

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

NAZWA INWESTYCJI:

MODERNIZACJA GMACHU LOTNICZEGO WYDZIAŁU

MECHANICZNEGO ENERGETYKI I LOTNICTWA

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ W CELU WYPOSAŻENIA

SAL: AC1, AC2, AC3, AC4, AC5 WYPOSAŻENIA W SYSTEM

WENTYLACJI MECHANICZNEJ

AL. NIEPODLEGŁOŚCI 222 W WARSZAWIE DZIAŁKA NR 1 z obrębu 50505

SST-03 INSTALACJE WENTYLACJI.

INWESTOR:

Wydział Mechaniczny, Energetyki i Lotnictwa

Politechniki Warszawskiej, Instytut Techniki Lotniczej

i Mechaniki Stosowanej

ul. Nowowiejska 24; 00-665 Warszawa

Kody robót objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną (CPV)

GRUPA +45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

KATEGORIA:

+45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

+45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

OPRACOWAŁ: mgr inż. Stanisław Karaś

Czerwiec 2015 r

SPIS TREŚCI	2
1. Wstęp	3
1.1. Przedmiot SST	3
1.2. Zakres stosowania SST	3
1.3. Zakres robót objętych SST	3
1.3.1. Wewnętrzna instalacja wentylacji i klimatyzacji	3
1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. Materiały	4
2.1. Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji wentylacji	4
3. Sprzęt	5
4. Transport	6
5. Wykonanie robót	6
5.1. Wymagania ogólne dotyczące wentylacji	6
5.2. Montaż przewodów	7
5.3. Montaż wentylatorów	7
5.4. Centrale wentylacyjne	8
5.5. Filtry powietrza	8
5.6. Nawiewniki wywiewniki (kratki, anemostaty, zwory powietrzne)	8
5.7. Czerpnie/wyrzutnie	8
5.8. Przepustnice	8
5.9. Układ automatycznej regulacji	9
6. Kontrola jakości robót	9
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	9
6.2. Sprawdzenie kompletności wykonania robót	9
6.3. Kontrola działania	11
6.4. Procedura prac	11
7. Obmiar robót	12
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	12
7.2. Jednostki i zasady obmiarowania	12
8. Odbiór robót	12
8.1. Odbiór częściowy	12
8.2. Odbiór techniczny końcowy	12
9. Przekazanie do eksploatacji	13
10. Rękojmia i gwarancje	13
11. Podstawy płatności	13
12. Przepisy i normy związane	13

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wentylacji dla kreślarni AC1 i AC2 oraz trzech pracowni komputerowych AC3, AC4 i AC5 zlokalizowanych na 3 piętrze w budynku Gmachu Lotniczego przy al. Niepodległości 222 w Warszawie, działka nr 1 z obrębu 50505.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

1.3.1 Instalacja wentylacji i klimatyzacji

- a) wykonanie konstrukcji wsporczej i montaż central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych,
- b) Instalacja czerpni dachowych i wyrzutni dachowych,
- c) Montaż kanałów wentylacyjnych prostokątnych nawiewnych i wywiewnych wraz z uzbrojeniem (tłumiki, przepustnice, rewizje itp.)
- d) Montaż przewodów sztywnych kołowych wraz z uzbrojeniem,
- e) Montaż wentylacyjnych zaworów nawiewnych i wywiewnych,
- f) Podłączenie zaworów nawiewnych i wywiewnych kołowymi przewodami elastycznymi,
- g) Izolacja termiczna przewodów wentylacyjnych,
- h) sprawdzenie szczelności instalacji,
- i) pomiary wydajności wentylacji i regulacja instalacji.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacjach Technicznych wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają:

Roboty sanitarne - wszystkie prace związane z wykonaniem instalacji sanitarnej zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Wykonawca - osoba lub organizacja wykonująca roboty sanitarne

Wykonanie - wszystkie działania przeprowadzane w celu wykonania robót.

Procedura - dokument zapewniający jakość; definiujący, jak, kiedy, gdzie i kto wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze; procedura może być zastąpiona normami, aprobatami technicznymi i instrukcjami,

Ustalenia projektowe - ustalenia podane w dokumentacji projektowej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania dla określonego obiektu lub roboty oraz niezbędne do jego wykonania.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy,

Inspektor Nadzoru - osoba wyznaczona przez stronę Zamawiającą, która jest odpowiedzialna za kontrolę wykonania robót objętych Umową,

Materiały - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej,

Wycenione Zestawienie Rzeczowe - Przedmiar Robót wyceniony przez Wykonawcę i stanowiący część jego Oferty Przetargowej,

Aprobata Techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę,

Certyfikat Zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi,

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,

Centrala wentylacyjna Urządzenie stosowane w instalacjach wentylacji mechanicznej. Jej zasadniczą funkcją jest zapewnienie wymiany i obróbki powietrza (tłoczenie, filtrowanie, podgrzewanie, schładzanie, nawilżanie, osuszanie powietrza) rozprowadzanego przez instalację wentylacyjną budynku lub jego części. W centrali wentylacyjnej znajdują się następujące zasadnicze elementy: wentylatory, filtry powietrza, nagrzewnice powietrza

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru.

2. MATERIAŁY

Materiały muszą spełniać wymogi określone w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz art. 10 ustawy - Prawo Budowlane (tekst jednolity; Dz. U. z 2003 Nr 207 poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6).

2.1. Materiały stosowane przy wykonywaniu wentylacji i klimatyzacji.

- a) Kanały z blachy stalowej ocynkowanej, kołowe "SPIRO" ϕ 160 mm, ϕ 250 mm, ϕ 315 mm,
- b) kształtki do kanałów kołowych j.w. z blachy ocynkowanej,
- c) przepustnice okrągłe:
 - referencyjna SPI 250 f. SYSTEMAIR lub równoważna pod względem realizowanych funkcji oraz pod względem użytkowym,
 - referencyjna SPI 200 f. SYSTEMAIR lub równoważna pod względem realizowanych funkcji oraz pod względem użytkowym,
 - referencyjna SPI 315 f. SYSTEMAIR lub równoważna pod względem realizowanych funkcji oraz pod względem użytkowym,
 - referencyjna SPI 125 f. SYSTEMAIR lub równoważna pod względem realizowanych funkcji oraz pod względem użytkowym,
- d) Centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne:
 - referencyjna SPS-1-(30)/SPS-1-(30) prod. VBV Engineering lub równoważna

- pod względem wydajności dyspozycyjnego sprzętu ,realizowanych funkcji oraz pod względem użytkowym,
 -referencyjna SPS-MINI-(50)/ SPS-MINI-(50 prod. VBV Engineering lub równoważna pod względem wydajności dyspozycyjnego sprzętu ,realizowanych funkcji oraz pod względem użytkowym.
- e) Kanały prostokątne blaszane ocynkowane wraz z kształtkami ,
 - f) Trójniki, kolana, zwężki ocynkowane, w/w kanałów ,
 - g) Zwężki ze zmianą przekroju z blachy stalowej ocynkowanej (prostokątny/kołowy),
 - h) Czerpnia ścienna o wymiarach 1100x700 zapewniająca ochronę przed wpływem czynników atmosferycznych np. JWN 1100x700,
 - i) wyrzutnie dachowe:
 - referencyjna ST-DH 400 lub równoważna pod względem technicznym, realizowanych funkcji oraz pod względem użytkowym,
 - referencyjna ST-DH 400 lub równoważna pod względem technicznym, realizowanych funkcji oraz pod względem użytkowym,
 - j) zawór nawiewny okrągły wraz z ramką montażową:
 - ϕ 125 referencyjny TFF125+RFP125 prod. f. SYSTEMAIR lub równoważny pod względem technicznym, wydajności, użytkowym i estetycznym,
 - ϕ 200 referencyjny TFF200+RFP200 prod. f. SYSTEMAIR lub równoważny pod względem technicznym, wydajności, użytkowym i estetycznym.
 - k) zawór wywiewny okrągły wraz z ramką montażową:
 - ϕ 125 referencyjny EFF125+RFP125 prod. f. SYSTEMAIR lub równoważny pod względem technicznym, wydajności, użytkowym i estetycznym,
 - ϕ 200 referencyjny EFF200+RFP200 prod. f. SYSTEMAIR lub równoważny pod względem technicznym, wydajności, użytkowym i estetycznym.
 - l) Przewody elastyczne kołowe bez izolacji termicznej (FLEX) ϕ 200 i ϕ 125,
 - m) Tłumiki akustyczne prostokątne:
 - referencyjnie typ MSA 200-115-1-PF/315x315 x1750 i MSA 200-115-1-PF/315x315 x1000, MSA 200-115-1-PF/315x315 x2000 prod. TROX lub równoważne pod względem technicznym i eksploatacyjnym,
 - referencyjnie typ MSA 200-200-1-PF/400x315x750 prod. TROX lub równoważne pod względem technicznym i eksploatacyjnym,
 - referencyjnie MSA 200-115-2-PF/630x315 x750, MSA 200-115-2-PF/630x315 x1750, MSA 200-115-2-PF/630x315 x500 prod. TROX lub równoważne pod względem technicznym i eksploatacyjnym,
 - referencyjnie MSA 100-58-4-PF/630x315 x1250 prod. TROX lub równoważne pod względem technicznym i eksploatacyjnym.
 - n) elementy mocujące: obejmę, zawiesia, kotwy, śruby atestowane,
 - o) izolacja cieplna i akustyczna z mat wełny mineralnej z folią aluminiową i warstwą klejącą.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane w ST 00.00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót zarówno w miejscu tych robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów , sprzętu itp.

Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy (uzależniony od potrzeb i przyjętej technologii robót) :

- samochód dostawczy do 0,9 t
- ciągnik kołowy 75-85 KM,
- przyczepa skrzyniowa 3,5 t,
- żuraw samochodowy 4 t
- rusztowanie kolumnowe stojakowe ramowe H-6-10 m obciążenie 300 kG'
- narzędzia podstawowe do wykonania inst. wentylacyjnej i klimatyzacyjnej,

– młoto-wiertarki

Sprzęt przeznaczony do prac demontażowych, montażowych i środki transportu muszą być w pełni sprawne, dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i na właściwości przewożonych materiałów.
- Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.
- Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia z Inwestorem miejsca składowania materiałów na okres realizacji budowy.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie składowanych materiałów oraz za zabezpieczenie miejsca składowania.
- Organizacja miejsca i sposobu składowania nie może wpływać na funkcjonowanie obiektu, w ramach którego prowadzone są prace budowlane.

5. WYKONANIE ROBÓT

- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót zgodnie z postanowieniami Warunków Umowy.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną poprawione, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru przez Wykonawcę na własny koszt.
- Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
- Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji bądź odrzucenia Materiałów i/lub elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych jak również w normach i wytycznych.
- Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane po ich otrzymaniu przez Wykonawcę nie później niż w terminie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu będzie ponosił Wykonawca.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące wentylacji,

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

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.

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.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

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 3,0 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.
- 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 nastręczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.
- ☐ Sposób zamocowania wentylatora powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku poprzez stosowanie amortyzatorów oraz na instalacje 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, 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,
- ☐ 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 (zawory nawiewne, 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. 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00.

Celem kontroli jakości Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i jakości Materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli obejmujący personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań Materiałów oraz Robót.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca

6.2. 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 sieci przewodów

- a. Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b. Sprawdzenie wyrywkowe, 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 osiągnięcia stanów zaprojektowanych w zakresie wydajności powietrza,
- 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.

6.3. 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. Próbny 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.

6.4. 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. Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- f. Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania filtrów powietrza

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

Wyrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników.

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szafy sterowniczej

Wyrywkowe 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 przeciwwzamrozeniowego;
- e. Działania regulacji strumienia powietrza;

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru

. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST -00.00

7.2. Jednostka i zasady obmiarowania

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

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

Ilość jednostek obmiarowych określa się na podstawie przedmiaru inwestorskiego z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru jak również zgodnie normami i przepisami.

8.1 Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót oraz których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i SST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie 6. Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być_ dostarczone następujące dokumenty::

- o Dokumentacja Projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- o Dziennik Budowy
- o Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów "

8.2 Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- o Dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- o Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- o Protokoły przeprowadzonych badań szczelności wszystkich instalacji
- o Świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów - z wymaganiami
- o oznaczenia wyrobów znakiem CE,
- o Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
- o Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej "
- o Protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- o Aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- o Protokoły badań szczelności całej instalacji
- o Instrukcje eksploatacji instalacji,
- o Gwarancje na urządzenia i instalacje jako całość,

9. PRZEKAZANIE DO EKSPLOATACJI

1. Instalacje mogą być przejęte do eksploatacji po przekazaniu całości robót wykonanych na obiekcie, po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.
2. Przekazanie instalacji do eksploatacji Zamawiającemu (Użytkownikowi) nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek zgłoszonych przez Użytkownika w okresie trwania rękojmi tj. w okresie gwarancyjnym.

10. RĘKOJMIA I GWARANCJE

- 1) Wykonawca zapewni gwarancje właściwego funkcjonowania urządzeń, które dostarczył i zainstalował.
- 2) Wszystkie dostarczone urządzenia będą nowe i będą posiadać gwarancję. Gwarancja ta będzie obejmować wszystkie wady, zarówno zauważalne, jak i ukryte, zastosowanych materiałów, oraz wszystkie wady konstrukcji lub wykonawstwa jak i dobrego funkcjonowania instalacji, zarówno jako całości jak i poszczególnych części składowych.
 - W tym celu Wykonawca podejmie niezbędne kroki, aby uzyskać ewentualne przedłużenie gwarancji od swoich dostawców.
 - W przypadku uszkodzenia urządzenia w okresie gwarancyjnym Wykonawca (Użytkownik) niezwłocznie zawiadomi Wytwórcę i przedłoży protokół z badań i pomiarów wykonanych przed włączeniem urządzenia do sieci, kartę gwarancyjną oraz opis przebiegu awarii i towarzyszących objawów. Do czasu przybycia delegowanego przez Wytwórcę (Dostawcę) personelu, albo upoważnienia Wykonawcy (Użytkownika) do przeprowadzenia drobnych napraw we własnym zakresie, nie należy dokonywać żadnych napraw.
 - Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza Inwestor w porozumieniu z Wykonawcą. W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę robót i zobowiązań wynikających z rękojmi Zamawiający ma prawo do stosowania kar umownych i odszkodowania.
 - Mają zastosowanie ogólne obowiązujące przepisy dotyczące rękojmi, kar umownych i odszkodowań oraz ewentualne szczegółowe zapisy zawarte w umowie na wykonanie robót

11. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Przyjmuje się, że przed złożeniem oferty Wykonawca uzyskał wszelkie niezbędne informacje w przedmiocie Robót co do ryzyka, trudności i wszelkich innych okoliczności i jakie mogą wpłynąć lub dotyczyć Oferty Przetargowej. Przyjmuje się, że Wykonawca opiera swoją Ofertę Przetargową na danych udostępnionych przez Zamawiającego oraz na własnych badaniach i wizjach terenowych. Podstawą płatności jest obmierzona ilość Robót wykonanych przez Wykonawcę zgodnie z Umową. Do obmierzonych ilości zastosowanie będą miały ceny jednostkowe podane w Kosztorysie Inwestorskim. Cena jednostkowa pozycji uwzględniać będzie wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej pozycji w Specyfikacji Technicznych i w Dokumentacji Projektowej.

12. 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