



pracownia architektoniczna

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH**

## **Przebudowa budynku szkolnego nr 2 potrzeby Wydziału Mechanicznego Akademii Morskiej w Szczecinie przy ulicy Willowej 2-4.**

Działki nr 4/11, 4/14, obręb 3018 – Szczecin nad Odrą 18

### **INWESTOR:**

AKADEMIA MORSKA w SZCZECINIE, ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin

### **JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

**IZOMORFIS Pracownia Architektoniczna Piotr FIUK,**

ul. Bronisławy 17/8, 71-533 Szczecin, tel. + 48 502 443 951, e-mail: pracownia@izomorfis.pl; www.izomorfis.pl

## **INSTALACJA WENTYLACJI MECH.**

**OPRACOWAŁ:** mgr inż. Marek Jagodziński

	KOD CPV	RODZAJ ROBÓT
DZIAŁ:	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
KLASA:	45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
	45331200-8	Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

### **SPIS TREŚCI:**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONYWANIE ROBÓT
6. ODBIORY ROBÓT
7. OBMIAAR ROBÓT
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

# CZĘŚĆ OGÓLNA

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji i klimatyzacji dla przebudowy budynku dydaktycznego nr 2 potrzeby Wydziału Mechanicznego Akademii Morskiej przy ulicy Willowej 2-4 w Szczecinie.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wentylacji i klimatyzacji. Obejmuje prace związane z dostawą materiałów i wykonawstwem.

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacyjnej w dydaktycznym nr 2 (szkolnym) i obejmują:

- montaż central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła na poddaszu nieużytkowym
- montaż regulatorów zmiennego przepływu RAV, wentylacyjnych na kanałach poszczególnych złądów wentylacyjnych w pomieszczeniach i na poddaszu nieużytkowym ,
- montaż kanałów wentylacyjne prostokątnych i okrągłych w szachtach i pod stropami pomieszczeń na poszczególnych kondygnacjach budynku
- montaż wentylatorów kanałowych wyciągowych EC, wyłumionych akustycznie wyposażonych w systemy regulacji wydajności poprzez regulatory elektryczne,
- montaż urządzeń wentylacyjnych – wentylatory wywiewne kanałowe EC i łazienkowe w pom. WC
- montaż urządzeń klimatyzacyjnych w systemie centralnego skraplacza ustawionego na terenie i wielu jednostek wewnętrznych klimatyzacyjnych w budynku np. system VRF lub równoważny
- montaż instalacji freonowej miedzianej łączącej 3 jednostki zewnętrzne z Klim ty zatorami wewnętrznymi
- wykonanie izolacji cieplnej przewodów klimatyzacyjnych izolacją kauczukową z folią PCV
- wykonanie izolacji cieplnej kanałów wentylacyjnych wełną mineralną twardą z folią ALU o grubości min. 40 mm i więcej wg PW ,
- montaż tłumików akustycznych okrągłych i prostokątnych na kanałach wentylacji mechanicznej,
- montaż przepustnic regulacyjnych i odcinających na kanałach wentylacji mechanicznej,
- montaż układów i urządzeń pomiarowych i wspomagających układ VAV w postaci czujników ciśnienia i czujników stężenia CO2 w pomieszczeniach wg schematów podłączeniowych danego producenta,
- przepustnic regulacyjnych i odcinających jedno lub wielopłaszczyznowych na wentylacji mechanicznej,
- wykonanie i montaż instalacji kanałów wentylacji prostokątnych nawiewnej i wywiewnej dla projektowanych pomieszczeń
- montaż kanałów wentylacyjnych okrągłych, sztywnych typu Spiro z uszczelkami gumowymi EPDM,
- montaż kratki i anemostatów wywiewnych i nawiewnych na kanałach wentylacyjnych ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami regulacyjnymi,
- sprawdzenie szczelności instalacji wentylacyjnej
- regulacja i ustawienia urządzeń oraz kratki wentylacyjnych .

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i przepisami .

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST nr 01.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### 1.5.1. Przekazanie Placu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Umowie, protokolarnie przekazuje Wykonawcy Plac Budowy wraz z Dokumentacją Projektową, Dziennikiem Budowy i Księgą Obmiaru Robót oraz kompletem ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu materiałów. Ponadto od chwili przejścia Placu Budowy do chwili wystawienia przez Inspektora świadectwa przejścia końcowego Robót, Wykonawca odpowiada za wszelkie czynności i zaniedbania na Placu Budowy. Wszystkie uszkodzenia lub zniszczenia Wykonawca odtworzy i naprawi na własny koszt.

### 1.5.2. Dokumentacja

Dokumentacja Projektowa przekazana Wykonawcy powinna zawierać:

- a) Projekt Budowlany ( PB ) z 09.2015
- b) Projekt Wykonawczy ( PW ) z 11.2015
- c) Przedmiar Robót,
- d) Specyfikacje Techniczne-ST

W przypadku braku któregokolwiek z powyższych składników lub jego części Wykonawca powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego i otrzymać brakującą część.

Po otrzymaniu Dokumentacji, Wykonawca powinien się z nią zapoznać, a wszelkie wątpliwości lub uwagi wyjaśnić. Wykonawca zobowiązany jest złożyć pisemne oświadczenie o zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i wyjaśnieniu wszelkich wątpliwości technicznych.

Mimo wszystko Dokumentacja Projektowa może się jednak w trakcie Robót okazać niewystarczająca.

W takim przypadku Wykonawca we własnym zakresie opracuje dokumentację uzupełniającą i uzgodni ją z Projektantem, a następnie przedłoży Inspektorowi do zatwierdzenia.

Po zakończeniu budowy, Wykonawca wykona instrukcje obsługi i konserwacji dla wszystkich elementów Robót, włączając w to urządzenia oraz systemy. Po zakończeniu Robót Wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Dokumentacja projektowa i ST stanowią część Umowy, a wymagania zawarte choćby w części z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w samej Umowie.

W przypadku wykrycia rozbieżności pomiędzy przekazaną Dokumentacją Projektową i ST, Wykonawca uzyska pisemne wyjaśnienie od Projektanta lub od Inspektora Nadzoru, co do rozwiązania problemu. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach projektowych i kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności pomiędzy projektem a przedmiarem, ważniejsze są zapisy uwzględniające większy zakres materiałowy i projektowy.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej na terenie budowy.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, szatniach i magazynach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

### **1.5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót, Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel był odpowiednio przeszkolony, stosował się do przepisów BHP i nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Kilukrotnie zwrócenie uwagi przez Inspektora na łamanie powyższych przepisów może być podstawą do nałożenia na Wykonawcę kary finansowej.

Wykonawca zadba, aby po każdej zakończonej czynności pracownicy posprząтали po sobie miejsce pracy, zabezpieczając sprzęt i wyrzucając wszystkie odpady.

Wykonawca jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie, jeżeli jest to wymagane, przed rozpoczęciem Robót, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

Na czas prowadzenia Robót Wykonawca zapewni apteczkę pierwszej pomocy oraz będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa określonych powyżej, są uwzględnione w cenie Umownej.

### **1.5.6. Ochrona Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za utrzymanie i ochronę Robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty przejęcia placu budowy do chwili wystawienia przez Komisję Protokołu Końcowego Robót. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do chwili odbioru końcowego.

Inspektor Nadzoru może wstrzymać roboty, jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba należyte utrzymanie. W takim przypadku na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w ciągu 24 godzin po otrzymaniu tego polecenia.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Uwagi ogólne

Wszystkie materiały muszą być nowe, pełnowartościowe i zgodne z Dokumentacją Projektową. Wykonawca powinien dołączyć do każdego materiału pisemne oświadczenie, iż jest on zgodny z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku zastosowania materiału bez takiego oświadczenia uznaje się, iż Wykonawca je złożył. W przypadku późniejszego stwierdzenia, iż materiał ten nie był zgodny z Dokumentacją projektową lub ST, to koszty związane z wymianą materiału i opóźnieniem budowy obciążają Wykonawcę.

Materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, muszą być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na żądanie Inspektora Nadzoru.

### 2.2. Materiały wariantowe

Jeśli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim wyborze, na co najmniej 2 tygodnie przed jego planowanym użyciem, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla przeprowadzenia stosownych badań.

### 2.3. Materiały zamienne

Jeśli Wykonawca nie mógłby z jakiś przyczyn obiektywnych zastosować materiału zgodnego z Dokumentacją Projektową musi, na co najmniej 1 miesiąc przed jego użyciem, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla przeprowadzenia stosownych badań, wystąpić do Projektanta o odstąpienie, dołączając jednocześnie wszystkie niezbędne dokumenty świadczące o posiadaniu przez materiał zamienny parametrów nie gorszych niż przywołane w Dokumentacji Projektowej. Dopiero po pisemnej zgodzie Projektanta, Wykonawca może zwrócić się do Inspektora o zaakceptowanie zamiennego materiału, dołączając jednocześnie pisemną opinię Projektanta oraz wszystkie niezbędne dokumenty świadczące o spełnieniu zakładanych dla niego wymagań. W przypadku braku takich dokumentów lub braku pozytywnej opinii Projektanta, Inspektor nie akceptuje wyboru Wykonawcy, a koszty związane ponownym wyborem oraz ewentualnym opóźnieniem obciążają Wykonawcę.

### 2.4. Materiały stosowane do instalacji wentylacji:

Kanały i przewody:

- przewody wentylacyjne, okrągłe "Spiro" z blachy stalowej, ocynkowanej, z uszczelką gumową EPDM
- przewody wentylacyjne stalowe, ocynkowane, prostokątne z połączeniami z profili zimno giętych,
- przewody wentylacyjne, elastyczne, okrągłe "Flex" z blachy aluminiowej, do połączeń kanałów i anemostatów wentylacyjnych
- konsole i podpory stalowe, ocynkowane, systemowe określonych producentów z atestami
- izolacja kanałów wentylacyjnych z wełny mineralnej na folii aluminiowej o grubości min. 40mm.

Kanały prowadzone na poddaszu nieużytkowym należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej o grubości 80 mm na folii aluminiowej. Dodatkowo należy wykonać płaszcz ochronny z okładzin PCV lub blachy ocynkowanej gr. 0,6 mm.

Centrale i wentylatory:

Dla sal dydaktycznych i laboratoriów zaprojektowano centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła dobrych producentów ustawione na poddaszu nieużytkowym, ze zintegrowanym w urządzeniu elektronicznym układem automatyki sterującej, zmontowane u producenta z 2-3 sekcji, na specjalnych konstrukcjach wg PW konstrukcji i na podkładkach amortyzacyjnych systemowych o następujących parametrach:

CENTRALA CNW1:

- Wydajności:  $V_n=2130\text{m}^3/\text{h}$  i  $V_w=2200\text{m}^3/\text{h}$
- spręż 370/370 Pa.
- Prędkość czołowa : nawiew-1,46 m/s, wywiew-1,49m/s
- Moc nagrzewnicy wodnej 5,3 KW
- Moc elektryczna : 2,0 KW /400 V
- Parametry pracy nagrzewnicy 70/55°C
- Głośność całkowita: Wywiew powietrza:63 dB, Nawiew powietrza: 74dB, Obudowa: 53 dB

Centrala wyposażona jest w następujące bloki sekcyjne:

- Filtry F7 ,
- sekcja nagrzewnicy wodnej,
- zespół wentylatorów Plug fan -nawiew/ wywiew
- sekcję wymiennik rotacyjnego
- czujnik ciśnienia na kanale nawiewnym
- układ automatyki sterującej

#### CENTRALA CNW2:

- Wydajności:  $V_n=3520\text{m}^3/\text{h}$  i  $V_w=3680\text{ m}^3/\text{h}$
- Prędkość czołowa : nawiew-2,17 m/s, wywiew-2,23m/s
- Spręż 380/380 Pa.
- Moc nagrzewnicy wodnej 10,0 KW
- Moc elektryczna : 3,2 KW /400 V
- Parametry pracy nagrzewnicy 70/55°C
- Głośność całkowita: Wywiew powietrza:64 dB, Nawiew powietrza: 79dB, Obudowa: 58 dB

Centrala wyposażona jest w następujące bloki sekcyjne:

- Filtry F7 ,
- sekcja nagrzewnicy wodnej,
- zespół wentylatorów Plug fan -nawiew/ wywiew
- sekcję wymiennik rotacyjnego
- czujnik ciśnienia na kanale nawiewnym
- układ automatyki sterującej

#### CENTRALA CNW3:

- Wydajności:  $V_n=1220\text{m}^3/\text{h}$  i  $V_w=1250\text{ m}^3/\text{h}$
- Prędkość czołowa : nawiew-1,41 m/s, wywiew-1,45m/s
- Spręż 300/300 Pa.
- Moc nagrzewnicy wodnej 3,0 KW
- Moc elektryczna : 1,60KW /230 V
- Parametry pracy nagrzewnicy 70/55°C
- Głośność całkowita: Wywiew powietrza:61 dB, Nawiew powietrza: 72dB, Obudowa: 53 dB

Centrala wyposażona jest w następujące bloki sekcyjne:

- Filtry F7 ,
- sekcja nagrzewnicy wodnej,
- zespół wentylatorów Plug fan -nawiew/ wywiew
- sekcję wymiennik rotacyjnego
- czujnik ciśnienia na kanale nawiewnym
- układ automatyki sterującej

#### CENTRALA CNW4:

- Wydajności:  $V_n=1910\text{m}^3/\text{h}$  i  $V_w=1960\text{ m}^3/\text{h}$
- Prędkość czołowa : nawiew-1,29 m/s, wywiew-1,33m/s
- Spręż 350/350 Pa.
- Moc nagrzewnicy wodnej 4,25 KW
- Moc elektryczna : 1,40KW /230 V
- Parametry pracy nagrzewnicy 70/55°C
- Głośność całkowita: Wywiew powietrza:62 dB, Nawiew powietrza: 73dB, Obudowa: 54 dB

Centrala wyposażona jest w następujące bloki sekcyjne:

- Filtry F7 ,
- sekcja nagrzewnicy wodnej,
- zespół wentylatorów Plug fan -nawiew/ wywiew
- sekcję wymiennik rotacyjnego
- czujnik ciśnienia na kanale nawiewnym
- układ automatyki sterującej

#### CENTRALA CNW5:

- Wydajności:  $V_n=2300\text{m}^3/\text{h}$  i  $V_w=2500\text{ m}^3/\text{h}$
- Prędkość czołowa : nawiew-1,79 m/s, wywiew-1,94m/s
- Spręż 250/260 Pa.
- Moc nagrzewnicy wodnej 4,25 KW
- Moc elektryczna : 1,40KW /230 V
- Parametry pracy nagrzewnicy 70/55°C
- Głośność całkowita: Wywiew powietrza:77 dB, Nawiew powietrza:71dB, Obudowa: 51 dB

Centrala wyposażona jest w następujące bloki sekcyjne:

- Filtry G4 ,
- sekcja nagrzewnicy wodnej,
- zespół wentylatorów Plug fan -nawiew/ wywiew
- sekcję wymiennik rotacyjnego
- sekcja recyrkulacji powietrza – mieszania
- czujnik ciśnienia na kanale nawiewnym
- układ automatyki sterującej

#### CENTRALA CNWk:

- Wydajności:  $V_n=1080\text{m}^3/\text{h}$  i  $V_w=1100\text{ m}^3/\text{h}$
- Prędkość czołowa : nawiew-1,03 m/s, wywiew-1,05m/s
- Spręż 320/320 Pa.
- Moc nagrzewnicy wodnej 5,71 KW
- Moc elektryczna : 1,0 KW /230 V
- Parametry pracy nagrzewnicy 70/55°C
- Głośność całkowita: Wywiew powietrza:67 dB, Nawiew powietrza: 47dB, Obudowa: 48 dB

Centrala wyposażona jest w następujące bloki sekcyjne:

- Filtry F7 ,
- sekcja nagrzewnicy wodnej,
- zespół wentylatorów Plug fan -nawiew/ wywiew
- sekcję wymiennik krzyżowy z bypassem
- czujnik ciśnienia na kanale nawiewnym
- układ automatyki sterującej

Montowane centrale wentylacyjne muszą spełniać poniższe warunki:

- Ze względu na wiarygodność przedstawionych danych technicznych muszą posiadać Certyfikat EUROVENT
- Ze względu na prawidłową odporność na korozję muszą być zabezpieczone poprzez pokrycie blachy stalowej alucynkiem ALZN185 co zagwarantuje nam długi okres eksploatacji bez konieczności dokonywania dodatkowych prac konserwatorskich w zakresie zabezpieczeń antykorozyjnych.
- Centrale wentylacyjne posadowione na dachu muszą posiadać dodatkowe zabezpieczenie dachu pokryciem bitumicznym wykonanym fabrycznie co umożliwi nam długowieczne użytkowanie urządzeń.
- Obudowa centrali musi być wykonana w następujący sposób: blacha stalowa pokryta alucynkiem ALZN185 wełna mineralna o grubości nie mniejszej niż 50 mm i druga warstwa blachy stalowej pokrytej alucynkiem ALZN 185 wszystko zamknięte szczelnie w celu zapobiegnięciu przedostania się wilgoci do wełny co mogłoby znacznie obniżyć wartości izolacji termicznej obudowy.
- Profile konstrukcyjne muszą być wykonane z aluminium lub stali pokrytej alucynkiem.
- Wentylatory zastosowane w centralach muszą być wentylatorami promieniowo osiowymi o napędzie bezpośrednim z silnikami nadającymi się do regulacji prędkości obrotowej o wysokiej sprawności typu PM (silniki z magnesami trwałymi) lub z silnikami EC.
- Centrale wymagające wyższej sprawności niż 70% muszą posiadać wymienniki rotacyjne ze względu na znacznie niższe ryzyko szronienia się a co za tym idzie konieczności ich rozmrażania.
- Dostęp do wszystkich elementów central wymagających okresowego sprawdzenia, naprawy lub wymiany musi być zapewniony poprzez drzwi inspekcyjne na zawiasach wraz z zabezpieczeniem przed nieautoryzowanym dostępem w postaci uniwersalnego zamka.
- Mocowanie filtrów powietrza o klasie powyżej G4 musi posiadać system ręcznego docisku umożliwiający właściwe doszczelnienie.
- Automatyka oryginalna, montowana fabrycznie, zintegrowana w urządzeniu, sterująca czujnikami w urządzeniu. Nie dopuszcza się oddzielnego montażu nieoryginalnej automatyki sterującej wykonywanej przez innego producenta.
- Wszystkie zastosowane przepustnice muszą być wykonane wg normy EN 1751 w klasie szczelności 3 i posiadać stalowe mechanizmy przekładniowe gwarantujące pewność pracy urządzenia.

Centrale wentylacyjne muszą być wykonane i przebadane zgodnie z poniższymi normami:

- PN-EN 292 – dostosowanie maszyn w zakresie minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
- PN-EN 308 – wymienniki ciepła – procedury badawcze.
- PN-EN 779 – wymagania stawiane filtrom powietrza do wentylacji.
- PN-EN 1751 – aerodynamiczne testy stawiane przepustnicom regulacyjnym i zamykającym.
- PN-EN 1886 – centrale wentylacyjne – właściwości mechaniczne
- PN-EN 13053 - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Wzorcowanie i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji
- PN-EN 60204 – bezpieczeństwo maszyn
- PN-EN ISO 3741 akustyka – wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu – Metody dokładne dla źródeł szerokopasmowych w komorach pogłosowych (EN-ISO 3741:1999) W ustanowieniu (zastępuje PN-85/N-01334)
- PN-EN ISO 5136 – metody wyznaczania mocy akustycznej emitowanej do kanału wentylacyjnego
- PN-EN ISO 12944.2 – ochrona antykorozyjna. Klasyfikacja

Centrale wentylacyjne muszą posiadać znak CE.

Dla pomieszczeń socjalnych, WC i pomieszczeń-biur pracowników zaprojektowano wentylatory wyciągowe kanałowe. Urządzenia takie powinny być montowane zgodnie z instrukcją producenta, oraz spełniać następujące warunki:

- sposób zamocowania powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku,
- obudowa wentylatora musi być wykonana w następujący sposób: blacha stalowa pokryta alucynkiem ALZN185 wełna mineralna o grubości nie mniejszej niż 50 mm i druga warstwa blachy stalowej pokrytej alucynkiem ALZN 185 wszystko zamknięte szczelnie,
- obudowa izolowana termicznie i akustycznie,
- 100 % regulowanej prędkości obrotowej silnika z wbudowanym potencjometrem (0-10V)
- Wbudowane zabezpieczenia termiczne,
- Koła wirnikowe z łopatkami wygiętymi do tyłu

Sposób zamocowania central nawiewno- wywiewnych oraz wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku oraz na instalację.

- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie W1 o wydajności 180m<sup>3</sup>/h, dP=200Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie WB1 o wydajności 250m<sup>3</sup>/h, dP=250Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie WB2 o wydajności 500m<sup>3</sup>/h, dP=280Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie WB3 o wydajności 160m<sup>3</sup>/h, dP=200Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie WB4 o wydajności 250m<sup>3</sup>/h, dP=200Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie WB5 o wydajności 220m<sup>3</sup>/h, dP=230Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie Wc2 o wydajności 150m<sup>3</sup>/h, dP=200Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie Wc3/1 o wydajności 100m<sup>3</sup>/h, dP=190Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie Wc3/2 o wydajności 100m<sup>3</sup>/h, dP=180Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie Wc4 o wydajności 170m<sup>3</sup>/h, dP=180Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie Wc5 o wydajności 170m<sup>3</sup>/h, dP=180Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie Wc3/3 o wydajności 100m<sup>3</sup>/h, dP=160Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie Wc6 o wydajności 250m<sup>3</sup>/h, dP=160Pa
- wentylator kanałowy EC wytłumiony akustycznie Wc8 o wydajności 130m<sup>3</sup>/h, dP=220Pa

Dla pomieszczeń WC zaprojektowano wentylatory wyciągowe łazienkowe, do montażu na kanale wytłumione akustycznie

- wentylator kanałowy łazienkowy Wc1 o wydajności 60m<sup>3</sup>/h, dP=32 Pa
- wentylator kanałowy łazienkowy Wc7 o wydajności 60m<sup>3</sup>/h, dP=32 Pa

Urządzenia pozostałe:

- regulatory tyrystorowe o płynnej regulacji wraz z okablowaniem do wentylatorów kanałowych wraz z okablowaniem
- regulatory VAV do automatycznej regulacji przepływu strumienia powietrza, wykonane ze blachy stalowej ocynkowanej, z króćcami pomiarowymi ciśnienia po obu stronach, z uszczelnieniem gumowym, z elementem spiętrzającym w postaci kryzy lub listwy pomiarowej o parametrach:
  - napięcie znamionowe : 24 V / 50/60HZ
  - moc znamionowa : 5VA
  - pobór mocy : praca-3 W ( 3,5W) ; w spoczynku-1,25 W
  - moment obrotowy : 5NW ( 10Nm)
  - kąt obrotu: maks.: 95 °
  - poziom mocy akustycznej: 35 dB
  - zakres temperatur otoczenia: 0...+50 °
  - masa: 500-700 g
  - wykonanie standardowe, z izolacją termiczną i akustyczną,
  - sterowanie –nastawa wymuszona
- statyczny czujniki ciśnienia różnicowego do pracy w atmosferze zanieczyszczonej -VPF
- czujniki ruchu dla załączania wentylatorów WC

- włączniki wentylacji z przyciskami i lampkami kontrolnymi w szafkach dla obsługiwanych pomieszczeń, oddzielne wyposażenie poza panelami sterowania central
- przepustnice z blachy ocynkowanej regulacyjno-odcinające, jednopłaszczyznowe, okrągłe
- wyrzutnia dachowa okrągłe typu C
- tłumiki szumów okrągłe , o długości od 600 do 1000mm, dobrej jakości
- wyrzutnia dachowa prostokątne typu Bo wym. 800x600mm, 1000x700mm
- anemostaty stalowe, talerzowe, malowane proszkowo o przekroju kołowym
- anemostaty wirowe, kwadratowe, kasetonowe ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami regul.
- czerpnie ściennie o wym.: 950x950, 700x800 mm
- kratka nawiewne i wyciągowe , prostokątne o wydajności wg rysunków i zestawienie
- kratki wentylacyjne aluminiowe nawiewne z podwójnymi rzędami przestawianych kierownic powietrza i z przepustnicą przeciwbieżną z lamelami
- kratki wentylacyjne aluminiowe wywiewne z pojedynczym rzędem przestawianych kierownic powietrza i z przepustnicą przeciwbieżną z lamelami
- izolacja kanałów wentylacyjnych systemową wełną mineralną na folii aluminiowej o współ.  $\lambda=0,035 \text{ W/m}^*\text{K}$  i grubości 40mm i 80 mm , montowana na klej lub klipsy,

## 2.5. Materiały stosowane do instalacji klimatyzacji:

### Zestawienie systemów klimatyzacyjnych K1 + K2.

Lp.	Typ urządzenia	Ilość	Wydajność chłodnicza	Wydajność grzewcza
			[kW]	[kW]
1	AM120JXVAGH/EU	1	33.60	37,8
2	AM200JXVAGH/EU	1	56.00	63.00
3	AM240HXVAGH/EU	1	67.20	75.60
4	AM071FN4DEH/EU	6	7.10	8.00
5	AM015HNNDEH/EU	4	1.50	1.70
6	AM022FNNDEH/EU	1	2.20	2.50
7	AM028FNNDEH/EU	4	2.80	3.20
8	AM036FNNDEH/EU	16	3.60	4.00
9	AM045FNNDEH/EU	6	4.50	5.00
10	AM015JNVDKH/EU	7	1.50	1.70
11	AM022JNVDKH/EU	4	2.20	2.50
12	AM036JNVDKH/EU	1	3.60	4.00
13	AM045JNVDKH/EU	1	4.50	5.00
14	AM056JNVDKH/EU	2	5.60	6.30

### Jednostki zewnętrzne

Minimalne wymagania dla agregatów i zespołu agregatów skraplających zastosowanych w projekcie:

#### Agregat zewnętrzny TYP 1 (jednostka K1)

- Nominalna moc chłodnicza – 56,0 kW
- Nominalna moc grzewcza – 63,0 kW
- Współczynnik EER min: 3.84
- Współczynnik COP min: 4.76
- Zakres pracy jednostki zewnętrznej:
  - Chłodzenie: od -5 do 48 °C
  - Grzanie: od -25 do 24 °C
- Waga nie więcej niż 307 kg.

#### Agregat zewnętrzny TYP 2 (jednostka K2)

- Nominalna moc chłodnicza – 100,8 kW
- Nominalna moc grzewcza – 113,4 kW
- Współczynnik EER min: 4.09
- Współczynnik COP min: 4.14
- Zakres pracy jednostki zewnętrznej:
  - Chłodzenie: od -5 do 48 °C
  - Grzanie: od -25 do 24 °C
- Waga nie więcej niż 561 kg.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta.



## **Jednostki wewnętrzne**

### **Jednostki wewnętrzne typu ściennego**

- Ze względu na aranżację pomieszczeń jednostki w kolorze białym

#### Jednostka wewnętrzna TYP A (AM015JNVDKH/EU)

- Jednostka ścienna
- Wbudowany Jonizator z certyfikatem potwierdzającym skuteczność jego działania przez TUV
- Nominalna moc chłodnicza – 1,5 kW
- Nominalna moc grzewcza – 1,7 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 24/25/28 dB(A)

#### Jednostka wewnętrzna TYP B (AM022JNVDKH/EU)

- Jednostka ścienna
- Wbudowany Jonizator z certyfikatem potwierdzającym skuteczność jego działania przez TUV
- Nominalna moc chłodnicza – 2,2 kW
- Nominalna moc grzewcza – 2,5 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 25/29/33 dB(A)

#### Jednostka wewnętrzna TYP C (AM028JNVDKH/EU)

- Jednostka ścienna
- Wbudowany Jonizator z certyfikatem potwierdzającym skuteczność jego działania przez TUV
- Nominalna moc chłodnicza – 2,8kW
- Nominalna moc grzewcza – 3,2 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 25/31/36 dB(A)

#### Jednostka wewnętrzna TYP D (AM036JNVDKH/EU)

- Jednostka ścienna
- Wbudowany Jonizator z certyfikatem potwierdzającym skuteczność jego działania przez TUV
- Nominalna moc chłodnicza – 3,6kW
- Nominalna moc grzewcza – 4,0 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 30/34/37 dB(A)

#### Jednostka wewnętrzna TYP E (AM045JNVDKH/EU)

- Jednostka ścienna
- Wbudowany Jonizator z certyfikatem potwierdzającym skuteczność jego działania przez TUV
- Nominalna moc chłodnicza – 4,5 kW
- Nominalna moc grzewcza – 5,0 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 34/38/41 dB(A)

#### Jednostka wewnętrzna TYP F (AM056JNVDKH/EU)

- Jednostka ścienna
- Wbudowany Jonizator z certyfikatem potwierdzającym skuteczność jego działania przez TUV
- Nominalna moc chłodnicza – 5,6 kW
- Nominalna moc grzewcza – 6,3 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 33/36/39 dB(A)

## **Jednostki wewnętrzne kasetonowe 4-kierunkowe**

#### Jednostka wewnętrzna TYP A

- Jednostka kasetonowa 4-kierunkowa
- Nominalna moc chłodnicza – 7,1 kW
- Nominalna moc grzewcza – 8,0kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 33/34/35 dB(A)
- Możliwość indywidualnej nastawy kąta nawiewu każdej z kierownic

#### Jednostka wewnętrzna TYP B (AM015FNNDH/EU)

- Jednostka kasetonowa 4-kierunkowa
- Nominalna moc chłodnicza – 1,5 kW
- Nominalna moc grzewcza – 1,7 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 23/28/30 dB(A)
- Możliwość indywidualnej nastawy kąta nawiewu każdej z kierownic

#### Jednostka wewnętrzna TYP C (AM022FNNDEH/EU)

- Jednostka kasetonowa 4-kierunkowa
- Nominalna moc chłodnicza – 2,2 kW
- Nominalna moc grzewcza – 2,5 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 25/29/32 dB(A)
- Możliwość indywidualnej nastawy kąta nawiewu każdej z kierownic

#### Jednostka wewnętrzna TYP D (AM028FNNDEH/EU)

- Jednostka kasetonowa 4-kierunkowa
- Nominalna moc chłodnicza – 2,8 kW
- Nominalna moc grzewcza – 3,2 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 26/30/33 dB(A)
- Możliwość indywidualnej nastawy kąta nawiewu każdej z kierownic

#### Jednostka wewnętrzna TYP E (AM036FNNDEH/EU)

- Jednostka kasetonowa 4-kierunkowa
- Nominalna moc chłodnicza – 3,6 kW
- Nominalna moc grzewcza – 4,0 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 26/30/34dB(A)
- Możliwość indywidualnej nastawy kąta nawiewu każdej z kierownic

#### Jednostka wewnętrzna TYP F (AM045FNNDEH/EU)

- Jednostka kasetonowa 4-kierunkowa
- Nominalna moc chłodnicza – 4,5 kW
- Nominalna moc grzewcza – 5,0 kW
- Poziom ciśnienia akustycznego (bieg niski/średni/wysoki) – 32/34/36dB(A)
- Możliwość indywidualnej nastawy kąta nawiewu każdej z kierownic

### **Materiał**

Przewody instalacji freonowej wykonane będą z rur miedzianych lutowanych do instalacji chłodniczych. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów projektuje się z rur PVC o połączeniach klejonych. Skropliny z klimatyzatorów będą odprowadzane grawitacyjnie przewodami do kanalizacji sanitarnej. Włączenia projektowanej instalacji skroplin należy dokonać poprzez syfon do instalacji kanalizacji sanitarnej. Przy montażu stosować kształtki typowe dla danego producenta rur. Przewody prowadzić ze spadkiem 0,5%.

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) o grubości 13 mm. Przewody prowadzone na dachu budynku zaizolować izolacją kauczukową o grubości 25 mm i osłonić blachą stalową ocynkowaną gr. 0,7mm. Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów. Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta.

### **Automatyczna regulacja**

Zaprojektowane układy klimatyzacji będą regulowane przy pomocy systemu automatycznej regulacji. Przewidziano dwa rodzaje automatycznej regulacji:

- Regulacja indywidualna
- Regulacja centralna

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca może użyć tylko sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Do uzyskania akceptacji sprzętu Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy, na własny koszt.

Do wykonania robót może być stosowany następujący sprzęt:

- spawarki elektryczne lub gazowe
- piłarki, wiertarki, wkrętarki elektryczne;
- zaciskarki automatyczne
- zagęszczarki wibracyjne
- samochody dostawcze

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót u właściwości przewożonych materiałów.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi, ale odpowiednimi do asortymentu materiałów środkami transportu. Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

Wewnątrz obiektu urządzenia będą transportowane z wykorzystaniem zwykłych przejść komunikacyjnych.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu i zabezpieczone przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy, na polecenia Inspektora nadzoru lub Kierownika budowy zostaną usunięte z terenu budowy. Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do placu budowy na własny koszt.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową, przepisami polskiego Prawa Budowlanego, Polskimi Normami, sztuką budowlaną oraz poleceniami Inspektora i Projektanta, a także za jakość wykonywanych Robót i zastosowanych materiałów, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Projektem Organizacji Robót oraz wymaganiami ST i Programem Zapewnienia Jakości.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową lub przekazanymi poleceniami Inspektora.

Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania Robót, jeśli wymagać tego będzie Inspektor.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i części Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej, ST, normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inspektora uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Wszelkie dodatkowe koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca

### 5.1. Ogólne warunki dotyczące instalacji wentylacji i klimatyzacji

- A. Do rozpoczęcia montażu instalacji wentylacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:
  - obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia prac instalacyjnych,
  - sporządzeniu planu BIOZ przez kierownika budowy lub inną osobę do tego upoważnioną,
  - elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż wentylacji odpowiadają założeniom projektowym.
- B. Kanały prowadzić w szachtach pionowych po starych przewodach kominowych, pod stropami pomieszczeń oraz w przestrzeniach międzysufitowych
- C. Przy przejściu kanałów przez przegrody budowlane należy wykonać otwory o wymiarach o 50- 100mm większe od wymiaru kanału z izolacją
- D. Kanały należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty, wsporników lub konsol systemowych znanych producentów.
- E. W przypadku sufitów podwieszanych, w miejscach występowania elementów regulacyjnych typu przepustnica wykonać w suficie klapę rewizyjną, w celów możliwości regulacji w późniejszym okresie eksploatacji.

### 5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót

#### 5.2.1. Montaż elementów i urządzeń wentylacyjnych

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Materiał podpór i podwieszek powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów;
- materiału izolacyjnego;
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- elementów składowych podpór lub podwieszek;
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji

Elementy zamocowania podpór lub podwieszek do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszek oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszek i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszek i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszek powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Kanały prowadzone będą poziomo pod stropami i pod podciągami, w przestrzeni stropu podwieszono w izolacji, montowane na zawieszach stałych, stalowych, systemowych.

Na kanałach wentylacyjnych montować elementy regulacyjno-odcinające ( przepustnice ) oraz kanałowe tłumiki hałasu. Połączenia kanałów wentylacyjnych z urządzeniami wykonywać za pomocą połączeń kołnierzowych, systemowych.

Urządzenia wentylacyjne wywiewne montować pod stropami pomieszczeń wg rysunków.

Wyrzutnie dachowe powinny być wyprowadzone na wysokość 0,3 m ponad linię łączącą najwyższe przeszkody, a przy braku przeszkód, na wysokość 0,4 m ponad połac dachu budynku.

W przypadku sufitów podwieszanych, w miejscach występowania elementów regulacyjnych typu przepustnica wykonać w suficie klapę rewizyjną, w celów możliwości regulacji w późniejszym okresie eksploatacji.

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- 3 średnic równoważnych - przepustnice jednopłaszczyznowe
- 2 średnic równoważnych - przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat
- 1 średnicy równoważnej- przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnic.

Na kanałach prostych lub kolanach należy montować kształtki rewizyjne do czyszczenia kanałów. Miejsca otworów rewizyjnych należy oznaczyć zewnętrznie na izolacji.

Zespoły wentylacyjne mające silniki elektryczne należy uziemić wg PW elektrycznego i wytycznych producenta. Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnych, które nie mają określonych w dokumentacji technicznej tolerancji wymiarowych należy wykonywać:

- wymiary swobodne w 14 klasie dokładności
- wymiary elementów połączeń z innymi elementami-w 10 klasie dokładności.

Po wykonaniu poszczególnych układów wentylacji mechanicznej należy sprawdzić instalację na szczelność oraz wykonać regulację ilościową układów.

## 6. ODBIORY ROBÓT

### 6.1. Ogólne warunki odbiorów robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót i kontroli jakości podano w ST.

### 6.2. Rodzaje odbiorów robót

Celem kontroli jest doprowadzenie do prowadzenia Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST i odpowiednich norm oraz zapewnienie osiągnięcia założonej jakości.

Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku wykonania Robót według Dokumentacji Projektowej i poleceń Inspektora, zgodnie z zapisami ST i odpowiednich norm i przepisów oraz po pozytywnym wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów.

Przewiduje się następujące rodzaje odbiorów robót :

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny

Odbiory częściowe i odbiory końcowe należy przeprowadzać na podstawie dokumentacji powykonawczej oraz zgodnie z WTWiO instalacji wod.-kan.

### 6.3. Odbiory robót instalacji wentylacji

**A.** Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru

końcowego.

**B.** Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót:

- odcinki kanałów dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki kanałów przeznaczone do obudowy, kanały murowane,
- mocowanie pod wentylatory, amortyzatory, filtry, kłapy żaluzjowe, itp.
- otwory w ścianach, stropach i dachach
- miejsca w których mają być zawieszony zespoły wentylacyjne, ściennie, klimatyzatory, itp.,
- przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne, montowane w miejscach niedostępnych .

**C.** Odbiór robót.

Odbiór końcowy urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań i ma na celu stwierdzenie , czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

**D.** Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa i rysunki robocze z naniesionymi na nich zmianami w czasie budowy
- zestawienie dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów i urządzeń z normami ( atesty, świadectwa zgodności i jakości)
- protokoły częściowych odbiorów technicznych
- protokoły kontroli połączeń spawanych lub zgrzewanych
- protokół wykonania regulacji ilościowej powietrza i szczelności kanałów
- oświadczenie, że instalacja jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami PN
- protokół kontroli połączeń elektrycznych i ochrony przeciwporażeniowej urządzeń

### 6.4. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót. Kontrola powinna być prowadzona według PN-B 10400, PN-ISO 5149: 1997 oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”:

- kontrola zgodności stosowanych materiałów z materiałów z specyfikacją i dokumentacją techniczną,
- kontrola kompletności wymaganych atestów, certyfikatów i oświadczeń,
- kontrola zgodności wymagań dotyczących wyrobów stosowanych w instalacjach c.o., oraz kompletności wyrobów i działania instalacji zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

## 6.5. Badania instalacji wentylacji

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, klap i kratki nawiewno-wyiewnych.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych wentylatorów,
- prawidłowość pracy aparatury regulacyjnej,

Próbny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń.

Regulacja powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci oraz elementów zakańczających,
- sprawdzenie wydajności i całkowitego spiętrzenia wentylatora,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatora,
- regulację układu automatycznego sterowania,
- sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi  $-1 \div +2$  K
- Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi  $\pm 0,05$  m/s
- Poziom dźwięku A w pomieszczeniu  $\pm 3$  dB(A)

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa robót

Obmiar robót jest elementem pomocniczym i należy go rozpatrywać w przypadkach szczególnych.

Podstawy wyceny podane w przedmiarze robót służą jedynie do opisu czynności objętych daną pozycją i nie są podstawą wyliczenia ilości nakładów.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót dodatkowych oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów i urządzeń.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa na podstawie pomiarów na budowie obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- transport urządzeń i materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- montaż urządzeń,
- montaż armatury,
- montaż przyborów sanitarnych,
- montaż rurociągów,
- montaż izolacji rurociągów,
- montaż kształtek wentylacyjnych,
- montaż kanałów wentylacyjnych,
- montaż izolacji kanałów,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób
- uporządkowanie miejsca robot i usunięcie pozostałych materiałów.
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- przedstawienie wszystkich niezbędnych dokumentów i oświadczeń

## 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 8.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej ST , SIWZ i umowy z Inwestorem.

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawowymi dokumentami odniesienia są:

- Ustawa z 7.07.1994 r Prawo budowlane ( tekst jednolity Dz.U..2002 .nr 126 , poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 75, z późniejszymi zmianami )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r w sprawie ogólnych zasad dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. nar. 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r w sprawie ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz. U. nr.129, poz. 844 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19.01.2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu, rozbiórki oraz tablicy informacyjnej .
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.08.1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr 74/99 poz. 836).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 19 listopada 2002 w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi ( Dz. U. Nr 203 poz. 1718 )
- Projekt wykonawczy „ Projekt instalacji wentylacji mech. i klimatyzacji" wykonany przez P.A. Izomorfis P. Fiuk w 11. 2015
- Przedmiar robót instalacji sanitarnych wod.-kan. i grzewczych c.o. dla prac budowlanych wykonany przez P.A. Izomorfis P. Fiuk w 11.2015

### 9.1. Wykaz aktów normatywnych, zarządzeń i wydawnictw przytoczonych w specyfikacji i obowiązujących wykonawcę:

PN-B-03431	Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
PN-B-03434	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
PN-B-76001	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Podstawowe wymagania i badania.
PN-B-76002	Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
PN-B-10440	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B02151/02:1987	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach..

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji . Warszawa 1994 r.