

WIELOBRANŻOWY PROJEKT MODERNIZACJI
POMIESZCZEŃ W BUDYNKU URZĘDU MIEJSKIEGO W GLIWICACH
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.III.3 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT

CPV 45331000-6 INSTALACJE WENTYLACYJNE

Spis treści

1. Instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji	2
1.1. Przedmiot ST	2
1.2. Zakres stosowania ST	2
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. 1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. 1.5. Wymagania ogólne dotyczące stosowanych wyrobów	3
2. Materiały	4
2.1. Przewody wentylacyjne	4
2.1.1. Wykonanie	4
2.1.2. Montaż przewodów	4
2.1.3. Możliwości czyszczenia instalacji	5
2.2. Wentylatory	6
2.3. Centrale nawiewno-wywiewne	6
2.4. Filtry powietrza	6
2.5. Nawiewniki i wywiewniki	6
2.6. Czerpnie i wyrzutnie	6
2.7. Przepustnice	7
2.8. Tłumiki hałasu	7
3. Odbiór robót	7
3.1. Sprawdzenie kompletności wykonywanych prac	7
3.2. Badania	7
3.2.1. Badania ogólne	8
3.2.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych	8
3.2.3. Badanie filtrów powietrza	8

3.2.4.	Badanie czerpni powietrza	8
3.2.5.	Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych.....	8
3.2.6.	Badanie klap pożarowych	8
3.2.7.	Badanie sieci przewodów.....	9
3.2.8.	Badanie komory mieszania, komory rozprężnej, nagrzewnicy wtórnej itp.	9
3.2.9.	Badanie nawiewników i wywiewników	9
3.2.10	Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych.....	9
3.2.11.	Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych	9
3.2.12.	Wykaz elementów inwentarzowych.....	9
3.2.13.	Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji.....	10
3.3.	Kontrola działania.....	10
3.3.1.	Prace wstępne.....	10
3.3.2.	Procedura pracy.....	10
3.4.	Pomiary kontrolne	12
3.4.1.	Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych	12
3.4.2.	Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania	13
4.	Rozporządzenia i normy – powołane oraz związane.....	15

1. Instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnej mechanicznej dla pomieszczeń sanitarnych dla potrzeb przewijania osób dorosłych ze specjalnymi potrzebami, sanitariatu i pomieszczenia gospodarczego.

1.2. Zakres stosowania ST

Projekt wentylacji mechanicznej i klimatyzacji podczas wyceny i wykonawstwa należy rozpatrywać łącznie z zawartymi w innych branżach informacjami związanymi.

ST – instalacje wentylacyjne, stanowi jeden z dokumentów przetargowych przy zlecaniu wykonania robót zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych i realizacji oraz rozliczaniu robót w obiektach budowlanych.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji zgodnie z przedmiotem dokumentacji projektowej dla obiektu (pkt 1.1) Projekt techniczny: Projekt przebudowy sanitariatów wraz z wyposażeniem na parterze z wydzieleniem pomieszczenia dostosowanego do przewijania dorosłych osób ze specjalnymi potrzebami

1.3. Zakres robót objętych ST

Warunki wykonania przedstawione w specyfikacji technicznej stosowane do wentylacji mechanicznej dotyczą instalacji w obiektach użyteczności publicznej.

W pomieszczeniach wchodzących w skład obiektu, w zależności od przeznaczenia pomieszczenia przewiduje się zastosowanie:

- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla zapewnienia warunków higienicznych w pomieszczeniach,
- wentylacji mechanicznej wywiewnej (sanitariaty, pomieszczenia techniczne itp.),
- klimatyzacji,
- schładzania powietrza,
- wentylacji grawitacyjnej wspomaganej wentylatorami przewodowymi lub naściennymi.

Dokumentacją techniczną określającą przedmiot zamówienia i stanowiącą podstawę do realizacji robót jest:

Projekt techniczny:

Projekt przebudowy sanitariatów wraz z wyposażeniem na parterze z wydzieleniem pomieszczenia dostosowanego do przewijania dorosłych osób ze szczególnymi potrzebami

Wykonane instalacje mają spełniać podstawowe wymagania ustawowe dotyczące:

- 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.

1.4. 1.4. Określenia podstawowe

W specyfikacji technicznej stosowane są podstawowe określenia zgodne z PN-EN 12792:2003.

1.5. 1.5. Wymagania ogólne dotyczące stosowanych wyrobów

- Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w tych instalacjach.
- 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 z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinny być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2. Materiały

2.1. Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne o przekroju kołowym i prostokątnym powinny być wykonane z blachy ocynkowanej. Stosowane materiały muszą być dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi. Przewody instalacyjne prowadzone na zewnątrz powinny być dodatkowo zaizolowane i zabezpieczone przez obłożenie płaszczem z blachy aluminiowej.

2.1.1. Wykonanie

- 2.1.1.1.** 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.
- 2.1.1.2.** Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2001.
- 2.1.1.3.** Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001:1996.
- 2.1.1.4.** Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434:1999.
- 2.1.1.5.** Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

2.1.2. Montaż przewodów

- 2.1.2.1.** 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 100mm.
- 2.1.2.2.** Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm 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.
- 2.1.2.3.** Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.
- 2.1.2.4.** 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.
- 2.1.2.5.** 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.
- 2.1.2.6.** Materiał podpór i podwieszek powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- 2.1.2.7.** Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

2.1.2.8. 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.

- a) zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
- b) przewodów;
- c) materiału izolacyjnego;
- d) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów), Np. tłumików, przepustnic itp.;
- e) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- f) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

2.1.2.9. Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

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

2.1.2.11. 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.

2.1.2.12. 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.

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

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

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

2.1.2.16. podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 5m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

2.1.3. Możliwości czyszczenia instalacji

2.1.3.1. 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);
- g) wentylatory przewodowe (z dwóch stron);

h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron).
Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczania (z wyjątkiem klapy pożarowych nagrzewnic chłodnic).

2.2. Wentylatory

Nie dotyczy

2.3. Centrale nawiewno-wywiewne

Nie dotyczy

2.4. Filtry powietrza

Nie dotyczy

2.5. Nawiewniki i wywiewniki

Uwaga: sposób montażu w zakresie ogólnych wytycznych dotyczy również nawietrzaków montowanych w ścianach obok okien, z zachowaniem parametrów wymaganych DTR producenta elementów.

- 1) Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymane w sposób trwały.
- 2) Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- 3) Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- 4) Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
- 5) W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:
 - zgniatać tych przewodów,
 - stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

2.5.6. Jeżeli umożliwiają to warunki budowlane:

- długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D , doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić: $L \geq 3D$,
- przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D , doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić: $s \leq L/8$.

2.5.7. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

2.5.8. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

2.6. Czerpnie i wyrzutnie

Nie dotyczy. Napływ powietrza do pomieszczeń zapewniać będą kratki transferowe bądź podcięcia pod drzwiami pomieszczeń.

2.7. Przepustnice

Nie dotyczy

2.8. Tłumiki hałasu

Nie dotyczy

3. Odbiór robót

Norma EN 12599 określa wymagania dotyczące odbioru robót. Ostatecznie zakres objęty odbiorem instalacji zostanie ustalony przez Inspektora Nadzoru w odniesieniu do:

- a) Odniesienie do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych, itd., jak również ewentualne odstępstwa i zmiany).
- 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 użytkowania pomieszczeń).
- e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi (wg tablicy 5) w normie.
- f) Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych.
- g) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Rodzaj i liczba urządzeń, które powinny być zamontowane zgodnie z wykazem mieszczącym się w dokumentacji projektowej. Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji).

3.1. Sprawdzenie kompletności wykonywanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji 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 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.

3.2. Badania

3.2.1. Badania ogólne

- dostępności dla obsługi,
- stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza,
- rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów,
- kompletności znakowania,
- realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ognioochronnych itp.),
- rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych,
- zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych,
- zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań,
- środków do uziemiania urządzeń i przewodów.

3.2.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- sprawdzenie, czy elementy i urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób,
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych),
- sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa),
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
- sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
- sprawdzenie zamocowania silników,
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie,
- sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych),
- sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych,
- sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem,
- sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu),
- sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

3.2.3. Badanie filtrów powietrza

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

3.2.4. Badanie czepni powietrza

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

3.2.5. Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

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

3.2.6. Badanie klap pożarowych

- sprawdzenie warunków zainstalowania,
- sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat,
- sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

3.2.7. Badanie sieci przewodów

- a) badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrole dotykową,
- b) sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

3.2.8. Badanie komory mieszania, komory rozprężnej, nagrzewnicy wtórnej itp.

Sprawdzenie wyrywkowe zgodności z danymi projektowymi.

3.2.9. Badanie nawiewników i wywiewników

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

3.2.10 Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- 1) sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji,
- 2) sprawdzenie rozmieszczenia czujników,
- 3) sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów,
- 4) sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
 - 1. umiejscowienia, dostępu,
 - 2. rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych,
 - 3. systemu zabezpieczeń,
 - 4. wentylacji,
 - 5. oznaczenia,
 - 6. typów kabli,
 - 7. uziemienia,
 - 8. schematów połączeń w obudowach.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty podane w punktach 3.2.11, 3.2.12 i 3.2.13.

3.2.11. 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) 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 czerpni 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.

3.2.12. Wykaz elementów inwentarzowych

- a) rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane,

- b) schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej,
- c) schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych,
- 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).

3.2.13. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji i 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 automatycznej regulacji (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki),
- f) dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów automatycznej regulacji.

3.3. Kontrola działania

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

3.3.1. 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 klap 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; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników,
- f) nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających,
- g) nastawienie układu regulacji i układu przeciwwymiarowego,
- h) nastawienie regulatorów automatycznej regulacji,
- i) nastawienie elementów dławiących umiejscowionych w instalacjach grzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych,
- j) nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi,
- k) przedłożenie protokołów ze wszystkich pomiarów wykonanych w czasie wstępnej regulacji,
- l) przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

3.3.2. Procedura pracy

a) Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, nawilżający itp.) do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzane do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nie użytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględnić

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

b) **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 przeciwwzamrozeniowego;
- f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

c) **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.

d) **Kontrola działania filtrów powietrza**

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

e) **Kontrola działania nawilżaczy powietrza**

- 1) Działanie regulacji;
- 2) Działanie elementów zasilających i spustowych;
- 3) Działanie i kierunek obrotów pompy cyrkulacyjnej.

f) **Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych**

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

g) **Kontrola działania klap pożarowych**

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

h) **Kontrola działania sieci przewodów**

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

i) **Kontrola działania komory mieszającej, komory rozprężnej itp.**

Działanie regulacyjne i kontrolne.

j) **Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu.**

- Wyrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie).

k) **Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych**

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

- Wartość zadanej temperatury wewnętrznej;
- Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- Działania włącznika rozruchowego;
- Działania przeciwzamrożeniowego;
- Działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);
- Działania regulacji strumienia powietrza
- Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;
- Współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

3.4. Pomiary kontrolne

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

3.4.1. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnionych przez instalację podano w tablicy 4.

Tablica 4

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Miejsce pomiaru	Instalacja				Pomieszczenie				
Parametry	Pobór prądu silnika	Strumień objętości powietrza *)	Temperatura Powietrza **)	Opór przepływu na filtrze	Strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego	Temperatura powietrza nawiewanego **) i temperatura powietrza w pomieszczeniu	Wilgotność powietrza	Poziom dźwięku A	Prędkość powietrza w pomieszczeniu
Funkcje instalacji									
(F) Z	1	1	0	1	2	0	0	2	0
(F) H	1	1	1	1	2	2	0	2	2
(F) C	1	1	1	1	2	2	2	2	2
(F) M/D (F) MD	1	1	1	1	2	2	1	2	2
(F) HC	1	1	1	1	2	1	2	2	2
(F) HM/HD/CM/CD (F) HCM/MCD/CHD/HMD (F) HCMD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
<p>Wyjaśnienie odsyłaczy i symboli</p> <p>*) powietrze zewnętrzne, nawiewane i wywiewane</p> <p>**) w zależności od sposobu regulacji, jeśli ma zastosowanie</p> <p>0 – pomiar nie jest konieczny 2 – wykonać tylko w przypadku wymagań w umowie</p> <p>1 – wykonać w każdym przypadku</p> <p>(F) – filtracja (jeżeli <u>występuje</u>) M – nawilżenie</p> <p>C – chłodzenie Z – bez żadnego procesu termodynamicznego</p> <p>D – osuszanie</p> <p>H - ogrzewanie</p>									

3.4.2. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Wymagania ogólne

W przypadku pomiarów kontrolnych i kontroli działania instalacji jest czysto konieczne wielokrotne powtarzanie tej samej procedury w różnych punktach instalacji i pomieszczeń. zmniejszenia związanej z tym pracochłonności dopuszcza się stosowanie sprawdzenia weryfikacyjnego.

Zakres ilościowy kontroli działania i pomiarów kontrolnych powinien być ustalony przed rozpoczęciem montażu instalacji i stanowić jeden z czterech poziomów, oznaczonych odpowiednio A, B, C i D. W przypadku braku takiego wymagania w umowie lub projekcie, należy stosować poziom A.

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji o ile nie dokonano innych uzgodnień.

Określenia

Parametr – stan części składowej instalacji (odpowiedź na sygnał, warunki działania itd.), który powinien być sprawdzony, lub wielkości fizyczne (np. temperatura, strumień powietrza, prąd itp.), które powinny być zmierzone.

Podobne lokalizacje – pomieszczenia, strefy lub części składowe instalacji (wentylatory, nawiewniki powietrza, fan coile itp.), których funkcje są tego samego rodzaju i które pociągają, za sobą działanie instalacji oceniane w tym samym rzędzie wielkości.

Zakres ilościowy

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania określono w normie PN-EN 12599:2002.

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 20m² 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 normie PN-EN 12599:2002.

Pomiary specjalne

W przypadku, gdy pomiary kontrolne nie są wystarczające do zweryfikowania jakości działania instalacji z wystarczającą dokładnością, należy wykonać pomiary specjalne. Program pomiarów specjalnych, mierzone parametry, przyrządy pomiarowe i punkty pomiarowe powinny być uzgodnione w odrębny sposób. Uzgodnienia powinny także obejmować dopuszczalną niepewność otrzymywania wyników. Uzgodnienia te powinny być dokonane przed rozpoczęciem montażu instalacji.

Praca i koszt związany z pomiarami specjalnymi powinny być współmierne z wymaganiami instalacji. Jeśli nie, należy o tym poinformować inwestora przed rozpoczęciem pomiarów, z odpowiednim wyprzedzeniem.

Pomiary specjalne mogą być ograniczone do określonych urządzeń lub elementów instalacji. W pewnych przypadkach może być niezbędne badanie instalacji w warunkach zbliżonych do obliczeniowych letnich i zimowych. Tryb pracy instalacji lub jej części składowej powinien w czasie pomiarów odpowiadać uzgodnionym warunkom. W przypadku braku możliwości uzyskania uzgodnionych warunków powinna istnieć możliwość określania odpowiednich parametrów w warunkach projektowych, np. poprzez przeliczenie parametrów w warunkach pomiarowych na warunki projektowe.

Badania instalacji klimatyzacji

Badania należy przeprowadzić w zakresie:

- zgodności instalacji z opracowaniem projektowym

- zgodności użytych materiałów z zatwierdzonymi do zastosowania na budowie (w tym z projektem oraz z wymogami przepisów RP)
- poprawności wykonania połączeń instalacji
- szczelności instalacji
- poprawności zabezpieczeń przejść przez przegrody budowlane w tym przejść ppoż
- odbioru podkonstrukcji wsporczych oraz zawiesi instalacji
- rodzaju zastosowanego czynnika chłodniczego oraz jego ilości (zgodnie z DTR zastosowanych urządzeń oraz w zgodności z przepisami w zakresie dopuszczonych czynników na terenie RP)
- poprawności wykonania izolacji zimnochronnej przewodów
- wyposażenia instalacji w urządzenia sterownicze
- uruchomienia instalacji wraz z testem urządzeń sterujących

4. Rozporządzenia i normy – powołane oraz związane

Wspomniane normy służą informacji jakie powinny być spełnione wymagania natomiast zastosowanie mieć będą postanowienia aktualnego wydania, zmian oraz obowiązujących norm.

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U.Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690).
- PN- EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN-EN 12589:2002 Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza.
- PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 13053:2004 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Wzorcowanie i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji.
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – przewody proste z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Technologia.
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.
- PN-B-76001:1996 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.
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dot. odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dot. odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.