pomieszczenia pracy laboratoryjnej i pomieszczenia biurowe	20 ±4°C	Bez regulacji

5.1.1 Poziom hałasu

Maksymalny poziom hałasu dla wentylacji i klimatyzacji będzie spełniał wymagania normy PN-87/B-02151.02.

Tłumienie dźwięku organizowane będzie przez:

- połączenie wentylatorów z siecią kanałów za pomocą króćców elastycznych,
- izolację kanałów wentylacyjnych,
- Emisja szumów przy wypływie powietrza z nawiewników nie powinna przekraczać 45 dB.

5.2 Bilans powietrza.

Nr. pom/ pomieszczenia	Pow. m2	Wysok. Pom. m	Kub. m3	Ilość powietrza wentylacyjnego		Krotność		Rodzaj przyjętej wentylacji	
				naw.	wyw	naw.	wyw		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
305/pom.socjalne	17,73	3,1	55	120	120	2,2	2,2	wentylacja mechaniczna	wentylacja mechaniczna
306/pom.analiz 1	36,7	3,1	114	1500	1500	13,2	13,2	wentylacja mechaniczna	wentylacja mechaniczna
307a/pom analiz 2	8,91	3,1	28	200	200	7,2	7,2	wentylacja mechaniczna	wentylacja mechaniczna
307b/pom analiz 3	8,77	3,1	27	200	200	7,4	7,4	wentylacja mechaniczna	wentylacja mechaniczna
308/pom analiz 4	18,94	3,1	59	600	600	10,2	10,2	wentylacja mechaniczna	wentylacja mechaniczna
309/pom analiz 5	11,28	3,1	35	700	700	20,0	20,0	wentylacja mechaniczna	wentylacja mechaniczna
310/pom analiz 6	18,25	3,1	57	400	400	7,1	7,1	wentylacja mechaniczna	wentylacja mechaniczna
311/pom. Analiz 7	14,60	3,1	45	2000	2500	44,2	55,2	wentylacja mechaniczna	wentylacja mechaniczna
312/pokój biurowy	11,80	3,1	37	100	100	2,7	2,7	wentylacja mechaniczna	wentylacja mechaniczna

Przyjęte strumienie powietrza w zależności od rodzaju wyposażenia pomieszczeń w dane urządzenia.

Ilość powietrza dla każdego z pieca:

Przyjęto strumień konwekcyjny $Q_c = 3,0$ kW.

Ilość powietrza:

$$V = k \cdot (z + 1,7D_h)^{5/3} \cdot Q_{konw}^{1/3} \cdot K_r$$

gdzie:

k - współczynnik wyznaczony doświadczalnie (dla okapów k=18)

z - wysokość nad powierzchnią grzejną (m)

D_h - średnica równoważna D_h=2LW/(L+W) (L- długość, W- szerokość w m)

Q_{konw} - Ilość ciepła wydzielonego drogą konwekcji (kW)

K_r - współczynnik lokalizacji urządzenia pod okapem, dla usyt pod ścianą K=1,0

$$V = k \cdot (z + 1,7D_h)^{5/3} \cdot Q_{konw}^{1/3} \cdot K_r = 18 \cdot (1,0 + 1,7 \cdot 0,7)^{5/3} \cdot 0,9^{1/3} \cdot 1,0 = 81,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto V_{min} = 81,0 x 1,5 = 120,0 m³/h dla pieca.

Ilości powietrza dla dygestorium:

Przyjęto prędkość przepływu przez otwór roboczy na poziomie 0,5÷1,0 m/s. Wysokość otworu roboczego przyjęto na poziomie 40cm, szerokość zgodnie z szerokością dygestorium.

Ilość powietrza dla spektromertu:

Zgodnie z DTR przyjęto strumień powietrza dla jednego spektrometru AAS na poziomie 360 m³/h oraz 1800 m³/h.

Ilości powietrza dla pozostałych pomieszczeń zgodnie z zestawieniem:

- | | |
|-----------------------------|---|
| a) Pomieszczenia biurowe | 30 m ³ /h×os. |
| b) Pomieszczenia techniczne | 1,5 w/h |
| c) Toalety | 50 m ³ /h - miska ustępowa;
25 m ³ /h – pisuar |

6. Wentylacja pomieszczeń.

Wszystkie pomieszczenia objęte zakresem projektu będą wentylowane mechanicznie. Nawiew powietrza będzie realizowany za pomocą centrali wentylacyjnej, nawiewnej, podwieszanej w korytarzu. Wywiew będzie realizowany za pomocą centrali wywiewnej oraz wentylatorów dachowych dla urządzeń technologicznych w pomieszczeniach.

Zestawienie poszczególnych elementów układu:

Nawiew:

Centrala wentylacyjna nawiewna z sekcją odzysku glikolowego

producent: VBW Engineering Sp. z o.o.

typ: BS 3-BIS (50)

masa: 497 kg

wymiary: dł./szer./wys. 3200/1290/820

filtr wstępny: G4

filtr właściwy: F7

wydajność nawiewu 5850 m³/h spręż 450 Pa

centrala umożliwia podniesienie wydatku

w przypadku równoczesności pracy urządzeń

do V=6850 m³/h, przy sprężu 450 Pa

Nagrzewnica elektryczna 400V, 50Hz, 18,0kW

Dodatkowo nagrzewnico-chłodnica freonowa

Q_c=22,0 kW, T_{par} +5°C

Q_g=23,7 T_{skr}=40°C

Sekcja odzysku ciepła glikolowego

Wentylator 400V, 50Hz, 3,0 kW

uruchamianie: z rozdzielnic RZS

instalacja nawiewna: składa się z kanałów wentylacyjnych, kratki nawiewnych, przepustnic regulacyjnych, tłumików szumu

Wywiew:

Centrala wentylacyjna wywiewna z sekcją odzysku glikolowego

producent: VBW Engineering Sp. z o.o.
typ: BS 5 (50)
masa: 462 kg
wymiary: dł./szer./wys. 2000/1290/1130
Centrala wentylacyjna, wyciągowa, podwieszana
Wydatek 5850 m³/h, spręż 550 Pa,
centrala umożliwia podniesienie wydatku
w przypadku równoczesności pracy urządzeń
do V=8800 m³/h, przy sprężu 550 Pa
Sekcja odzysku ciepła glikolowego
w wykonaniu chemoodpornym
Wentylator 400V, 50Hz, 2,8 kW
uruchamianie: z rozdzielnic RZS

instalacja wywiewna: składa się z kanałów wentylacyjnych z blachy kwasoodpornej, anemostatów wyciągowych, regulatorów zmiennego wydatku VAV

Wentylacja pomieszczeń realizowana przy pomocy central wentylacyjnych nawiewnej i wyciągowej, podwieszanej w korytarzu w strefie międzystropowej.

System wentylacyjny jest wyposażony w układ odzysku ciepła w postaci wymiennika glikolowego. Każdy z układów wentylacyjnych wyposażony jest w układ automatyki optymalizujący zużycie energii potrzebnej na wentylację.

Centrala wentylacyjna nawiewna wyposażona zostanie w komplet filtrów klasy F4 i F7 pozwalających na doczyszczenie powietrza pobieranego z czerpni powietrza.

Kanały nawiewne zaprojektowane jako stalowe ocynkowane. Układ wentylacyjny będzie sterowany modulem swobodnie programowalnym.

Nawiew powietrza będzie realizowany w podstawowym wydatku, przy czym projektuje się możliwość przełączenia w tryb max, przez Użytkownika. W tym trybie centrala będzie nawiewać zwiększony o 1000 m³/h strumień powietrza do pomieszczeń.

Do podgrzewu zewnętrznego powietrza wykorzystano układ wstępnej nagrzewnicy elektrycznej (nagrzewanie do +5°C), następnie system nagrzewnicy freonowej, która będzie umożliwiać chłodzenie powietrza w okresie lata. Agregat freonowy dla tego systemu umieszczony zostanie na ścianie budynku. Dodatkowo w celu zmniejszenia ilości ciepła zaprojektowano układ glikolowego odzysku ciepła z powietrza wywiewanego.

Wywiew powietrza zaprojektowano za pomocą centrali wentylacyjnej, wywiewnej. Układ wyciągu powietrza realizowany będzie w podstawowym wydatku centrali. Dodatkowo centrala umożliwia zwiększenie wydatku na max, jeśli wszystkie urządzenia technologiczne będą pracować jednocześnie.

Wywiew z dygestorium będzie realizowany przy współdziałaniu regulatorów zmiennego wydatku firmy Trox. Każde dygestorium będzie pracować w 2 trybach. Praca podstawowa na nominalnym wydatku oraz praca maksymalna przy zwiększonym wydatku powietrza. Dodatkowo w pomieszczeniu 306, praca dygestorium będzie skojarzona z odpowiednim regulatorem na kanale wyciągowym do anemostatów i okapu wentylacyjnego. Wywiew powietrza w tym pomieszczeniu będzie realizowany przez dygestorium bądź odpowiedni anemostat lub okap. Z chwilą wyłączenia dygestorium wywiew będzie realizowany przez odpowiedni układ wywiewu.

Do wywiewu powietrza z pieców zaprojektowano oddzielny układ wyciągowy, zakończony wentylatorem dachowym w wykonaniu chemoodpornym. Kanały wykonane z blachy kwasoodpornej. Analogicznie wyprowadzono układ wywiewu powietrza z ramion odciągowych w dostawie technologii wyposażenia mebli.

Wszystkie zaproponowane urządzenia posiadają wymagane prawem budowlanym atesty i dopuszczenia.

7. Klimatyzacja pomieszczeń.

W pomieszczeniach zostały zaprojektowane układy klimatyzacyjne, freonowe. Zastosowano systemy klimatyzacji typu VRF o zmiennym przepływie czynnika chłodniczego firmy Mitsubishi. Agregaty zewnętrzne do układów zlokalizowano na ścianie budynku pod oknami.

Odpływ skroplin wprowadzono do syfonów pod umywalką w odpowiednich pomieszczeniach, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Przewody freonowe prowadzić w fabrycznej izolacji chloro kau czukowej, np. Armaflex. Przewody prowadzone na zewnątrz zabezpieczyć zabudową Okabell firmy Armacell.

Dodatkowo projektuje się agregat skraplający dla parownika/skraplacza w centrali wentylacyjnej. Zaprojektowano agregat skraplający na ścianie budynku, firmy Mitsubishi. Agregat umożliwia pracę w trybie grzania do temperatury -18°C. Przy doborze urządzenia brano pod uwagę okres zimowy. Moc chłodnicza urządzenia wynikowa.

8. Wykonanie instalacji.

8.1 Wykonawstwo.

- a) Montaż prowadzić zgodnie z projektem wykonawczym, DTR urządzeń i opracowaniem Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych . cz.II. Roboty Instalacji Sanitarnych i Przemysłowych. Rozdz.12.
- b) Przed rozpoczęciem robót dokonać rozpoznania w zakresie warunków prowadzenia robót, oraz przygotowania placu budowy do rozpoczęcia prac instalacyjnych.
- c) Przed montażem dokładnie sprawdzić jakość elementów i urządzeń. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń, wymienić na nowe bez wad, lub dokonać napraw w taki sposób, aby zagwarantować właściwą jakość montażu i żywotność elementów. Sporządzić protokół usterek elementów.
- d) Prace rozpocząć po oględzinach miejsc montażu i wytyczeniu tras. Sprawdzić przygotowanie i jakość konstrukcji dla central dachowych i agregatów klimatyzacyjnych.
- e) W pierwszej kolejności montować urządzenia podstawowe, a w dalszej kolejności instalację podstawową. Kształtki przejściowe zamawiać po założeniu urządzeń i ustaleniu wysokości prowadzenia kanałów wentylacyjnych.
- f) Kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć w sposób trwały przed korozją (np. malowanie proszkowe).

Odległość mocowań przewodów o wymiarze poprzecznym do: 500 mm co max 5 m , do 1000 mm co max 4 m.

Podwieszenia powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12236:2003 „Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych – Wymagania wytrzymałościowe”

- g) Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubość ściany lub stropu.
- h) Wszystkie czujniki automatycznej regulacji montować w miejscach o wyrównanych parametrach przepływu.
- i) Złącza śrubowe należy wykonać z elementów ocynkowanych.
- j) Połączenia wyrównawcze odcinków instalacji wykonać starannie z zachowaniem pewności połączenia.
- k) Po montażu dokonać prób rozruchowych, pomiarów skuteczności ochrony i działania zabezpieczeń elektrycznych.
- l) We wszystkich instalacjach wentylacyjnych powinna być przeprowadzona regulacja montażowa w celu uzyskania przepływów powietrza zgodnych z projektem, z dokładnością wg normy PN-78/B-10440. regulację hydrauliczną instalacji należy wykonać przed zamknięciem sufitów powieszonych i przed zakryciem instalacji wentylacyjnej. **Do elementów wyposażonych w siłowniki lub regulatory należy zapewnić dostęp przez wykonanie otworów rewizyjnych.**

m) UWAGA: W przypadku znacznych odstępstw tras przewodów od tras wskazanych w projekcie należy ponownie sprawdzić wymagany spręż dyspozycyjny dla central i wentylatorów po ponownym przeliczeniu hydrauliki instalacji.

n) Protokół odbioru sporządzić po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiaru.

Kanały wentylacyjne blaszane nawiewne należy wykonywać i montować w klasie szczelności B (PN-B-03434:1999) Dla podwyższenia szczelności, połączenia kanałów prostokątnych dodatkowo ścisnąć klipsem, co 20 cm. Grubość blach na kanały należy przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Podczas montażu kanałów należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów, należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych.

Minimalne grubości kanałów wynoszą:

kanały okrągłe –

Ø100 ÷ Ø125 – 0,50 mm

Ø160 ÷ Ø250 – 0,60 mm

Ø280 ÷ Ø400 – 0,75 mm

kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku) –

do 750 mm – 0,75 mm

powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm

powyżej 1400 mm – 1,1 mm

Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny winien 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.

Oznaczyć centrale wentylacyjną, zgodnie z dokumentacją projektową oraz przewody wentylacyjne strzałkami wskazującymi kierunek przepływu powietrza, różniując kolorem nawiew i wywiew.

Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę wykonywania instalacji. Należy się liczyć z koniecznością dopasowania niektórych kształtek i kanałów na budowie w trakcie montażu.

Wszystkie kształtki przyłączeniowe do central wentylacyjnych i urządzeń należy specyfikować i wykonywać po ich zamontowaniu.

Należy również uwzględnić niezbędną ilość kanałów do dopasowywania na budowie (np. luźne kołnierze, domiary).

System klimatyzacji.

Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę ciśnieniową z zastosowaniem powietrza lub innego bezpiecznego gazu. Celem próby jest sprawdzenie i wskazanie szczelności całej instalacji. Próba ciśnieniowa może być wykonywana na całej instalacji lub etapami w miarę kończenia poszczególnych jej części. Podczas prób zaleca się stosować następujące zasady ogólne:

- Rurociągi przed próbami nie powinny być izolowane ani malowane. Powinny być wszędzie dostępne do oględzin i do sprawdzania szczelności.
- Użyty do prób gaz powinien być bezpieczny, suchy i czysty. W szczególności oznacza to, że ma być niewybuchowy, niepalny, chemicznie i fizjologicznie obojętny, pozbawiony wody i oleju, również bezpieczny dla środowiska naturalnego. Norma PN-77/M-04605 określa dopuszczalną zawartość wody w gazie próbnym na 0,03 g/m³
- Do podnoszenia ciśnienia należy użyć specjalnie do tego celu przeznaczonej sprężarki, lub butli ze sprężonym gazem (np. azotem), wyposażonych w zawory redukcyjne i manometr. Nie dopuszcza się do wytwarzania ciśnienia sprężarek chłodniczych – do tego celu konieczne są osobne sprężarki, przeznaczone do sprężania gazu użytego do prób.
- Sprawdzenie szczelności prowadzi się przy odłączonych sprężarkach chłodniczych. Jeżeli podczas prób zachodzi zagrożenie uszkodzenia dławnic, mieszków lub różnych innych elementów urządzenia, zwłaszcza zaworów regulacyjnych lub pomiarowych, należy również i te elementy na czas prób odłączyć, a instalację wyposażać w odpowiednie pomocnicze zaślepki, obejścia itp. Zaleca się dokładne sprawdzenie przed

- próbą szczelności świadectw z przeprowadzonych prób wytrzymałości ciśnieniowej wszystkich elementów wchodzących w skład instalacji chłodniczej.
- Przygotowany rurociąg pomocniczy, doprowadzający gaz do prób instalacji – również uprzednio poddany próbie – musi być wyposażony w legalizowany manometr do bieżącego pomiaru ciśnienia, o właściwym zakresie ciśnień i odpowiedniej dokładności. Norma PN-77/M-04605 wymaga, aby elementarna działka skali manometru nie była większa od 1% mierzonego ciśnienia. Dla przykładu przy ciśnieniach próbnych od 1,2 do 2,1 MPa elementarna działka nie powinna być większa od 0,012 do 0,021 MPa, z czego wynika że optymalna działka elementarna powinna mieć wartość 0,01 MPa (0,1 bar).
 - Do ciśnienia próbnego należy dochodzić stopniowo. W pierwszym etapie należy, np. dojść do 0,5-1 bar, w drugim do 5 bar, a następnie dopiero do ciśnienia końcowego prób. Równocześnie po osiągnięciu kolejnych etapów zawsze konieczne jest sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń na rurociągu.
 - Należy w miarę możliwości wykryć i oznakować wszystkie ujawnione przy danym ciśnieniu nieszczelności, po czym próbę należy przerwać, a wykryte nieszczelności usunąć.
 - Do przeprowadzenia prac spawalniczych, lutowniczych, względnie do wymiany uszczelnień, ze względu na bezpieczeństwo konieczne jest wypuszczanie gazu tak, aby ciśnienie w rurociągu zrównało się z atmosferycznym. Próbę i sprawdzenie szczelności należy powtórzyć przy tym samym ciśnieniu. Po stwierdzeniu całkowitej szczelności przy danym ciśnieniu można przejść do wyższego poziomu ciśnienia, przy którym należy cały cykl powtórzyć. Te same zasady odnoszą się do końcowej fazy próby.
 - Układ do momentu stwierdzenia jego szczelności powinien pozostać (przy odłączonej sprężarce lub odłączonych butlach zasilania gazem) przez określony czas pod ciśnieniem. Na ogół wymaga się czasu od kilkunastu godzin do 1 doby, podczas którego ciśnienie powinno być zapisywane. Zgodnie z normą spadek ciśnienia nie powinien przekraczać podczas pierwszych 6 godz. 2% w odniesieniu do wartości początkowej. Jest to okres stabilizacji ciśnienia. W pozostałych godzinach zmiany ciśnienia mogą być wywołane tylko przez zmiany temp. zewnętrznej. Jeżeli jest inaczej, oznacza to nieszczelność, co pociąga za sobą konieczność dalszego uszczelniania urządzenia i powtórzenia próby od początku.
 - W przewodach cieczowych i gazowych należy wytworzyć ciśnienie 4,0 MPa (40 barów). Nie należy przekroczyć wartości ciśnienia 4,0 MPa. Ciśnienie musi zostać utrzymane przez okres 24 godzin, jeśli w tym czasie wartość ciśnienia nie spadnie, wynik można uznać za pomyślny.
 - Układ klimatyzacyjny należy osuszyć próżniowo. W tym celu należy zastosować pompę do wytworzenia podciśnienia o wartości - 100,7 kPa (- 5 Tr-755 mm Hg). Układ należy pozostawić na czas 1 godziny, a następnie sprawdzić czy wskazanie ciśnienia wzrosło czy nie. Jeżeli ciśnienie wzrosło to do układu dostała się wilgoć lub występują nieszczelności. W takim przypadku po trwającym 2 godziny opróżnianiu układu należy wytworzyć ciśnienie 0,05 MPa (przerwanie próżni), wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ, włączając pompę próżniową na 1 godzinę do uzyskania podciśnienia -100,7 kPa (osuszanie próżniowe). Jeśli w ciągu 2 godzin nie uda się uzyskać w/w podciśnienia, należy powtórzyć operację przerywania próżni i osuszania próżniowego. Następnie po pozostawieniu układu w podciśnieniu przez 1 godzinę należy sprawdzić czy wskazanie ciśnienia nie wzrosło.

8.2 Konstrukcje wsporcze oraz podwieszenia.

Montaż urządzeń należy wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować podkładki gumowe lub amortyzatory) i uniemożliwiający przemieszczanie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji).

Należy uwzględnić ewentualną zmianę i dostosowanie gabarytów konstrukcji do zastosowanych urządzeń.

W przypadku konieczności wykonania montażu na dachu w miejscach zaizolowanych, montaż ten należy uzgodnić z wykonawcą poszycia dachu. Obróbkę wykończeniową izolacji wykonuje

zawsze wykonawca poszycia w odpowiedniej technologii i w sposób szczelny.

Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną gumową). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotw. Podpory i podwieszenia wykonać minimum, co 2 metry. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

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 powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności klapy odcinającej.

Mocować elementy wentylacyjne i urządzenia z wykorzystaniem typowych systemów mocowania instalacji 10p. f-my HILTI.

Należy stosować następujące systemy zawiesi do kanałów okrągłych:

- MAC-PI Obejma do rur wentylacyjnych ocynkowana z wkładką gumową i głowica gwintowaną – zakres średnic zewnętrznych od dn80 do dn630
- MAC-PI Obejma do rur wentylacyjnych ocynkowana z wkładką gumową bez głowicy gwintowanej – zakres średnic zewnętrznych od dn710 do dn1000
- MAC-WR łącznik kątowy do rur wentylacyjnych

Należy stosować następujące systemy zawiesi do kanałów prostokątnych :

- MAC-W łącznik kątowy
- MAC-WR łącznik kątowy do rur wentylacyjnych/klimatyzacyjnych

Należy stosować następujące mocowania do konstrukcji budynku:

- MF-SKD – kotwa przechyłna
- MAB i MF-C Imadotka – do mocowania do stalowych dźwigarów bez spawania i wiercenia
- MF-TSH Wieszak montażowy do blachy trapezowej
- AM – pręty gwintowane
- HKD – tuleja kotwiąca z gwintem wewnętrznym

8.2.1 Izolacja przewodów wentylacyjnych

Należy izolować termicznie i paroszczelnie kanały wentylacyjne oraz elementy instalacji w następujący sposób:

- kanały nawiewne i wywiewne w pomieszczeniach wełna o grubości 30 mm typ KLIMAFIX
- kanały zlokalizowane na zewnątrz budynku wełna LAMELAMAT grubości 100 mm zabezpieczona na zewnątrz blachą stalową malowaną pod kolor elewacji.

8.3 Zabezpieczenia akustyczne.

W układzie zaprojektowano tłumiki akustyczne.

9. Wytyczne branżowe

9.1 Branża architektoniczna i konstrukcyjna.

Elementy konstrukcyjne obiektu należy przystosować do montażu elementów instalacji wentylacji. Przed przystąpieniem do wykonania dużych przebić przez przegrody budowlane należy uzyskać opinię konstruktora o możliwości wykonania danego przebiccia (zwłaszcza dotyczy to ścian konstrukcyjnych).

- w miejscach przejść instalacji powietrznych przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory montażowe o wymiarach o +5 cm większych (z każdej strony) od wymiaru przewodu. W miejscach, które wymagają zastosowania nadproży należy je zastosować

- na etapie projektu wykonawczego należy wykonać podkonstrukcje wsporcze dla urządzeń posadowionych na ścianie zewnętrznej budynku i dachu.

9.2 Branża elektryczna

Do wszystkich układów wentylacyjnych należy doprowadzić energię elektryczną do napędu silników wentylatorów, elementów sterowania i automatycznej regulacji.

Zapotrzebowanie energii dla pojedynczego układu

Nr. pom./nazwa	Typ urządzenia	Moc kW	Napi. V	Prąd A	Sposób uruchamiania
1	2	3	4	5	6
Dach					
	Wentylator dachowy SDR	0,37	400V; 50 Hz; ~3		Z rozdzielnicy RZS, przewidzieć falownik do sterowania pracą wentylatora, uruchamiany włącznikiem przy piecach
	Wentylator dachowy SDR	0,37	400V; 50 Hz; ~3		Z rozdzielnicy RZS, przewidzieć falownik do sterowania pracą wentylatora, uruchamiany włącznikiem przy piecach
	Wentylator dachowy SDR	0,37	400V; 50 Hz; ~3		Z rozdzielnicy RZS, przewidzieć falownik do sterowania pracą wentylatora, uruchamiany włącznikiem przy odciągach miejscowych
Ściana budynku					
	Agregat zewnętrzny	9,0	400V 50Hz		Sterownik agregatu
	Agregat zewnętrzny	8,5	400V 50Hz		Sterownik agregatu
Piętro 3					
	Centrala wentylacyjna, nawiewna +nagrzewnica w centrali	3,0 18,0	400V; 50 Hz; ~3		Z rozdzielnicy RZS
	Centrala wentylacyjna wywiewna	2,8	400V; 50 Hz; ~3		Z rozdzielnicy RZS
	Klimatyzator kasetonowy w pom. 305	0,2	230V; 50Hz		Sterownik ścienny przy włączniku oświetlenia
	Klimatyzator kasetonowy w pom. 306	0,2	230V; 50Hz		Sterownik ścienny przy włączniku oświetlenia
	Klimatyzator kasetonowy w pom. 307b	0,2	230V; 50Hz		Sterownik ścienny przy włączniku oświetlenia
	Klimatyzator kasetonowy w pom. 308	0,2	230V; 50Hz		Sterownik ścienny przy włączniku oświetlenia
	Klimatyzator kasetonowy w pom. 309	0,2	230V; 50Hz		Sterownik ścienny przy włączniku oświetlenia
	Klimatyzator kasetonowy w pom. 310	0,2	230V; 50Hz		Sterownik ścienny przy włączniku oświetlenia
	Klimatyzator kasetonowy w pom. 311	0,2	230V; 50Hz		Sterownik ścienny przy włączniku oświetlenia
	Klimatyzator kasetonowy w pom. 312	0,2	230V; 50Hz		Sterownik ścienny przy włączniku oświetlenia

Całkowite zapotrzebowanie energii elektrycznej:
Wentylacja i klimatyzacja

~ 44,0 kW

9.3 Branża automatyki

Układy automatyki dla central wentylacyjnych należy wyposażyć w moduły swobodnie programowalne pozwalające na zaprogramowanie pracy central wentylacyjnych wg indywidualnych harmonogramów.

Tryby pracy układów wentylacyjnych zgodnie z opisem działania w części wentylacja pomieszczeń.

Załączanie trybu maksymalnego nawiewu za pomocą indywidualnego włącznika.

Przełączanie strumieni wywiewu przy dygestoriach za pomocą przełączników umieszczonych na obudowie dygestorium.

Przełączanie na maksymalny wydatek powietrza wywiewanego z centrali, za pomocą układu programowalnego, zliczającego ilość urządzeń uruchamianych na maksymalny wydatek (udział procentowy wywiewu w stosunku do ilości włączonych urządzeń na max wydatku).

Temperatura powietrza nawiewanego do pomieszczeń +20°C.

Wykonawca instalacji wentylacji i klimatyzacji zobowiązany jest zatwierdzić u Użytkownika projekt automatyki, na bazie którego zostanie sporządzone sterowanie poszczególnymi układami. Ww. dokumentację należy ująć w ofercie wykonania instalacji went.klim.

Opracował
mgr inż. Marcin Kosieniak

UWAGA – WYTYCZNE DLA UŻYTKOWNIKA :

- 1. INSTALACJA WENTYLACYJNA MUSI BYĆ PODDAWANA CZASOWYM PRZEGLĄDOM SERWISOWYM PRZEZ PRZESZKOLONEGO PRACOWNIKA LUB FIRMĘ SERWISUJĄCĄ.**
- 2. SZCZEGÓLNĄ UWAGĘ NALEŻY ZWRÓCIĆ NA CZYSTOŚĆ FILTRÓW W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH,**
- 3. RAZ W MIESIĄCU NALEŻY DOKONYWAC PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH: FILTRÓW, WENTYLATORÓW, CENTRAL WENTYLACYJNYCH**