



PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA:

INSTALACJE SANITARNE

ZAMIERZENIE BUDOWLANE:

ADAPTACJA POMIESZCZEŃ NA 6 PIĘTRZE BUDYNKU  
CENTRALNEGO BLOKU OPERACYJNEGO NA  
PRACOWNIĘ PATOLOGII MOLEKULARNEJ

INWESTOR:

WIELKOPOLSKIE CENTRUM ONKOLOGII  
UL. GARBARY 15  
61-866 POZNAŃ

ZAKRES OPRACOWANIA

PROJEKTANT

SPECJALNOŚĆ

NR UPRAWNIEN

DATA

OPRACOWANIA:

PODPIS:

INSTALACJE SANITARNE

mgr inż. Ewelina Wojciechowska

uprawnienia do projektowania bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej

nr WKP/0372/POOS/11

KWIECIEŃ  
2024



## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

**DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH DLA:**

**ADAPTACJI POMIESZCZEŃ NA 6 PIĘTRZE BUDYNKU CENTRALNEGO BLOKU OPERACYJNEGO NA  
PRACOWNIĘ PATOLOGII MOLEKULARNEJ**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa i zakres opracowania
2. Techniczne rozwiązanie zagadnienia
  - 2.1 Instalacja kanalizacji sanitarnej
  - 2.2 Instalacja wodociągowa
  - 2.3 Instalacja ogrzewcza
  - 2.4 Instalacja klimatyzacji
  - 2.5 Instalacja wentylacji mechanicznej

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

IS-01	RZUT PIĘTRA+6 - INSTALACJA WOD-KAN	skala 1:100
IS-02	RZUT PIĘTRA +5– INSTALACJA WOD-KAN	skala 1:100
IS-03	RZUT PIĘTRA+6 - INSTALACJA KLIMATYZACJI I OGRZEWCHA	skala 1:100
IS-04	RZUT PIĘTRA+6 – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	skala 1:100
IS-05	RZUT DACHU – INSTALACJE SANITARNE	skala 1:100



## 1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

Podstawa projektu to:

- zlecenie na wykonanie projektu instalacji sanitarnych
- podkłady architektoniczno – budowlane,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy,

Opracowanie zawiera następujące elementy:

- projekt instalacji kanalizacji sanitarnej
- projekt instalacji wodociągowej
- projekt instalacji ogrzewczej.
- projekt instalacji klimatyzacji
- projekt instalacji wentylacji mechanicznej



## 2. TECHNICZNE ROZWIĄZANIE ZAGADNIENIA.

### 2.1 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Przepływ obliczeniowy instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej wyznaczono zgodnie z Polską Normą

Tablica 1 Obliczenia równoważników odpływu DU

NAZWA PRZYBORU	ILOŚĆ	WODA	
	[SZT]	DU [dm <sup>3</sup> /s]	SUMA DU [dm <sup>3</sup> /s]
UMYWALKA	2	0,5	1,0
ZLEW	2	0,8	1,6
<b>RAZEM</b>			<b>2,6</b>

Odprowadzenie ścieków bytowo - gospodarczych przewiduje się do istniejącej kanalizacji bytowo-gospodarczej w budynku.

Do kanalizacji sanitarnej zostaną również podłączone skropliny z klimatyzatorów – rurą PP zgodnie z dokumentacją rysunkową

#### Rozprowadzenie instalacji

Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych zlokalizowanych w pomieszczeniach laboratoryjnych prowadzić w ściankach instalacyjnych. W przypadkach lokalizacji podejść przy ścianach konstrukcyjnych – podejścia należy poprowadzić po ścianie i obudować płytką G-K. Podejścia wykonać z rur i kształtek kanalizacji HT/PVC. Wysokość podejścia wykonać zgodnie z obowiązującymi wytycznymi COBRI INSTAL.

Piony kanalizacyjne zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacji PVC. Kanały przechodzące pod stropem i piony zaizolować otuliną akustyczną np. Turbolit AR Fonowave.

Każdy pion kanalizacyjny powinien być wyposażony w rurę wywiewną wyprowadzoną 0,6m ponad dach.

Kanalizację sanitarną prowadzoną pod stropem oraz piony zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U.

Standard przyborów zgodnie z projektem wnętrz.

### 2.2 INSTALACJA WODOCIĄGOWA BYTOWO - GOSPODARCZA

Przepływ obliczeniowy wody dla potrzeb bytowych - gospodarczych wyznaczono zgodnie z normą PN-92 B-01706:

Tablica 2 Obliczenia całkowitego przepływu wody (ciepła + zimna)

NAZWA PRZYBORU	ILOŚĆ	WODA	
	[SZT]	q <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> /s]	SUMA q <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> /s]



ZAWÓR ZE ZŁĄCZKĄ	1	0,15	0,15
UMYWALKA	2	0,14	0,28
ZLEW	2	0,14	0,28
<b>RAZEM</b>			<b>0,71</b>

Pokrycie zapotrzebowania na wodę dla pomieszczeń przewiduje się z istniejącej instalacji wodociągowej

W celu ochrony instalacji przed rozwojem bakterii Legionella należy okresowo przeprowadzić dezynfekcję termiczną instalacji w temperaturze nie niższej niż +70°C.

#### Rozprowadzenie instalacji wodociągowej

Główne ciągi rozprowadzające instalację wody zimnej i ciepłej prowadzone będą za zabudową oraz w szachtach instalacyjnych oraz pod stropem kondygnacji +5

Główne ciągi instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej zaprojektowano z rur PEX.

Przewody instalacji wody należy prowadzić ze spadkami niezbędnymi do odwodnienia instalacji przez najniżej położone punkty czerpalne. Przewody instalacji wody prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego należy układać poniżej korytek elektrycznych.

Podejścia umocować w ścianie - wysokość podejść zgodnie z wytycznymi COBRI INSTAL zeszyt 7 lub wytycznymi technologicznymi.

Podłączenia realizowane będą z wykorzystaniem złączy elastycznych będących na wyposażeniu każdej baterii zgodnie z obecnymi standardami.

Podejścia mocowane na ścianie pod baterią zasilaną od dołu, zakończone korkiem. Standard wykonania baterii oraz armatury zgodnie z projektem wnętrz.

#### Kompensacja wydłużeń termicznych

Wszystkie rurociągi prowadzone pod stropem oraz w szachtach instalacyjnych należy montować tak, aby uzyskać naturalną kompensację wydłużeń termicznych, ewentualnie należy kompensować za pomocą kompensatorów U-kształtnych.

#### Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Przewody wody prowadzić ze spadkami niezbędnymi do odwodnienia instalacji oraz odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne.

Przewody pod stropem prowadzić ze spadkami min. 0,3% w kierunku projektowanych odwodnień.

Spust wody z instalacji następował będzie za pomocą zaworów ze złączką do węża. Wodę spuszczaną z instalacji odprowadzić należy do kanalizacji przez kratkę ściekową.

#### Izolacja rurociągów

Wszystkie rurociągi wody zimnej zabezpieczone będą przeciwwoszeniowo za pomocą izolacji termicznej z wełny mineralnej gr.20mm.



Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Tablica 5 Wymagania izolacji przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m·K) <sup>1</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 <sup>1/2</sup> wymagają z poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 <sup>1/2</sup> wymagają z poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm

<sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Rozprowadzenia rurociągów pod stropem należy zabezpieczyć izolacją o grubości odpowiadającej średnicy izolowanego przewodu zgodnie z punktem 1-5 powyższej tabelki.

Wszystkie rurociągi wody ciepłej rozprowadzające pod stropem oraz w szachtach instalacyjnych należy zabezpieczyć otuliną izolacyjną z pianki w kolorze szarym do grubości izolacji 30mm

#### Montaż rurociągów

Rurociągi prowadzone pod stropem należy montować do stropu na systemowych zawiesiach lub podporach

#### Próba szczelności

Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu, przed założeniem izolacji. Na czas przeprowadzania próby szczelności należy zdemontować wszystkie przybory sanitarne, armaturę, zaślepiając podejścia korkiem.

Badaną instalację należy napęłnić wodą wodociągową dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach, a następnie sprawdzić czy wszystkie połączenia przewodów są szczelne.

Po stwierdzeniu szczelności instalacji należy poddać ją próbie podwyższonego ciśnienia. Wielkość ciśnienia próbnego powinna być 1,5 krotnie wyższa od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsze niż 1,0 MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli w ciągu 30 min. trwania próby manometr kontrolny nie wykaże spadku ciśnienia.



Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić rozruch próbny zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych COBRI INSTAL, w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

### 2.3 INSTALACJA OGRZEWcza

Założenia do obliczeń zapotrzebowania ciepła:

- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne:  $-18^{\circ}\text{C}$
- Temperatury ogrzewanych pomieszczeń: Na podstawie załącznika krajowego NB do normy PN-EN 12831:2006
- Obliczanie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń na podstawie normy PN-EN 12831:2006

### BILANS CIEPLNY DLA ZAKRESU OBJĘTEGO OPRCOWANIEM:

Miejscowość: Poznań  
Temperatura zewnętrzna :  $-18^{\circ}\text{C}$

Przewiduje się ogrzewanie pomieszczeń instalacją centralnego ogrzewania grzejnikowego. Ze względu na podział pomieszczenia z jednym grzejnikiem na dwa, proponuje się pozostawić grzejnik w projektowanym pomieszczeniu „pracownia cytologii” natomiast w pomieszczeniu NGS zaprojektowano nowy grzejnik.

### INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA – GRZEJNIKOWA

Instalację centralnego ogrzewania w budynku zaprojektowano jako dwururową, pompową, w układzie zamkniętym. W pomieszczeniu NGS zaprojektowano grzejnik płytowy w wykonaniu higienicznym zintegrowany z zaworem termostatycznym i wkładką zaworową. Nastawę na grzejniku należy ustawić analogicznie jak w istniejącym grzejniku w sąsiednim pomieszczeniu.

Podejście do grzejnika zaprojektowano z najbliższej istniejącej instalacji rurami PE-RT o średnicy 16mm.

Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji:

Odpowietrzenie tych przewodów następowało będzie poprzez odpowietrzniki na grzejnikach, a jeżeli zaistnieje konieczność ich odwodnienia, opróżnienia ich z wody można dokonać przedmuchując sprężonym powietrzem po uprzednim odłączeniu grzejników.

Izolacja rurociągów:

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ )
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm



5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm

Wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć otuliną z pianki polietylenowej z dodatkowo wzmocnioną warstwą zewnętrzną chroniącą przed agresywnymi materiałami budowlanymi, wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi typ Thermacompact S o gr. 6mm firmy Thermaflex.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić rozruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

W miejscach przejścia przez przegrody budowlane przewody prowadzić w tulejach ochronnych. W miejscach tych nie może być połączeń przewodów. Przestrzeń między przewodem a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa, z którego wykonana jest rura. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przy przejściu przez przegrody ogniowe stosować ognioochronną masę uszczelniającą (pęczniejącą) np. typ CP620 lub CP644 firmy Hilti.

Napełnianie i uzupełnianie instalacji ogrzewczej:

Instalację centralnego ogrzewania należy napełniać i uzupełniać wodą o parametrach zgodnych z PN-931C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania - wymagania i badania dotyczące jakości wody”, norma VDI2035 oraz wymaganiami producenta źródła ciepła.

Zgodnie z normą PN-93/C-04607 ogólna twardość wody służąca do napełniania instalacji nie może przekraczać 4,0 mval/l (11,2 °n). Dopuszczalne jest napełnienie instalacji wodą nieuzdatnioną o średniej twardości - do 15°n (5,36 mval/l) pod warunkiem, że całkowity zład wody jest mniejszy od 20dm<sup>3</sup>/kW.

Jeżeli woda lokalna nie spełnia powyższych warunków należy układ napełnić wodą uzdatnioną lub zastosować atestowane uzdatniające środki chemiczne.

Nie należy wprowadzać wody z sieci ciepłowniczej do instalacji ogrzewania z elementami wykonanymi z miedzi lub aluminium.

Woda w instalacji powinna być wolna od zawiesin ciał stałych i substancji oleistych, które wprowadzane są do instalacji razem z jej elementami (np. rdza i olej na wewnętrznych powierzchniach grzejników) i w czasie jej wykonania (np. pasty lutownicze i uszczelniające, metalowe wióry).

## 2.4 INSTALACJA KLIMATYZACJI





Projekt instalacji klimatyzacji został opracowany w oparciu o obowiązujące ustawy i rozporządzenia:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. 2013 poz. 926
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. nr 75/2002, poz. 690, z późn. zm.

oraz aktualne normatywy techniczne:

- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego,
- PN-76/B-03421 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego pobytu ludzi
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania
- PN-EN-12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN/378-1+A2:2012 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła — Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska
- PN-EN 378-4+A1:2012 -Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk.

#### Założenia projektowe

*Parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego*

*Tab. 1 Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego i zimowego wg normy PN-76/B-03240*

Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego	
Temperatura termometru suchego	30°C
Wilgotność względna powietrza	55%
Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego	
Temperatura termometru suchego	-18°C
Wilgotność względna powietrza	100%

Tab. 2 Wymagane parametry wewnątrz pomieszczenia wg normy PN-78/B-03421

Parametry powietrza wewnętrznego	
Dla lata	24°C



	50%
Dla zimy	20°C
	50%

#### Opis projektowanej instalacji klimatyzacji

Projektowana instalacja klimatyzacji oparta jest na systemie VRF. Jest to system o zmiennej objętości czynnika chłodniczego. Jego praca realizowana jest poprzez ciągłą regulację ilości strumienia czynnika krążącego układzie chłodniczym. Do chłodzenia wybranych pomieszczeń w budynku zaprojektowano układ klimatyzacji freonowej ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego. Zadaniem instalacji chłodzenia powietrza będzie odebranie zysków ciepła z pomieszczeń w strefie przebywania ludzi poprzez zastosowanie jednostek wewnętrznych pracujących na powietrzu obiegowym. Projektowany agregat VRF pracujący jako rewersyjna pompa ciepła realizują funkcję chłodzenia lub grzania dla całego układu. Sprężarki inwerterowe zastosowane w agregatach pozwalają na szybsze osiągnięcie zadanej temperatury w poszczególnych pomieszczeniach i utrzymanie zadanej temperatury w okresach przejściowych przed początkiem sezonu grzewczego dla instalacji centralnego ogrzewania. Dzięki zastosowaniu inwerterowego sterowania silnikiem wentylatora jednostki zewnętrznej, system zapewnia niski poziom hałasu, efektywne i szybkie schładzanie lub ogrzewanie, oraz niższe koszty eksploatacyjne związane z poborem mocy podczas pracy. W każdym pomieszczeniu, w którym przewidziano dostarczenie chłodu/ciepła dobrano, w zależności od potrzeb, jedną, lub kilka niezależnych jednostek wewnętrznych. Regulacja temperatury oraz ilości nawiewanego powietrza będzie możliwa poprzez indywidualne sterowniki bezprzewodowe i przewodowe. Urządzenia wewnętrzne połączone będą z centralną jednostką zewnętrzną rurociągami z miedzi chłodniczej poprzez specjalny układ trójników systemowych VRF.

System DVM S Eco umożliwia budowanie instalacji chłodniczej o długości całkowitej do 300 metrów. Czynna długość instalację chłodniczą wynosi łącznie 160 m.

Przewyższenie instalacji między jednostką agregatem a jednostką wewnętrzną wynosi 50 m. Różnica wysokości pomiędzy jednostkami wewnętrznymi wynosi 30 m.

#### Agregaty skraplające DVM S Eco

Agregat skraplający DVM S Eco jest umieszczony na podkonstrukcji na ścianie zewnętrznej budynku. Jednostka zewnętrzna wyposażona została w inwerterowe sprężarki chłodnicze typu scroll SSC konstrukcji i produkcji dostawcy systemu ( np SAMSUNG) . Charakteryzują się one spiralą algebraiczną o zmiennej grubości, wtryskiem czynnika, niekonwencjonalnym kierowaniem napływu czynnika do przestrzeni roboczej, mniejszą objętością sprężarki i całego obiegu chłodniczego. Wtrysk poprawia parametry energetyczne w trybie chłodzenia, zwiększa trwałość sprężarki, ale przede wszystkim poprawia parametry urządzenia w trybie grzania. Pozwala na zdefiniowanie granicznej gwarantowanej zewnętrznej temperatury pracy systemu w trybie grzania na poziomie -25stC oraz utrzymanie jej jest na poziomie wydajności nominalnej (brak spadku wydajności) do temperatury zewnętrznej -7°C. Układysterowania sprężarki pozwala na modulację wydajności (częstotliwości pracy) sprężarki w zakresie 14-160 Hz. W przypadku awarii jednej ze sprężarek system klimatyzacji pracuje w trybie awaryjnym z nieznacznie zmniejszoną mocą chłodniczą.



Jednostki zewnętrzne posiadają możliwość ręcznej lub automatycznej regulacji zmiany temperatury odparowania i skraplania czynnika chłodniczego poprzez wykorzystanie funkcji Eco. Dodatkową zaletą agregatów jest ograniczenie poboru prądu w zakresie 100÷50% wartości nominalnej. Rekomendowany dolny zakres pracy w trybie chłodzenia wynosi -5°C, a w trybie grzania do -25°C. Rekomendowany górny zakres pracy w trybie chłodzenia wynosi 48°C, a w trybie grzania do 26°C. Agregaty zostały wyposażone w wentylatory z poziomym wyrzutem umożliwiające swobodny przepływ powietrza. Zmieniona konstrukcja wentylatora zaprojektowana w oparciu o technologię CFD. Urządzenie dysponuje również możliwością ograniczenia poziomu mocy ciśnienia akustycznego poprzez zastosowanie trybu cichej pracy. Tryb aktywowany jest automatycznie i umożliwia redukcję hałasu o kolejno 3,5 i 7 db(A), albo uruchamiany na żądanie za pomocą styku bezpotencjałowego i wybranie konkretnej nastawy generowanego poziomu hałasu. W momencie jednoczesnego zaniku napięcia dla jednostek zewnętrznych i wewnętrznych system klimatyzacji zastosuje automatyczny restart urządzeń, w przypadku niejednoczesnego zaniku napięcia funkcja ta jest realizowana z poziomu sterownika DMS. Wymiennik jednostki zewnętrznej zbudowany jest z rur chłodniczych o zróżnicowanych średnicach i nieregularnych rzędach oraz zmiennej gęstości lamel poprawiających wymianę ciepła. Lamelle dodatkowo pokryto podwójną warstwą powłok – hydrofilową i chroniącą wymiennik przed korozyjnym działaniem środowiska, o potwierdzonej trwałości przez okres 27 lat. W agregatach DVM S Eco zastosowano chłodzenie modułów elektronicznych bezpośrednio przez instalację chłodniczą (ekonomizer). Zapewnia to stabilną pracę podzespołów sterujących niezależnie od warunków atmosferycznych.

Jednostki zewnętrzne posiadają certyfikat EUROVENT potwierdzający efektywność energetyczną oraz parametry proponowanych urządzeń.

#### Jednostki wewnętrzne

Zaprojektowano jednostki typu kasetonowego oraz jednostkę ścienną.

Dokładna ilość, moc chłodnicza/grzewcza oraz lokalizacja jednostek wewnętrznych zawarta jest w części rysunkowej

#### Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przez zabrudzeniem i zawilgoceniem.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Należy stosować rury chłodnicze zgodne z wymogami producenta systemu:



#### Stopień twardości i minimalna grubość przewodu chłodniczego

Średnica zewnętrzna (mm)	Minimalna grubość (mm)	Stopień twardości
6,35	0,70	Wyżarzane
9,52	0,70	
12,70	0,80	
15,88	1,00	
19,05	0,90	
22,22	0,90	Ciągnione
25,40	1,00	
28,58	1,10	
31,75	1,10	
34,92	1,21	
38,10	1,35	
41,28	1,43	
44,45	1,60	
50,80	2,00	
53,98	2,10	



W przypadku przewodów o średnicy większej niż 19,05 należy stosować przewody miedziane typu ciągnionego (C1220T-1/2H lub C1220T-H). Użycie przewodów miedzianych typu wyżarzanych (C1220T-O) grozi ich pęknięciem z powodu niskiej odporności na ciśnienie, co może spowodować obrażenia ciała.

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez rozciąganie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji.

Połączenia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych systemu DVM wykonać za pomocą fabrycznych trójników instalacyjnych typu Y „MXJ-YA” gwarantujących odpowiednie rozpięty hydrauliczne czynnika chłodniczego. Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych. Minimalna moc jednostek wewnętrznych, które powinny być włączone w układ chłodniczy i skomunikowane z agregatem wynosi 50% mocy nominalnej agregatu.

W przypadku przyszłościowej rozbudowy systemu, odejście instalacji na strefę wyłączoną z użytkowania należy zakończyć zaworami kulowymi zabezpieczonymi przed przypadkowym otwarciem i zaworami serwisowymi. Koniec przewodu chłodniczego należy zalutować.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji, zgodnie z poradnikami technicznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmowe stalowe z wkładkami gumowymi.

Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Rury powinny być rozprowadzane w korytkach instalacyjnych PCV z pokrywami lub w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym.



Czynnikiem roboczym będącym nośnikiem energii jest ekologiczna mieszanina gazu R410A. Graniczne stężenie czynnika chłodniczego w pomieszczeniach (zgodnie z PN-EN 378) nie powinno przekraczać 0,44 kg/m<sup>3</sup>.

#### Izolacja termiczna przewodów chłodniczych

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie. Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421

Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, o grubości zalecanej przez producenta.

Izolacja przewodów chłodniczych powinna spełniać poniższe wymagania:

## Izolacja rury

### Wybór izolacji rury czynnika chłodzącego

- ▶ Izolację rury gazowej i rury cieczowej należy wybrać z uwzględnieniem grubości izolacji dla poszczególnych wymiarów rur.
- ▶ Warunki standardowe: temperatura 30°C, maks. wilgotność 85%. Jeżeli wilgotność jest większa, należy zwiększyć wymiar o jeden stopień według poniższej tabeli.

Rura	Średnica rury chłodniczej	Izolacja (chłodzenie-ogrzewanie)		Komentarze
		Ogólne [30 °C, 85 %]	Wysoka wilgotność [30 °C, ponad 85%]	
		EPDM, NBR		
Rura cieczowa	Ø 6,35~Ø 9,52	9 mm	←	Odporność na wysokie temperatury powyżej 120°C
	Ø 12,7~Ø 50,80	13 mm	←	
Rura gazowa	Ø 6,35	13 mm	19 mm	
	Ø 9,52 ~ Ø 25,40	19 mm	25 mm	
	Ø 28,58 ~ Ø 44,45		32 mm	
	Ø 50,80	25 mm	38 mm	

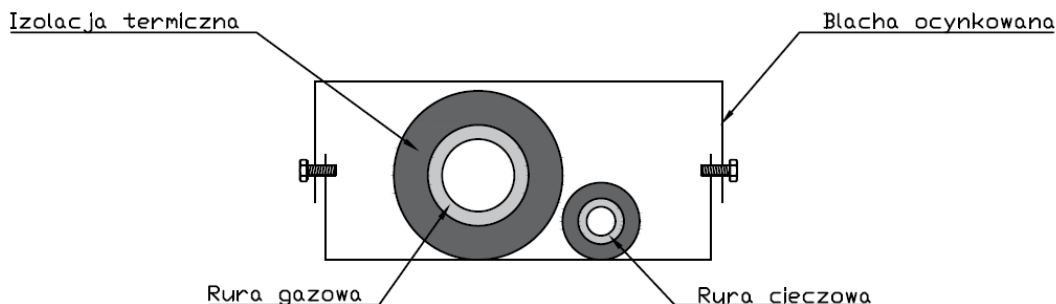
Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55mm lub w dodatkowej osłonie z kauczuku syntetycznego pomalowanego specjalną farbą do izolacji, zabezpieczającą przed wpływem słońca na starzenie się materiału.

Przykładowe zabezpieczenie rurociągów:



#### Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z jednostek wewnętrznych będą odprowadzane z tac ociekowych klimatyzatorów przewodami skroplin z rur PP łączonych przez klejenie lub rur PVC łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką kanalizacyjną. Dozwolone jest odprowadzenie skroplin elastycznym węzłem do o zewnętrznej karbowanej powierzchni nadającej przewodowi odporność na załamania i uszkodzenia umożliwiając jednocześnie swobodne kształtowanie przebiegu odprowadzania skroplin z jednostki wewnętrznej, oraz wewnętrznej powierzchnia pozbawionej "karbów" umożliwiającej swobodny odpływ wody.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych, przewidziano grawitacyjnie z zachowaniem minimalnego spadku 0,5-1,5% w kierunku podłączenia kanalizacji.

W przypadku braku możliwości zastosowania grawitacyjnego odpływu, skroplin odprowadzić z zastosowaniem pomp skroplin dedykowanych do jednostek wewnętrznych.

Podłączanie do rur do pionów instalacji kanalizacyjnej wykonać z wykorzystaniem syfonów rozbieralnych, umożliwiających ich okresowe czyszczenie. Prowadzenie rurociągów skroplin pod stropem podwieszać, za pośrednictwem obejm pełnych stalowych, z przekładką gumową. Obejmy podwieszać do stropu za pomocą prętów gwintowanych M6, kotwionych za pomocą dybli stalowych.

W przypadku prowadzenia skroplin wzdłuż ścian budynku należy instalować je w zamkniętych korytkach instalacyjnych z PCV.

#### System sterownia klimatyzacją

Kontrola pracy systemu klimatyzacji odbywa się na dwóch poziomach, lokalnie za pomocą sterowników indywidualnych oraz centralnie za pomocą serwerów systemu klimatyzacji DMS oraz oprogramowania S-NET.

#### Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych

Urządzenia powinny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzeń:

- urządzenia należy montować wypoziomowane w pionie i w poziomie zgodnie wymaganiami producenta;
- urządzenia należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin;





- urządzenia należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji;
- uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji oraz certyfikat F-gazowy. Agregat montować na konstrukcji wsporczej. Agregat zewnętrzny klimatyzacji posadowić na wibroizolatorach o twardości 40oIRH (Sh) stosując co najmniej 4 wibroizolatory . Zastosować uchwyty i zawiesia z przekładką gumową izolacyjną. Należy zachować wszystkie wytyczne wybranego producenta urządzenia

#### Uruchomienie układu

Po zakończonym montażu urządzeń i instalacji chłodniczej wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia testowego  $3,8 \div 4,1$  MPa zgodnego z instrukcją instalacji producenta urządzeń. Przed rozpoczęciem próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Sprawdzenie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

Próbie 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 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.

Następnie wykonać osuszanie próżniowe do ciśnienia – 785 mbar. Osuszania próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia, jednakże nie wcześniej niż po 150 minutach. Instalację napełnić czynnikiem chłodniczym naładowanym fabrycznie do sprężarki, a następnie dopełnić w ilości obliczonej do rzeczywistej długości instalacji, zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Po napełnieniu układów uruchomić poszczególne agregaty, za pomocą trybu testowego. W czasie próbnego ruchu należy sprawdzić drożność przewodów odprowadzenia skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych. Po zakończeniu procedury testowej sporządzić protokoły uruchomienia dla agregatu i każdego klimatyzatora, zawierające wszystkie parametry pomierzone podczas uruchomienia. Protokół z uruchomienia serwisowego i rozruchu należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Wymagane jest sprawdzenie szczelności układu i ewidencja ilości czynnika chłodniczego w zależności od ilości czynnika w układzie:



- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 5 a 50 ton  $\text{EqCO}_2$  czynnika: co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 2 lata (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 50 a 500 ton  $\text{EqCO}_2$  czynnika: co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem powyżej 500 ton  $\text{EqCO}_2$  czynnika: co 3 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).

## 2.5 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

### Założenia projektowe oraz podstawa opracowania

Projekt wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844, z późniejszymi zmianami),
- PN-ISO 5221; 1994 Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej
- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
- PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
- PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków - Sieć przewodów-Wymagania dotyczące elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem,





- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Normy, normatywy, uzgodnienia, wizja lokalna, literatura,

#### Temperatura i wilgotność powietrza

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z normą PN-76 B-03420 oraz PN-82/B-02403 – przyjmując II strefę dla lata i II strefę dla zimy.

LATO:	ZIMA:
t = +30°C	t = -18°C
φ = 45%	φ = 100%

Parametry powietrza wewnętrznego przyjęto zgodnie z normą PN-78 B-03421 – przyjmując małą aktywność fizyczną oraz normą PN-82/B-02402.

Zyski ciepła od nasłonecznienia w pomieszczeniach klimatyzowanych będą pokrywane przez indywidualne moduły klimatyzacyjne

Instalacje wentylacji ze względu na pełnione funkcje możemy podzielić na instalacje:

- klimatyzację – regulującą temperaturę w pomieszczeniu w okresie letnim
- wentylacji – regulującą temperaturę nawiewu w okresie letnim i zimowym oraz zapewniającą wymaganą ilość powietrza świeżego

#### Ilość świeżego powietrza i krotność wymian

- Niezbędną minimalną ilość świeżego powietrza dla jednej osoby przyjęto na poziomie 30 m<sup>3</sup>/h
- W pomieszczeniach laboratorium przyjęto krotność wymian powietrza wentylacyjnego równą 2wym/h

#### Poziomy hałas w pomieszczeniach

Parametry hałasu w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-87/B-02151/02

W celu spełnienia wymagań dla poszczególnych pomieszczeń, centrala wentylacyjna wyposażona jest w tłumiki.

#### Opis projektowanych układów wentylacji

Zadaniem systemów wentylacyjnych jest:

- Zapewnienie niezbędnych ilości świeżego powietrza dla osób przebywających w pomieszczeniach,

Zaprojektowano centralę wentylacyjną podwieszaną zlokalizowaną w komunikacji. Ze względu na fakt że przedmiotowe pomieszczenia są użytkowane po rozpoczęciu prac i odkryciu sufitów podwieszanych należy zweryfikować lokalizację i wielkość centrali względem istniejącej konstrukcji lub istniejących elementów instalacji.

Obniżenie kosztów eksploatacji systemów wentylacyjnych (zwłaszcza zimą) zapewniają układy do odzysku ciepła. Jako odzysk ciepła zastosowano przeciwprądowy wymiennik krzyżowy. Zaprojektowano jedną linię nawiewno-wywiewną z centralą. Pracę centrali należy sprzężyć z pracą istniejącego układu wentylacyjnego



toalet. Centrala jest wyposażona w 4szt. tłumików na wszystkich kanałach: nawiewnych i wywiewnych oraz od strony czerpni i wyrzutni.

Centrale zaprojektowano dla następujących parametrów:

- temperatura nawiewu dla zimy  $t_n = +20^{\circ}\text{C}$
- temperatura nawiewu dla lata  $t_n = +20 \div 26^{\circ}\text{C}$
- temperatura w pomieszczeniu - wynikowa

Wydajność centrali:

- Centrala NW1 wynosi  $V_n = 713 \text{ m}^3/\text{h}$  /  $V_w = 663 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Centrala z wymiennikiem obrotowym krzyżowym pracują w 100% na powietrzu świeżym.

Wszystkie pomieszczenia sanitariatów posiadają indywidualne instalacje wywiewne.

W pomieszczeniach sanitarnych zaprojektowano wentylatory sufitowe współpracujące i załączane razem z centralą wentylacyjną.

Powietrze wywiewane z sanitariatów pobierane będzie z pomieszczeń bezpośrednio z nimi sąsiadującymi, gdzie doprowadzony jest nawiew.

Dodatkowo zaprojektowano odciąg oparów z pomieszczenia barwienia. Odciąg należy wykonać ściśle wg wytycznych producenta urządzenia. Wg DTR przepływ powietrza wyniesie  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Działanie centrali należy sprzężyć z działaniem wentylatorów wywiewnych. W pomieszczeniach zastosowano rozdział powietrza w systemie góra-góra. Jako nawiewniki i wywiewniki należy przyjąć nawiewniki wirowe (w pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi). W toaletach zaprojektowano anemostaty. Elementy nawiewne i wywiewne należy wyposażyć w wytłumione skrzynki rozprężne z przepustnicami podłączone poprzez kanały elastyczne tłumiące.

Do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych nawiew przewidziano jako nieorganizowany, tzn. powietrze napływać będzie przez otwory w dolnej części drzwi. Nawiewy transferowe przedstawiono w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

Powietrze świeże centrala czerpać będzie za pomocą czerpni i wyrzutni. Czerpnie zaprojektowano w ścianie zewnętrznej, wyrzutnię zaprojektowano na dachu. Ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń podano w tabeli bilansowej.



Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow.	Wys.	Kubatura	Krotność wymian	Ilość osób	Nawiew	System	Wywiew	System
		m2	m	m3	wym/h	osoba	m3/h	-	m3/h	-
<b>6 PIĘTRO</b>										
1	KOMUNIKACJA	22,1	3	66,3	2,00	-	133	N	133	W
2	POM.POST PCR	21,8	3	65,4	2,00	3	140	N	140	W
3	POM.PRZYGOT. REAKCJI PCR	20,8	3	62,4	2,00	4	130	N	130	W
4	POMIESZCZENIE NGS	10,8	3	32,4	2,00	1	70	N	70	W
5	PRACOWNIA CYTOLOGII	14,8	3	44,4	2,70	4	120	N	120	W
6	POMIESZCZENIE FISH	4,1	3	12,3	2,00	1	30	N	30	W
7	POMIESZCZENIE BARWIENIA	6,1	3	18,3	2,00	-	40	N	40	W
-	TOALETA	-	3	-	-	-	50	N	50	istn

### Wytyczne konstrukcyjne i montażowe

W celu montażu central wentylacyjnych zastosować systemowe uchwyty i zawiesia z przekładką gumową izolacyjną. Należy zachować wszystkie wytyczne wybranego producenta urządzenia

### Proces uzdatniania powietrza w centrali wentylacyjnej:

Powietrze zewnętrzne w zależności od aktualnych parametrów zewnętrznych poddane będzie odpowiedniej obróbce czyli filtrowaniu i nagrzewaniu a następnie kierowane będzie do elementów nawiewnych.

Centrala powinna posiadać certyfikat wydany przez jednostkę oceniającą zgodność. Jednostka ta powinna posiadać akredytację np. Eurovent

### Filtracja:

Przewidziano jednostopniową filtrację powietrza filtrem w klasie ePM2,5 65% - ISO 16890 - EFF CLASS

### Odzysk ciepła:

Projektuje się odzysk ciepła za pomocą wymiennika przeciwprądowego krzyżowego

### Ogrzewanie:

Przewidziano podgrzew powietrza w nagrzewnicy elektrycznej o następujących parametrach pracy zimą:

- Powietrze wlotowe DBT / RH 10 °C / 12 %
- Powietrze wylotowe DBT / RH 20 °C / 6 %
- Prędkość powietrza 1,8 m/s
- Spadek ciśnienia Mokry / Suchy Wet 13 Pa
- Moc grzewcza 3,0 kW

### Prędkości powietrza:

Prędkość przepływu powietrza w odniesieniu do kanałów wentylacyjnych dla wentylacji bytowej:

Czerpnie powietrza: < 2,5 m/s (w świetle otworu)



Wyrzutnie powietrza:	< 6 m/s (w świetle otworu)
Kanały główne:	3,5 – 5,5 m/s (spadek ciśnienia 0,6 – 1,2 Pa/m)
Kanały rozprowadzające	1,5 – 4,5 m/s (spadek ciśnienia 0,2 – 1,0 Pa/m)
Kanały przyłączeniowe do nawiewników	1,5 - 3 m/s
Kratki wentylacyjne:	1,0 - 2,5 m/s
Kratki transferowe:	1,0 – 1,5 m/s (w świetle otworu)

#### Wykonanie robót montażowych

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w odpowiedniej klasie szczelności minimum B (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999, PN-EN 1507) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). 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. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnym) wyposażyć w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi.

Kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz budynku izolować wełną mineralną grubości 40mm w folii aluminiowej. Kanały prowadzone przez przestrzenie i pomieszczenia nieogrzewane jak również na zewnątrz budynku izolować cieplnie wełną mineralną grubości 80mm w płaszczu z blachy stalowej, ocynkowanej lub w płaszczu z blachy aluminiowej.

Podpory i podwieszenia kanałów wentylacyjnych wykonać wg BN-67/8865-25 i BN-67/8867-26. Przewody będą mocowane do stropu pomieszczenia. Rozstaw podpór w zależności od wymiarów i sztywności kanałów zgodnie z normą BN-67/8865-26. Podwieszenia można wykonać za pomocą systemu z perforowanymi kształtownikami, np. wibroizolatorami gumowymi, prętami gwintowanymi i kółkami metalowymi.

Kanały „Spiro” wykonać z blachy stalowej ocynkowanej typu BI lub S.

Odciąg oparów z pomieszczenia barwienia wykonać z kanału ze stali kwasoodpornej

Pozostałe wytyczne:

- Połączenia przewodów prostokątnych kołnierzone z uszczelnieniem na całym obwodzie.
- Anemostaty nawiewne i wywiewne, okrągłe lub kwadratowe wyposażone w kierownice oraz elementy regulacyjne wydajności.
- Na kanałach okrągłych przepustnice typu soczewkowego na kanałach prostokątnych wielopłaszczyznowe – lokalizacja przepustnic zgodnie z częścią rysunkową.
- Wszystkie przewody wewnątrz budynku prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszonym
- Wszystkie materiały zastosowane w instalacji powinny posiadać atest ITB jako niepalne lub nie rozprzestrzeniające ognia.



- Prace montażowe i odbiór poszczególnych instalacji powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót wentylacyjnych – zeszyt 5 wydany przez COBRTI INSTAL.  
Pomiary i regulację instalacji wentylacji i klimatyzacji należy przeprowadzić przed obudowaniem kanałów wentylacyjnych.
- Należy pamiętać o konieczności montażu otworów rewizyjnych i wyczystek na kanałach wentylacyjnych umożliwiające czyszczenie instalacji. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych akustycznych i przeciwpożarowych. Pokrywy otworów rewizyjnych powinny łatwo się otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia, do urządzeń zamontowanych na przewodach: przepustnic, klap ppoż.
- Eksploatację instalacji należy powierzyć osobom przeszkolonym w zakresie fachowym i BHP.
- Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Z 2002 r Nr 75 poz. 690).
- Dopuszcza się alternatywny wybór materiałów spełniających te same parametry i porównywalne jakościowo.
- Po uruchomieniu całej instalacji wentylacji (centrale wentylacyjne, wentylatory etc.) należy przeprowadzić pomiary hałasu do środowiska. W przypadku nadmiernego emitowanego do otoczenia należy zastosować środki zaradcze np. ekrany akustyczne, tłumiki akustyczne etc.
- Tłumiki akustyczne powinny posiadać charakterystyki potwierdzone badaniami laboratoryjnymi w pasmach oktaowych.
- Prace montażowe i odbiór poszczególnych instalacji powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót wentylacyjnych – zeszyt 5 wydany przez COBRTI INSTAL  
- Pomiary i regulację instalacji wentylacji i klimatyzacji należy przeprowadzić przed obudowaniem kanałów wentylacyjnych. Eksploatację instalacji należy powierzyć osobom przeszkolonym w zakresie fachowym i BHP.
- Wykonanie i odbiór wszystkich robót zgodnie z "Wymaganiami technicznymi COBRIT INSTAL 2001-2003", zgodnie ze sztuką techniczną, a także zgodnie z instrukcjami producentów zastosowanych materiałów.
- Lutowanie i spawanie rurociągów może być wykonywane jedynie przez osoby przeszkolone oraz posiadających odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe. Przy wszystkich pracach należy zachować przepisy BHP: Dz.U.2000.040.0470 "Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych". Po zamontowaniu central wentylacyjnych i całego układu wentylacyjnego należy przeprowadzić regulację całego układu i zweryfikować wydatki i sprężę zaprojektowanych central wentylacyjnych i poszczególnych układów.



#### Wytyczne ochrony akustycznej:

System wentylacji nie może powodować w pomieszczeniach chronionych przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu od urządzeń i instalacji w budynku. System wentylacji nie może obniżać izolacyjności akustycznej kwalifikowanych przegród budowlanych poziomych i pionowych.

- wentylatory powinny pracować w punkcie maksymalnej sprawności oraz przy możliwie najniższej prędkości obrotowej zapewniającej projektowy wydatek,
- stosować należy długie i łagodne redukcje instalacji w pobliżu wentylatora, celem zmniejszenia turbulencji i hałasu,
- unikać kolan ostrych wygięć instalacji w pobliżu wentylatora, stosować kolana z kierownicami
- kanały mocować do sztywnych lub masywnych elementów konstrukcji budynku o masie powierzchniowej > 220 kg/m<sup>2</sup>,
- stosować wibroizolację zamocowań kanałów,
- izolować materiałami wibroizolacyjnymi (elastycznymi) wszystkie przejścia kanałów przez ściany i stropy budynku
- stosować elementy wywiewne - kratki z minimalnymi rozmiarami szczelin, ponadto stosować elementy wywiewne generujące mały hałas przepływu.

Dopuszczalny poziom dźwięku A w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi, przyjęto zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-02151-02:1987; Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

Dopuszczalny poziom dźwięku A w pomieszczeniach nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych w poniższej tabeli:

Przeznaczenie pomieszczenia	Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikający do pomieszczenia dB(A) od wyposażenia technicznego budynku	
	dzień	noc
Sale konferencyjne;	35	-
Pomieszczenia administracyjne bez wew. źródeł hałasu;	35	-

Maksymalny poziom dźwięku dla pozostałych pomieszczeń nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych poniżej:

Pomieszczenia techniczne	70 dB(A)
Pomieszczenia sanitarne	45 dB(A)
Korytarze, klatki schodowe	45 dB(A)

Kanały i urządzenia wentylacyjne powinny być poddawane okresowemu przeglądowi i czyszczeniu. Czyszczenie odbywać się może poprzez demontaż elementów składowych instalacji lub przez wyczystki (otwory rewizyjne) i otwory nawiewników, czy wywiewników na zakończeniach przewodów.



Wykonane otwory rewizyjne nie mogą obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów oraz ich własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Wymiar boku przewodu /średnica przewodu	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego [mm]
<b>Przewody prostokątne – wymiar boku przewodu (s)</b>	
$200 \leq s \leq 315$	300x100
$315 < s \leq 500$	400x200
$> 500$	500x400
gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600x500
<b>Przewody okrągłe</b>	
$d \leq 200$	300x100
$200 < d \leq 500$	400x200

Kłapy rewizyjne należy tak zabudować, aby ułatwić dostęp do czyszczenia urządzeń, zamontowanych na przewodach wentylacyjnych:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- klapach pożarowych (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- regulatorach przepływu (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 30 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

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

Istniejącą instalację wentylacji mechanicznej wraz z klimatyzacją w obrębie przedmiotowych pomieszczeń należy zdemontować.

Opracowała : mgr inż. Ewelina Wojciechowska