

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**SST-2.04**

**INSTALACJA WENTYLACJI**  
(Kod CPV: 45331200-8)



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, jakie powinny być stosowane do instalacji wentylacji mechanicznej dla nowoprojektowanego budynku zaplecza sportowego oraz trybuny dla potrzeb boiska do piłki nożnej w Łomiankach, przy ul. Wiślanej.

### 1.2. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót instalacji wentylacji mechanicznej.

### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami.

#### **Wentylacja pomieszczenia**

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

#### **Wentylacja mechaniczna**

Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch

#### **Instalacja wentylacji**

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

#### **Rozdział powietrza w pomieszczeniu**

Rozdział 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.

#### **Rozprowadzenie powietrza**

Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów

#### **Uzdatnianie powietrza**

Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

#### **Ogrzewanie powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

#### **Chłodzenie powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

#### **Wentylator**

Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

#### **Czerpnia wentylacyjna**

Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

#### **Wyrzutnia wentylacyjna**

Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

#### **Filtr powietrza**

Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

#### **Nagrzewnica powietrza**

Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

#### **Przewód wentylacyjny**

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

#### **Przepustnica**

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

#### **Tłumik hałasu**

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

#### **Nawiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

### **Wywiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

**Agregat skraplający, agregat zewnętrzny** – jednostka zewnętrzna wyposażona w sprężarkę sprężającą czynnik chłodniczy

**Freon** – potoczne określenie czynnika chłodniczego, w przypadku urządzeń klimatyzacji komfortu jest to R407C lub R410A

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej i ST.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń zamiennych w stosunku do urządzeń wyszczególnionych w Projekcie budowlanym przy spełnieniu poniższych warunków:

- parametry urządzeń zamiennych muszą być takie same (lub lepsze) jak urządzeń wyszczególnionych w projekcie budowlanym,
- urządzenia zamienne będą takiej samej lub wyższej klasy oraz będzie udzielona na nie pisemna gwarancja na okres minimum 24 miesiące,

– **zastosowane urządzenia zamienne zostaną zaakceptowane przez Zamawiającego.**

Wykonawca powinien wystąpić do Zamawiającego o akceptację zastosowania urządzeń i materiałów zamiennych. Akceptacja (lub sprzeciw) zastosowania urządzeń i materiałów zamiennych nastąpi na piśmie. W przypadku nie zaakceptowania materiału lub urządzeń, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Zamawiającego inne urządzenie lub zastosować urządzenie wskazane w Projekcie budowlanym.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Wykonawcy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

### **2.2. Wyroby dopuszczone do obrotu**

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1 wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
- 2 wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnianie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa
- 3 wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej
- 4 wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi
- 5 wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

### **2.3. Oświadczenia**

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

## **2.4. Obowiązki kierownika budowy.**

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w 2.3 oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

## **2.5. Składowanie materiałów na placu budowy.**

Wszystkie urządzenia, przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy galanterii wentylacyjnej należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem, w zadaszonym pomieszczeniu. Urządzenia i elementy galanterii należy składować w opakowaniach fabrycznych w zamkniętych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed dostępem osób trzecich.

Nie należy dopuszczać do deptania i gięcia kanałów i kształtek wentylacyjnych. Uszkodzone (pogięte, z utraconą geometrią, porysowane, ze zdartą warstwą ocynku) kanały i kształtki wentylacyjne nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

Niedopuszczalne jest ciągnięcie kanałów.

Kanały, kształtki, kratki, wentylatory, i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia i odtłuszczania, farby, izolacje itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych.

Materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

## **2.6. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Kierownika Projektu robót.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania tylko takiego Sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach technicznych, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ), lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w powyższych dokumentach, Sprzęt winien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Do robót montażowych i demontażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody dostawcze,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa skrzyniowa,
- nożyce gilotynowe,
- zestawy spawalnicze,
- spawarka elektryczna wirująca,
- giętarki do rur,
- przyrządy do montażu rur,
- wiertnice,
- piły do cięcia betonu,
- rusztowania.

## **4. TRANSPORT**

Urządzenia i przewody muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią.

Wolno stosować liny metalowe lub łańcuchy pod warunkiem zastosowania otulin z gumy lub tworzywa.

Urządzenia i przewody należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem podczas transportu.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Instalacja wentylacji i klimatyzacji powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii.

Instalacja klimatyzacji powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno – budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej

Ponadto instalacja klimatyzacji powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie chłodzenia, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno – budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

### **5.2. Montaż przewodów**

- 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 50 mm.
- Przebiegi 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.
- 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.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.
- Materiał podpar i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- 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 nie zamocowanych 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 oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.
- Czyszczenie instalacji powinno odbywać się przez demontaż elementu składowego instalacji.
- W przypadku przewodów okrągłych o średnicy mniejszej niż 200 mm, należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia
- Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.
- Przewody elastyczne podłączenia anemostatów muszą mieć właściwości izolacyjne, tłumiące dźwięk i być niepalne i nie topiące się podczas pożaru.
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:
  - a) przepustnice (z dwóch stron);
  - b) centrala wentylacyjna
  - c) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron).

### 5.3. Montaż wentylatorów

- Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie narażał na trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.
- Wentylator dachowy wraz z podstawą dachową powinien być zamocowany w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.
- Sposób zamocowania wentylatora powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku poprzez stosowanie amortyzatorów oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora,
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 < L < 250$  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 dachowego oraz podstawy dachowej należy zapewnić warunki podane przez producenta.
- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

#### **5.4. Centrale wentylacyjne**

- Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości 250 mm, zamontowane między króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.
- Centrale wentylacyjne należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez producenta oraz tak, aby umożliwić łatwy dostęp do całego urządzenia.
- Centrala wentylacyjna powinna być wyposażona w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego (po stronie ssawnej) oraz powietrza wyrzutowego (po stronie tłocznej) po wyłączeniu centrali.
- Każda centrala wentylacyjna powinna być tak zamontowana, aby był możliwy łatwy spust czynnika grzewczego.
- Centrale wentylacyjne winne być dostarczone z kompletną automatyką,
- Wykonanie wszystkich central umożliwiające ich montaż na dachu,
- Montaż central wentylacyjnych na konstrukcjach wsporczych,

#### **5.5. 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.

#### **5.6. Nawiewniki, wywiewniki (kratki, anemostaty, zawory wywiewne)**

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- 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.

#### **5.7. Czerpnie/wyrzutnie**

- Konstrukcja czerpni/wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.
- Otwór wlotowy czerpni powinien być zabezpieczony przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- Dolna krawędź otworu wlotowego czerpni ściennej powinna być usytuowana minimum 0,40 m ponad poziomem dachu.

#### **5.8. Przepustnice**

- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

#### **5.9. Układ automatycznej regulacji**

Sterowanie pracą central wentylacyjnych realizowane będzie poprzez układ automatycznej regulacji dostarczony przez ich producentów. Szafki sterująco-zasilające należy zlokalizować w piwnicy w pomieszczeniu węzła cieplnego. Zakres robót układu automatycznej regulacji obejmuje montaż szafek sterująco-zasilających wraz z podłączeniem wszystkich urządzeń zasilania w energię elektryczną, sterowania i automatycznej regulacji. Zakres prac nie obejmuje zasilania w energię elektryczną szaf sterująco-zasilających zlokalizowanych w pomieszczeniu węzła cieplnego.



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.**

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

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania, takie jak:

- 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:

#### **Badanie ogólne**

- a. Dostępności dla obsługi;
- b. Stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c. Kompletności znakowania;
- d. Izolacja kanałów zgodnie z projektem
- e. Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- f. zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- g. Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- h. Zabezpieczeń przeciwpożarowych w zakresie zgodności z aktualnymi aprobatami technicznymi i innymi przepisami ochrony przeciwpożarowej.

#### **Badanie wentylatorów i centrali wentylacyjnej**

- a. Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b. Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c. Sprawdzenie konstrukcji i właściwości
- d. Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e. Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej;
- f. Sprawdzenie wydajności powietrza i sprężu oraz regulacja do stanu określonego w projekcie.

#### **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.

#### **Badanie czerpni/wyrzutni powietrza.**

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych.

#### **Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych**

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

#### **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.

#### **Badanie nawiewników i wywiewników**

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

#### **Badanie elementów regulacji automatycznej i szafy sterowniczej.**

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

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty podane jn.:

- sprawdzenie efektywności sterowania, monitoringu działania instalacji klimatyzacyjnej przez zamontowany układ automatycznej regulacji i sterowania,
- doprowadzenie do osiągania stanów zaprojektowanych w zakresie wydajności powierza, temperatury, wilgotności względnej powietrza (wymagana współpraca wykonawcy instalacji wentylacyjnej i automatyki).

#### **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 zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- d. Liczba użytkowników;
- e. Czas działania;
- f. Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- g. Poziom dźwięku dB (A) w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku dB (A) przy czerpni i wyrzutni powietrza;
- h. Klasa filtrów
- i. Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- j. Sumaryczna moc cieplna i elektryczna;
- k. Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

#### **Wykaz dokumentów podstawowych**

- a. Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b. Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c. Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- d. Dziennik budowy

#### **Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji**

- a. Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b. Instrukcja eksploatacji wykonanych instalacji;

- 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;
- g. Instrukcja eksploatacji wykonanych instalacji.

## 6.2. Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, centrala wentylacyjna, klimatyzatory itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

### Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a. Próbnny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b. Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza;
- c. Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku;
- d. Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- e. Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;
- f. Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- g. Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- h. Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- i. Przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

## 6.3. Procedura prac

### Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, oraz całego układu wymienionych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie, układ regulacyjny).

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.

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

### Kontrola działania wentylatorów i centrali wentylacyjnej

- a. Kierunek obrotów wentylatora;
- b. Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c. Działanie włącznika i wyłącznika;
- d. Działanie systemu przeciwwamrozeniowego;
- e. Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- f. Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- g. Elementy zabezpieczające silników napędzających.

### Kontrola działania filtrów powietrza

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

**Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w**

## **pomieszczeniu**

Wyrwykowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników.

## **Kontrola działania elementów regulacyjnych i szafy sterowniczej**

Wyrwykowe 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 przeciwzamrożeniowego;
- e. Działania regulacji strumienia powietrza;

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową instalacji wentylacji mechanicznej jest jeden metr kwadratowy przewodu wentylacyjnego.

Jednostką obmiarową centrali wentylacyjnej, wentylatora dachowego itp. jest jeden komplet.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty i dopuszczenia);
- protokoły odbiorów częściowych
- instrukcje eksploatacji instalacji
- karty gwarancyjne zainstalowanych urządzeń
- gwarancja na całość wykonanych instalacji

### **Odbiór częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

### **Zakres**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia przewodów izolowanych
- szczelności przewodów izolowanych

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.0.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### **Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całej instalacji;
- instrukcje eksploatacji instalacji;
- gwarancje na urządzenia i instalacje jako całość.

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1]	Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst. Dz. U. Nr 156/06, poz. 1118 z późn. zm.)
[2]	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02, poz. 690 z późn. zm.)
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia
PN-B-03434:1999	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
PN-B-7600L1996	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
PN-B-76002:1976	Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-EN 1751:2001	Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
PN-EN 12097	Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
PN-EN 12599	Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 12236	Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe