

**ST 03.04.00**

**INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ**  
**(CPV 45331200-8, 45331230-7)**

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>2</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	2
1.2. Zakres stosowania ST .....	2
1.3. Zakres Robót objętych ST .....	2
1.4. SZCZEGÓŁOWE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE .....	2
1.5. Określenia podstawowe .....	4
1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	5
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	5
2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów .....	5
2.3. Składowanie materiałów .....	6
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>6</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	6
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>6</b>
4.1. Transport materiałów .....	6
4.2. Transport i przechowywanie central wentylacyjnych .....	7
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót .....	7
5.2. Szczegółowe zasady wykonania Robót .....	7
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli .....	10
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy .....	10
6.3. Pomiary kontrolne .....	11
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
7.1. Jednostką obmiaru jest: .....	12
7.2. Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji .....	12
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót .....	12
8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac .....	12
<b>9. PODSTAWY PŁATNOŚCI .....</b>	<b>14</b>
9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje .....	14
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>14</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – BUDOWY DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ PRZY UL. PAWIEJ W GDYNI w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na montażu instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej, ich kontroli oraz odbioru.

### 1.4. SZCZEGÓŁOWE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE.

Budynek posiada strefy o różnym przeznaczeniu:

- piwnicę z pomieszczeniami gospodarczymi i magazynowymi;
- kuchnię wraz z jadalnią;
- pomieszczenia pobytu dziennego i kaplicę;
- część biurowo-administracyjną;
- pokoje dla stanów leżących oraz separatkę;
- pokoje mieszkalne;
- pomieszczenia higieniczno-sanitarne

Każda w powyższych stref posiada odrębny system wentylacji dostosowany do wymogów strefy. Instalacja wentylacji ma na celu zapewnić jedynie dostarczenie świeżego powietrza w ilościach higienicznych. Nie przewiduje się chłodzenia ani ogrzewania powietrznego.

#### 1.4.1. PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO.

Dla okresu zimowego przyjęto, że obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi:

$t_z = -16^\circ\text{C}$  (przy wilgotności względnej  $\phi = 90\%$ )

Dla okresu łata przyjęto, że obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi:

$t_z = +30^\circ\text{C}$  (przy wilgotności względnej  $\phi = 45\%$ )

#### 1.4.2. ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO.

MINIMALNE ILOŚCI POWIETRZA:

- magazyny: ..... 0,5 wymiany/h
- pralnia: ..... 5 wymian/h
- suszarnia: ..... 2 wymiany/h
- śmietnik: ..... wywiew: 10 wymian / h
- pomieszczenia gospodarcze: ..... 0,5 wymiany/h
- kuchnia: ..... z bilansu ciepła i wilgoci
- zmywalnia: ..... wywiew: 10 wymian / h
- jadalnia: ..... 30 m<sup>3</sup>/h świeżego powietrza na osobę
- pokoje dzienne, kaplica: ..... j/w
- pokoje pielęgnarek: ..... j/w
- pokoje stanów leżących i separatki: ..... j/w
- biura i administracja: ..... wywiew: 30 m<sup>3</sup>/h na osobę
- pokoje mieszkalne: ..... j/w
- szatnie: ..... 4 wymiany/h
- W.C.: wywiew: 50 m<sup>3</sup>/h na miskę
- Prysznice: ..... wywiew: 100 m<sup>3</sup>/h na kabinę
- Pisuary: ..... wywiew: 30 m<sup>3</sup>/h

#### 1.4.3. POZIOM HAŁASU.

Wszelkie instalacje wentylacyjne przy włączonych wszystkich urządzeniach nie mogą wytwarzać hałasu o poziomie wyższym niż podane poniżej wartości. Pomiary powinny zostać dokonane przy zamkniętych oknach.

Dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego wg PN-87/B-02151/02:

- pomieszczenia mieszkalne: ..... 40/30 dB(A) ..... dzień/noc
- kuchnie i łazienki mieszkalne: ..... 45/40 dB(A) ..... dzień/noc
- pokoje lekarskie i pielęgnarskie: ..... 35/30 dB(A) ..... dzień/noc
- stany leżące: ..... 30/30 dB(A) ..... dzień/noc
- pomieszczenia biurowe i administracyjne: ..... 40/- dB(A) ..... dzień/noc
- pomieszczenia techniczne i magazynowe: ..... 65/65 dB(A) ..... dzień/noc

Należy podjąć wszelkie środki aby nie przekroczyć podanych poziomów hałasu, zapewnić właściwą izolację akustyczną etc. zgodnie z normami.

Pomiary powykonawcze hałasu generowanego przez urządzenia zostaną wykonane na koszt Wykonawcy Instalacji.

#### 1.4.4. SZCZEGÓŁOWY OPIS WENTYLACJI.

##### 1.4.4.1 POKOJE DZIENNE

Pokoje dzienne ogólnodostępne posiadać będą instalację wentylacji zrównoważonej nawiewno-wywiewną. Ilość powietrza wentylacyjnego: 30 m<sup>3</sup>/h na osobę.

W tej strefie przewidziano dwa niezależne systemy wentylacji. Pierwszy obsługiwać będzie pomieszczenia kaplicy i znajdującego się obok pokoju dziennego i jadalni – oznaczony jako N2W2. Drugi – pozostałe pomieszczenia, np. pokoje fizykoterapii, rehabilitacji czy terapii zajęciowej – oznaczony jako N3W3.

Centrale wentylacyjne dostarczać będą do pomieszczeń stała ilość powietrza wentylacyjnego (CAV) w dzień, w nocy natomiast będą pracować na niższym biegu.

Temperatura nawiewu w okresie zimowym będzie równa temp. w pomieszczeniu (nawiew izotermiczny); natomiast w lecie będzie równa temp. powietrza zewnętrznego – nie przewiduje się chłodzenia powietrznego pomieszczeń. Wilgotność powietrza – nie będzie regulowana.

Centrale wentylacyjne posadowiono w piwnicy.

Urządzenia te wyposażone będą w filtr powietrza klasy co najmniej EU4, wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła z by-pasem, nagrzewnicę wodną 80/60°, wentylatory nawiewny i wyciągowy oraz kompletna automatyka.

Powietrze zewnętrzne do central dostarczane będzie za pomocą dwóch wspólnych czerpni ściennych – wyrzut: do wspólnej dla wszystkich central wyrzutni powietrza.

#### **1.4.4.2 STANY LEŻĄCE.**

Pokoje stanów leżących obsługiwane będą przez centralę wentylacyjną N4W4. Ilość powietrza wentylacyjnego: 30 m<sup>3</sup>/h na osobę (pokoje 3 osobowe = 90 m<sup>3</sup>/h; pokoje czteroosobowe = 120 m<sup>3</sup>/h). Wentylacja zrównoważona nawiewno-wywiewna będzie działać przez 24h/dobę. Z tej samej centrali obsługiwane są znajdujące się obok pokoje pielęgniarek i lekarzy. Powietrze z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych tej strefy usuwane będzie za pomocą wentylatora dachowego W14. Wentylator będzie działać również przez 24h/dobę.

Cała strefa została zbilansowana tak, aby powietrze nie przepływało do innych części budynku.

Temperatura nawiewu w okresie zimowym będzie równa temp. w pomieszczeniu (nawiew izotermiczny); natomiast w lecie będzie równa temp. powietrza zewnętrznego – nie przewiduje się chłodzenia powietrznego pomieszczeń. Wilgotność powietrza – nie będzie regulowana.

Centralę wentylacyjną podwieszoną posadowiono w piwnicy.

Wyposażenie: filtr powietrza klasy co najmniej EU4, wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła z by-pasem, nagrzewnica wodną 80/60°, wentylatory nawiewny i wyciągowy oraz kompletna automatyka.

Powietrze zewnętrzne do central dostarczane będzie za pomocą wspólnej czerpni ściennej 1 – wyrzut: do wspólnej dla wszystkich central wyrzutni powietrza.

#### **1.4.4.3 SEPARATKI.**

Dla dwóch pomieszczeń separarek zaprojektowano oddzielny system wentylacji – centralkę podwieszoną nawiewną N6. Ilość powietrza wentylacyjnego: 75 m<sup>3</sup>/h na pokój i 50m<sup>3</sup>/h do służy. Wyrzut powietrza przez sanitariaty systemem W14.

Centrala wentylacyjna podwieszana w przestrzeni międzystropowej parteru.

Wyposażenie: filtr powietrza klasy co najmniej EU4, nagrzewnicę elektryczną o mocy 2,4kW, wentylator nawiewny oraz kompletna automatyka. Centrala będzie działać, jeżeli będzie w przypadku korzystania z którejkolwiek z separarek.

#### **1.4.4.4 KUCHNIA.**

Dla pomieszczeń kuchennych przewidziano niezależną centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną N1W1 posadowioną na II piętrze. Ponieważ technologia kuchni nie przewiduje dużych zysków ciepła jak dla kuchni przemysłowej – ilość powietrza obliczono z bilansu ciepła i wilgoci i otrzymano ponad 10wymian/h w kuchni, pomieszczeniu wydawania posiłków oraz rozdzielni kelnerskiej. Nawiew świeżego czystego powietrza do stref produkcji żywności – wywiew z części „brudnych” takich jak okap nad trzonem kuchennym, barmy czy miejsca do zmywania. Taki układ systemów wentylacyjnych będzie w stanie zapobiegać migracji powietrza z części o niższych wymaganiach czystości powietrza do wyższych. Całość pomieszczeń kuchennych została jednak z zbilansowana do zera w odniesieniu do pozostałych części budynku. Powstrzyma to przepływ powietrza i zapachów z kuchni do innych pomieszczeń oraz przepływ powietrza z pomieszczeń o niższych wymaganiach higienicznych do kuchni.

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna pracować będzie w dwóch trybach: dzień i osłabienie nocne.

Wyposażenie centrali: filtr powietrza klasy co najmniej EU4, wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła z by-pasem, nagrzewnica wodną 80/60°, wentylatory nawiewny i wyciągowy oraz kompletna automatyka.

Temperatura nawiewu w okresie zimowym będzie równa temp. w pomieszczeniu lub niższy (wg wymagań użytkownika); natomiast w lecie będzie równa temp. powietrza zewnętrznego – nie przewiduje się chłodzenia powietrznego pomieszczeń. Wilgotność powietrza – nie będzie regulowana.

Prócz centrali wentylacyjnej – dla kuchni przewidziano następujące systemy wentylacyjne:

wentylator wyciągowy W1a – dla okapu ponad dwupłytkowym trzonem kuchennym,

wentylator wyciągowy W16 – dla łazienki,

wentylator wyciągowy W17 – dla pomieszczenia socjalnego.

Wentylator W1a będzie pracować w trybie i załączać się równolegle z centralą N1W1, a w czasie osłabienia nocnego – wentylator będzie wyłączony.

Pozostałe wentylatory: W16 oraz W17 pracują 24h/dobę.

Okap wentylacyjny wyposażony będzie w filtr tłuszczu i panel oświetlenia.

#### **1.4.4.5 BIURA I ADMINISTRACJA.**

Pomieszczenia biurowe będą posiadać system wentylacji mechanicznej wyciągowej. Nawiew powietrza zewnętrznego odbywać będzie się poprzez nawietrzaki okienne (wg projektu architektury). Pomieszczenia biurowe obsługuje sekcja wywiewna centrali wentylacyjnej N3W3.

Ilość powietrza wentylacyjnego: 30 m<sup>3</sup>/h na osobę.

#### **1.4.4.6 WC, SANITARIATY I POMIESZCZENIA HIGIENICZNO-SANITARNE.**

Pomieszczenia te będą posiadać system wentylacji mechanicznej wyciągowej. Nawiew powietrza zewnętrznego odbywać będzie się poprzez nieszczelności i kratkę w drzwiach pomieszczeń.

Pomieszczenia higieniczno-sanitarne obsługują wentylatory wyciągowe: W14, W15, W16.

Ilość powietrza wentylacyjnego: 50 m<sup>3</sup>/h na miskę ustępową, 30 m<sup>3</sup>/h na pisuar, 100 m<sup>3</sup>/h na kabinę prysznicową, 0,5 wymiany/h dla magazynów środków czystości (nie mniej jednak niż 50m<sup>3</sup>/h) oraz co najmniej 4 wymiany/h dla szatni.

#### **1.4.4.7 POMIESZCZENIA GOSPODARCZE I MAGAZYNY.**

Pomieszczenia gospodarcze i magazynowe znajdujące się w piwnicy obsługiwane będą przez centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną N5W5. Ilość powietrza wentylacyjnego: 0,5 wymiany/h dla magazynów, 2 wymiany/h dla suszarni oraz 5 wymian/h dla pralni. Ze względu na szczelność pomieszczeń zaprojektowano zrównoważony system nawiewno-wyciągowy, z tym

że powietrze z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych (szatnia, pralnia, suszarnia, magazyn środków czystości) tej strefy usuwane będzie za pomocą wentylatora dachowego W15, a z pozostałych pomieszczeń za pomocą sekcji wywiewnej centrali N5W5.

Temperatura nawiewu w okresie zimowym będzie równa temp. w pomieszczeniu (nawiew izotermiczny); natomiast w lecie będzie równa temp. powietrza zewnętrznego.

Centralę wentylacyjną podwieszoną posadowiono w piwnicy.

Wypozażenie: filtr powietrza klasy EU4, wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła z by-pasem, nagrzewnica wodna 80/60°, wentylatory nawiewny i wyciągowy oraz kompletna automatyka.

Centrala wentylacyjna N5W5 oraz wentylator W15 będą działać 24h/dobę.

#### **1.4.4.8 POKOJE MIESZKALNE.**

Pokoje mieszkalne na I i II piętrze będą posiadać wentylację grawitacyjną wspomaganą. Nawiew powietrza zewnętrznego odbywać będzie się poprzez nawietrzaki okienne (wg projektu architektury) – wywiew poprzez kanał wentylacji grawitacyjnej w łazience. Dodatkowo przewidziano wspomaganie wentylacji grawitacyjnej poprzez zamontowanie na kratce wyciągowej wentylatora łazienkowego uruchamianego wraz z oświetleniem. Wentylatory – oznaczone na rysunkach WR01 + WR41 wyposażone będą w klapę zwrotną (zapobiegającą cofnięciu się powietrza) oraz w wyłącznik czasowy (wentylator działa jeszcze ok. 10 minut po wyłączeniu oświetlenia).

Ilość powietrza wentylacyjnego: 100 m<sup>3</sup>/h na pokój.

#### **1.4.4.9 POZOSTAŁE POMIESZCZENIA.**

**Pomieszczenia elektryczne** zostaną wyposażone w wentylację wywiewną:

pomieszczenie elektryczne w piwnicy .....	2 wymiany/h .....	50 m <sup>3</sup> /h (W5)
pomieszczenie rozdzielni głównej (parter) .....	4,5 wymiany/h .....	100 m <sup>3</sup> /h (W10)
pomieszczenie maszynowni dźwigów .....	3 wymiany/h .....	100 m <sup>3</sup> /h (W11)

**Pozostałe:**

palarnia .....	10 wymian/h .....	310 m <sup>3</sup> /h (W18)
garaż .....	150 m <sup>3</sup> /h sam .....	300 m <sup>3</sup> /h (W12)
śmietnik .....	10 wymian/h .....	50 m <sup>3</sup> /h (W13)

#### **1.4.5. INSTALACJE INDYWIDUALNEGO CHŁODZENIA (KLIMATYZATORY)**

W niektórych pomieszczeniach przewidziano system chłodzenia (klimatyzatory typu SPLIT):

pomieszczenie rozdzielni głównej (parter) .....	1,0 kW (KL-1)
pomieszczenie maszynowni dźwigów .....	3,0 kW (KL-2)
pokój dzienny (parter) .....	5,0 kW (KL-3)

Jednostki wewnętrzne – naścienne w przypadku pomieszczenia elektrycznego oraz maszynowni dźwigów oraz podsufitowe w przypadku pokoju dziennego.

Jednostki zewnętrzne – na ścianie koło wjazdu do garażu.

Producent – np. Daikin.

#### **1.4.6. SYSTEM AUTOMATYCZNEJ REGULACJI**

System automatyki i monitoringu będzie zapewniał automatyczną regulację, kontrolę i sterowane zespołami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi.

System będzie pełnił następujące funkcje:

- regulacyjne:
  - utrzymywanie parametrów pracy - temperatur na zadanym poziomie
- zabezpieczające:
  - zabezpieczenie przed zbyt niską temperaturą nawiewu,
  - zabezpieczenie nagrzewnic przed zamarzaniem,
  - wyłączanie wentylatorów w przypadku zerwania paska klinowego,
  - kontrola czystości filtrów powietrza
- alarmowania: sygnalizacja zadziałania któregośkolwiek z zabezpieczeń lub niedotrzymania zadanych warunków pracy
- informacyjne: informowania o stanie pracy poszczególnych urządzeń i instalacji

### **1.5. Określenia podstawowe**

#### **1.5.1. Wentylacja mechaniczna pomieszczenia**

wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego, będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

#### **1.5.2. Klimatyzacja pomieszczenia**

wentylacja zapewniająca środowisku powietrznemu pomieszczenia określone właściwości i parametry: czystość, temperaturę i wilgotność względną – przez uzdatnianie i rozdział powietrza, odpowiednio do przeznaczenia i sposobu wykorzystania pomieszczenia w każdych warunkach klimatycznych danej miejscowości.

#### **1.5.3. Instalacja wentylacji / klimatyzacji**

zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

#### **1.5.4. Rozdział powietrza w pomieszczeniu**

rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu - w strefie przebywania ludzi.

#### **1.5.5. Strefa przebywania ludzi**

część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2 m nad podłogą, a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić warunki mikroklimatu pomieszczenia.

#### **1.5.6. Rozprowadzenie powietrza**

przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni.

#### **1.5.7. Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego**

strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenia przykrych zapachów i utrzymanie na wymaganym poziomie zawartości tlenu węgla i dwutlenku węgla.

#### **1.5.8. Krotność wymian powietrza – ilość wymian powietrza**

liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

#### **1.5.9. Filtracja powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

#### **1.5.10. Przewód wentylacyjny**

Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

#### **1.5.11. Przepustnica**

Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

#### **1.5.12. Tłumik hałasu**

Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

#### **1.5.13. Nawiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

#### **1.5.14. Wywiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

#### **1.5.15. Kłapa przeciwpożarowa**

Zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

- Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
- Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.
- Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych /chłodniczych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach, oraz Dokumentacji Projektowej.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych/klimatyzacyjnych/chłodniczych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjne/klimatyzacyjne/chłodnicze powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych/klimatyzacyjnych/chłodniczych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### **2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów**

#### **2.2.1. Przewody wentylacyjne**

##### **Przewody wentylacyjne.**

Założenia:

- Spadek ciśnienia ograniczony do 1 Pa/m
- Prędkość maks w przewodach głównych: 5 m/s
- Prędkość maks w odgałęzieniach: 4 m/s
- Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej
- 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.

- Elastyczne elementy służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z nawiewnikami lub wywiewnikami powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudnozapalnych, posiadać długość nie większą niż 1,5 m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane.
- Kanały wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażać w klapy ppoż. o odporności ogniowej EI 120. W przypadku lokalizacji klapy ppoż. poza przegrodą oddzielenia pożarowego odcinek kanału pomiędzy klapą a przegrodą należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej EI 120.

#### **2.2.2. Centrale wentylacyjne**

- Centrale wentylacyjne powinny spełniać warunki określone w normie PN-EN 1866:2001

##### **Regulacja**

Każda centrala wentylacyjna zostanie wyposażona w indywidualną szafę sterowniczą posiadającą następujące funkcje:

- zabezpieczenie przed zamarzaniem nagrzewnicy wodnej (frost)
- zamykania przepustnic przy wyłączeniu instalacji,
- kontroli wentylatorów i filtrów powietrznych,
- sygnalizacji uszkodzeń,
- regulacji temperatury nawiewu,
- regulacji stopnia intensywności wentylacji,

##### **Mocowania**

Urządzenia wentylacyjne zamontowane będą:

- wentylatory .....na dachu
- centrale wentylacyjne stojące: .....piwnica oraz piętro II.
- centrale wentylacyjne podwieszane: .....podwieszane do stropu w piwnicy

Umocowanie do podpór metalowych wykonanych przez wykonawców robót budowlanych. Wykonawca niniejszego zakresu robót powinien zainstalować podkładki antywibracyjne.

Wykonawca powinien także przekazać we właściwym czasie niezbędną dane Wykonawcom podpór i podwiesi dla urządzeń wentylacyjnych.

#### **2.2.3. Izolacja cieplna i przeciwwilgotnościowa oraz okładzina ogniochronna przewodów wentylacyjnych**

- Przewody instalacji klimatyzacji, przewody stosowane do recyrkulacji powietrza oraz prowadzące do urządzeń do odzyskiwania ciepła, a także przewody prowadzące powietrze zewnętrzne przez ogrzewane pomieszczenia winny mieć izolację cieplną i przeciwwilgotnościową o współczynniku przewodności cieplnej  $\leq 0,045 \text{ W/m K}$ .
- Izolacja cieplna i akustyczna, zastosowana w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, powinna być wykonana w sposób zapewniający nieprzestrzenianie ognia.
- Okładzina ogniochronna kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej winna zapewnić klasę odporności ogniowej EI 120

#### **2.2.4. Klapy pożarowe**

Należy stosować na przejściach przez przegrody zgodnie z Dokumentacją projektową.

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne przechodzące przez strefę pożarową której nie obsługują powinny być obudowane elementami obudowy o klasie odporności EI wymaganej dla elementów oddzielenia pożarowego tych stref, bądź też wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.

#### **2.2.5. Wymienniki ciepła.**

Wybór wymienników ciepła (nagrzewnic wodnych) do central wentylacyjnych uzależniony jest od wartości podanych przez producenta i podstaw obliczeniowych zawartych w Dokumentacji.

Woda grzewcza: warunki eksploatacji **80/60°C,  $\Delta t = 20^\circ\text{C}$**

Czynnik chłodniczy: R407C lub R134A (klimatyzatory)

#### **2.3. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.1. Transport materiałów**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych

Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów.

Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki :

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchni w zakładzie wytwórczym.

Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.

Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

#### **4.2. Transport i przechowywanie central wentylacyjnych.**

Centrale na miejsce montażu dostarczane są w postaci monobloków lub, na specjalne zamówienie, w postaci oddzielnych bloków do dalszego montażu. Każdy blok dostarczany w całości zabezpieczony jest na czas transportu folią bąbelkową i tekturą falistą. Sekcje ustawione są na ramach własnych lub na paletach drewnianych. Rozładunek ze środka transportu i transport na placu budowy powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu.

Do prac transportowych za pomocą dźwigu należy wykorzystać otwory transportowe wykonane w ramach wzdłużnych oraz zastosować rozpórki zabezpieczające obudowę bloku przed uszkodzeniem. Długość rozpórek musi przekraczać największy wymiar poprzeczny transportowanego bloku. W przypadku central rozpórki muszą wystawać poza obrys daszka ochronnego.

Dane dotyczące masy i wymiarów poszczególnych bloków podane są na tabliczkach znamionowych umieszczonych na płytach rewizyjnych centrali. Bezpośrednio po dostarczeniu urządzenia na miejsce należy sprawdzić stan opakowania oraz komplet dokumentacji.

W wypadku, kiedy widły podnośnika są zbyt krótkie, należy zastosować nakładki przedłużające.

Bloki central należy transportować wyłącznie w pozycji ich normalnej pracy i nie należy składować stawiając jeden blok na drugim. Wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego sposobu transportu i rozładunku nie są objęte gwarancją i roszczenia z tego tytułu należy kierować do spedytora.

Urządzenia należy składować w pomieszczeniach, w których:

- maksymalna wilgotność względna powietrza nie przekracza 80 % przy temperaturze 20°C
- temperatura otoczenia kształtuje się w granicach od -30°C do + 40°C
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania Robót**

##### **5.2.1. Przewody wentylacyjne**

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- 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.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.
- Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- Materiał podpór i podwieszeń 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:
  - a) przewodów;
  - b) materiału izolacyjnego;
  - c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
  - d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
  - e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszeń 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 podwieszeń 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 zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

#### **5.2.2. Możliwość czyszczenia instalacji**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy przewidziane jako otwory rewizyjne instalacji to nawiewniki i wywiewniki oraz zaślepki kanałów i trójników.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

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

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) klapy pożarowe (z jednej strony);
- c) nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- e) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- f) filtry (z dwóch stron);
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- i) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klapy pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

#### **5.2.3. Wentylatory**

- Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.
- Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 \leq L \leq 250$  mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.
- Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:
  - odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
  - równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
  - ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).
- Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
- Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.
- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

#### **5.2.4. Wentylatory dachowe.**

Wentylatory dachowe o wywiewie pionowym lub poziomym.

Wykonawca zobowiązany jest do wytłumienia instalacji – tak aby poziom hałasu od urządzeń wentylacyjnych nie przekroczył dopuszczalnych wartości w poszczególnych pomieszczeniach.

Należy doprowadzić połączenia elektryczne do końcówek pozostawionych przez elektryków.

Każdy wentylator posiadać będzie wyłącznik umieszczony w wyznaczonych miejscach.

#### **5.2.5. Centrale wentylacyjne.**

Montaż urządzeń wg rysunków i zaleceń Producenta.

Dobór w oparciu o wytyczne obliczeniowe podane w tabeli powyżej oraz załączoną Ofertę firmy Rosenberg.

Wykonawca dostarczy urządzenia z dobraną przez siebie automatyką.

Centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne wraz z odzyskiem ciepła – wymiennik krzyżowy (z by-pasem).

Sprawność odzysku ciepła 24+52%.

Proponowani producenci: Rosenberg

Wypożyczenie dodatkowe:

- tłumiąca podstawa dachowa,
- króciec elastyczny do podłączenia kanału,
- wyłącznik serwisowy,

Założenia do doboru:

- temp. powietrza do 40°C (120°C dla wentylatora W1a)
- obliczeniowe ilości powietrza podane w tabeli powyżej
- naddatek na nieszczelności: 5 ÷ 10%

Dobór i montaż w oparciu o wytyczne Producenta.

Proponowani producenci: Rosenberg, Systemair.



**5.2.6. Klimatyzatory**

Czynnik chłodniczy: freon R134A lub R407C.

Jednostki przystosowane do pracy całorocznej, tj. również w temperaturach ujemnych.

Przewody chłodnicze pomiędzy jednostkami wykonane będą z rur miedzianych, chłodniczych o średnicy dobranej do mocy. Będą izolowane termicznie przy pomocy pianki o grubości 3cm i osłonięte rura PCV.

Woda odprowadzana będzie poprzez instalację z rur PCV. Należy wykonać połączenie i zainstalować syfon na odprowadzeniu do kanalizacji. Instalacja pozioma będzie nachylona w kierunku odprowadzenia co najmniej 0,5 cm na 1 m bieżący.

Należy podłączyć urządzenia do końcówek przygotowanych przez elektryków oraz wykonać zabezpieczenia i osłonę. Sterownie i regulacja odbywać się będzie poprzez pilota na podczerwień. Zdalne sterowanie pozwoli na uruchamianie i wyłączenie, wybór prędkości wentylacji, wybór kąta ustawienia łopatek kratki wylotowej, wyświetlanie temperatury itp.

Wyposażenie:

- tylko chłodzenie,
- jednostka wewnętrzna ścienna lub podsufitowa
- jednostka zewnętrzna na ścianie zewnętrznej,
- orurowanie wraz z wypełnieniem,
- automatyka wraz z kablami,
- pakiet do pracy zimowej,

Proponowani producenci: Daikin.

**5.2.7. Wymienniki ciepła**

Lamele wymienników ciepła (nagrzewnic i chłodnic) powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

- Wymienniki powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejjego lub chłodniczego oraz odpowietrzenie wymiennika, jak również ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.
- Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik do wymiennika ciepła powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie.
- Przewód zasilający wymiennik powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry.
- Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej wymienników powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.
- Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwmroźniowego.
- Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnic bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.
- Sekcję chłodnicy powietrza w celu odprowadzenia skroplin należy wyposażyć w zasyfonowany przewód, sprowadzony nad kanalizacyjną kratkę odwodnienia liniowego.

**5.2.8. Filtry powietrza**

- Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.
- Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.
- Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.
- Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu "brudnych" prac budowlanych.

**5.2.9. Nawiewniki i wywiewniki**

Dobór nawiewników (kratek nawiewnych oraz anemostatów) określony jest:

- ilością powietrza wentylacyjnego na nawiewniku
- maks dopuszczalna prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi (h=2,0 m ponad podłogą) – 0,2 m/s
- zasięg strumienia (pionowy i poziomy)
- poziom natężenia dźwięku generowany na elementach nawiewnych

Wielkości zaworów nawiewnych i wywiewnych podano w projekcie na rysunkach i w specyfikacji. Wykonawca sprawdzi czy wybrany przez niego Producent i jego wyroby spełniają wymagania akustyczne i dopuszczenia sanitarne.

Podłączenie nawiewników i wywiewników zabudowanych w stropie podwieszonym za pomocą połączenia elastycznego flex typu sonodec.

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób szczelny.
- W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:
  - zgniatć tych przewodów,
  - stosować przewodów dłuższych niż 1,5 m.
- Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas "brudnych" prac budowlanych.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

**5.2.10. Czerpnie i wyrzutnie**

- Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.
- Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

Dobór czerpni i wyrzutni powietrza określony jest:

- prędkość przepływu ograniczony do 2,0 m/s w przekroju brutto
- odległość między czerpnią a: wyrzutnią, wywiewką kanalizacyjną, wentylatorem dachowym, wywiewką wentylacji grawitacyjnej, kanałem spalinowym – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. **W SPRAWIE WARUNKÓW TECHNICZNYCH, JAKIM POWINNY ODPOWIEDZĄĆ BUDYNKI I ICH USYTUOWANIE** (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) tj m.in.:

#### **5.2.11. Przepustnice**

- Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dzwigni napędu w wybranym położeniu.
- Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopaty w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

#### **5.2.12. Tłumiki hałasu**

- Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym kierunek przepływu powietrza,

#### **5.2.13. Kłapy p-poż**

- W miejscach przekroczeń stref pożarowych należy montować kłapy odcinające p.poż. o odporności równej odporności oddzielenia (np. Frapol). Kłapy z siłownikiem 24V.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

Celem kontroli działania instalacji jest potwierdzenie możliwości ich działania zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

##### **6.2.1. Prace wstępne**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie kłap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwzmrozeniowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

##### **6.2.2. Procedura prac**

###### **6.2.2.1. Wymagania ogólne**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, nawilżania itp.) do całej instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nieuzyskiwanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

Zakres ilościowy sprawdzenia działania instalacji określono w punkcie 6.3.2.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

###### **6.2.2.2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych**

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;

- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciwwymrożeńowego;
- f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

#### **6.2.2.3. Kontrola działania wymienników ciepła**

- a) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- b) Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
- c) Działanie regulacji obrotowych regeneratorów ciepła;
- d) Doprowadzenie czynnika do wymienników.

#### **6.2.2.4. Kontrola działania filtrów powietrza**

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

#### **6.2.2.6. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych**

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

#### **6.2.2.7. Kontrola działania klap pożarowych**

- a) Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
- b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

#### **6.2.2.8. Kontrola działania sieci przewodów**

- a) Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;
- b) Dostępność do sieci przewodów.

#### **6.2.2.9. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu**

- a) Wyrównanie sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- b) Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia

#### **6.2.2.10. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych**

Wyrównanie sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) Działania włącznika rozruchowego;
- d) Działania przeciwwymrożeńowego;
- e) Działania regulacji strumienia powietrza;
- f) Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła.

### **6.3. Pomiary kontrolne**

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami,

#### **6.3.1. Procedura pomiarów**

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m<sup>2</sup> należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.

Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji. Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględniane w czasie doboru przyrządów pomiarowych, podano w tablicy 7.

#### **6.3.2. Tablica 7 Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów**

Parametr	Niepewność
Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu	± 20%
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	± 15%
Temperatura powietrza nawiewanego	± 2°C
Wilgotność względna	± 15% wartości mierzonej wilgotności względnej
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	± 0,05 m/s
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi	± 1,5°C
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu	± 3 dBA
*) Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również wszystkie błędy pomiarowe	

Jeśli do prawidłowego działania instalacji wymagane są mniejsze wartości niepewności, powinny być one określone w projekcie technicznym instalacji. Jeśli normy dotyczące urządzeń i elementów instalacji wymagają mniejszych niepewności, to należy się do tego stosować. Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne i chłodnicze instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi niepewnościami.

### **6.3.3. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych**

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – p-kt 5.5.1.

### **6.3.4. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania**

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli winien być zgodny z zakresem określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5 : „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” p-kt 5.3.2.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.1. Jednostką obmiaru jest:**

- m<sup>2</sup> dla przewodów wentylacyjnych
- sztuka dla przepustnic zaworów klap i kratek wentylacji
- komplet dla central wentylacyjnych

### **7.2. Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji**

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- a) Odniesienie do Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru instalacji oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem);
- b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkownika pomieszczeń);
- e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- f) Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- g) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji).

Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”. Odbiór robót na podstawie wymagań PrPN EN 12599

### **8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac**

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

#### **8.2.1. Badanie ogólne**

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

#### **8.2.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych**

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) Sprawdzenie zamocowania silników;
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h) Sprawdzenie napięcia i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);

- i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- j) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- k) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- l) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

#### **8.2.3. Badanie wymienników ciepła**

- a) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem;
- b) Sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;
- c) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pocięte lamele);
- d) Sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
- e) Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika;
- f) Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- h) Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwwymrożeńowe na lub w wymienniku ciepła.

#### **8.2.4. Badanie filtrów powietrza**

- a) Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- b) Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d) Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- e) Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- f) Sprawdzenie czystości filtra.

#### **8.2.6. Badanie czepni powietrza**

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

#### **8.2.7. Badanie przepustnic**

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

#### **8.2.8. Badanie klap pożarowych**

- a) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- b) Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
- c) Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

#### **8.2.9. Badanie sieci przewodów**

- a) Badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b) Sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### **8.2.10. Badanie nawiewników i wywiewników**

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

#### **8.2.11. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych**

- a) Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b) Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- c) Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- d) Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
  - umiejscowienia, dostępu;
  - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
  - systemu zabezpieczeń;
  - wentylacji;
  - oznaczenia;
  - typów kabli;
  - uziemienia;
  - schematów połączeń w obudowach.

#### **8.2.13. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych**

- a) Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- c) Strumień powietrza wewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- d) Liczba użytkowników;
- e) Czas działania;
- f) Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);
- g) Inne źródła emisji (jeśli występują);
- h) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- i) Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- j) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czepni i wyrzutni powietrza;
- k) Klasa filtrów
- l) Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- m) Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;
- n) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);
- o) Wymagana jakość wody zasilającej;
- p) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- q) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

#### **8.2.14. Wykaz dokumentów inwentarzowych**

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;

- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat oprzewodowania odbiorników);
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników;
- e) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- f) Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy) .

#### **8.2.15. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji**

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

### **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”. Płatności za wykonaną i odebraną instalację należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje**

- Dostarczenie materiałów i sprzętu oraz montaż na miejscu wbudowania
- Prace pomiarowe i przygotowawcze
- Oznakowanie robót
- Wykonanie konstrukcji wsporczych i podpór
- Wykonanie prób, rozruchu i regulacji
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej i Instrukcji obsługi wszystkich elementów składowych instalacji
- Montaż armatury wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi

##### **9.1.1. ponadto dla instalacji wentylacji**

- montaż kształtek, uszczelnienie połączeń międzykanałowych, ich połączenia przewidziane w Dokumentacji projektowej
- montaż elementów przyłączeniowych (flex) oraz urządzeń końcowych (dysz, anemostatów i kratk )
- montaż zawiesi i uchwytów
- wykonanie izolacji termicznych kanałów
- wykonanie otworów w ścianach przebicia i bruzdy (łącznie z ich ewentualnym zabezpieczeniem p-poż)
- dla klimatyzatorów : montaż klimatyzatorów, orurowanie, zabezpieczenie antykorozyjne, zaizolowanie, wykonanie płaszczy ochronnych, napełnienie czynnikiem chłodzącym przewidzianym w Dokumentacji, wykonanie automatyki i regulacji, próby i rozruchu
- dla wentylatorów: montaż wentylatorów, króćców elastycznych, tłumików, przepustnic, redukcji, oznakowania, wykonanie automatyki i regulacji, próby i rozruchu

Oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1 PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
- 2 PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
- 3 PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja- Terminologia
- 4 PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
- 5 PN-B-01706: 1999/Az 1 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1)
- 6 PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
- 7 PN-B-03434: 1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- 8 PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
- 9 PN-B- 76002: 1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- 10 PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- 11 PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
- 12 ENV 12097: 1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- 13 PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- 14 PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe
- 15 PN-EN 779+AC:1998 – Przeciwpylowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia
- 16 PN-EN 1822-1 – Wysokoskuteczne filtry powietrza (HEPA i ULPA)
- 17 PN-B-01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja -Terminologia
- 18 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)
- 19 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156).
- 20 Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”