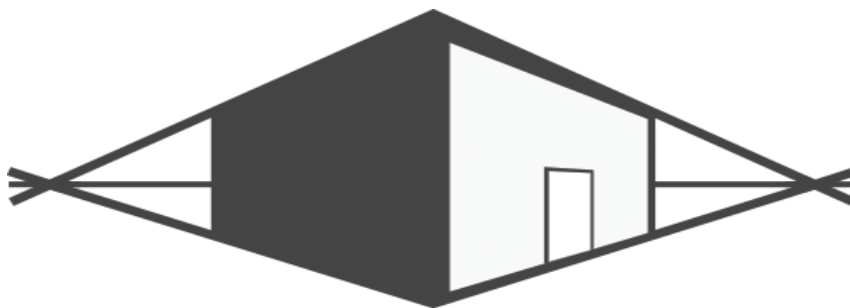


MIROŚLAW BURTA
ZAKŁAD USŁUGOWY
ul. Grabianowska 23
08-110 Siedlce
NIP: 821-000-53-38
telefax (25) 632-56-79
Regon 710014231
kom. +48-505-085-426
email: m.m.burta@wp.pl



MIROŚLAW BURTA
ZAKŁAD USŁUGOWY

Tom II d
Egz. nr.....

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WENTYLACJI MECHANICZNEJ REMONTU
POMIESZCZEŃ BUDYNKU POLIKLINIKI PRZEWIDZIANY DO REALIZACJI NA DZIAŁCE 75-105/1
W SIEDLCACH UL. STAROWIEJSKA 66**

Lokalizacja: działka nr ewid. 75-105/1 w Siedlcach, przy ul. Starowiejskiej 66, 08-110 Siedlce

Zabudowa: usług zdrowia

Kategoria obiektu: XI

Inwestor: Centralny Szpital Kliniczny MSWiA w Warszawie, ul. Wołoska 137, 02-507 Warszawa

Branża: sanitarna, wentylacja mechaniczna

Autor	Tytuł zawodowy Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracowujący w specjalności wentylacja	mgr inż. Kamil Okniński	-	
Projektant w specjalności wentylacja	Mieczysław Pytel	Specjalność instalacyjno-inżynierska do projektowania w zakresie instalacji sanitarnych i sieci wod.-kan. GPB -4224/110/96b/89	

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa i przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją wentylacji mechanicznej.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji mechanicznej podczas przebudowy i remontu pomieszczeń budynku Polikliniki w Siedlcach ul. Starowiejska 66 w celu dostosowania do aktualnych warunków technicznych.

Zakres Robót objętych niniejszą ST obejmuje wykonanie:

- wykonanie instalacji wentylacyjnej mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła i z robotami towarzyszącymi.

1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących.

Podczas prac montażowych instalacji wentylacji należy zachowywać porządek i pozostawiać plac budowy czysty, sprząając systematycznie resztki materiałów składując je w miejscach wyznaczonych przez kierownika budowy.

1.5. Informacje o terenie budowy.

Podczas prac montażowych instalacji wentylacji zamawiający lub główny wykonawca zapewni wykonawcy robót wentylacyjnych dostęp do korzystania z energii elektrycznej i możliwości składowania odpadów budowlanych na warunkach określonych w umowie lub wg zaleceń zamawiającego.

1.6. Organizacja robót, przekazanie placu budowy.

Organizacja robót, przekazanie placu budowy ma się odbywać wg ogólnych wymagań zamawiającego dotyczące organizacji robót budowlanych oraz przekazania terenu budowy.

1.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Ogólne warunki, których wykonawca powinien przestrzegać w zakresie ochrony własności publicznej i prywatnej. Wykonawcę należy zobowiązać do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń oraz do zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

1.8. Ochrona środowiska.

Podczas wykonywania prac montażowych instalacji wentylacji nie przewiduje się negatywnego wpływu na środowisko otaczające.

1.9. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie.

Podczas wykonywania prac wykonawca musi zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie miejsca swojej pracy i powiadomienie osób będących w bezpośredniej bliskości o ewentualnym niebezpieczeństwie wynikającym z prowadzenia prac. Ma to mieć miejsce m.in. podczas używania szlifierki kątowej do ewentualnego docinania kanałów domiarowych na budowie, której praca powoduje powstawanie iskier.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów i wyrobów stosowanych w instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej.

- 2.1.1. Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- 2.1.2. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- 2.1.3. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- 2.1.4. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- 2.1.5. Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- 2.1.6. Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- 2.1.7. Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- 2.1.8. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów i wyrobów stosowanych w instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej.

- 2.2.1. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej wg normy PN-B-03434 lub KB1-37.5 - 37.8 lub norm branżowych BN-70/8865-04, BN-70/8865-05 lub norm zakładowych.
- 2.2.2. Przewody wentylacyjne winny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów.
- 2.2.3. Izolacja termiczna przewodów wentylacyjnych powinna być wykonana matami z wełny mineralnej pod płaszczyz z folii aluminiowej o grubościach zgodnych z dokumentacją projektową.
- 2.2.4. Wszystkie urządzenia wentylacyjne i elementy instalacji wentylacji dostarczyć zgodnie z projektem budowlanym.
- 2.2.5. Wyposażenie instalacji wentylacji (nawiewniki, wywiewniki, czerpnie, podstawy dachowe, tłumiki) zgodnie z dokumentacją techniczną.
- 2.2.6. Mocowania przewodów: prefabrykowane elementy mocujące dostępne na rynku lub na konstrukcjach wsporczych uzgodnionych z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

2.3. Wymagania ogólne dotyczące przechowywania, transportu, warunków dostaw, składowania i kontroli jakości materiałów i wyrobów

- 2.3.1. Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy.

2.4. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

- 2.4.1. Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy- Prawo budowlane.
- 2.4.2. Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub deklaracjach zgodności.

2.5. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.

- 2.5.1. Materiały i elementy budowlane dostarczone przez wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskują akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.

3.1. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji powinien wykazać się możliwością korzystania z właściwego sprzętu budowlanego umożliwiającego wykonanie instalacji, w tym specjalistycznego sprzętu do montażu kanałów, instalacji freonowych, podwieszeń i izolacji, rusztowań itp.

Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii wykonania, warunków wykonywania robót oraz racjonalnego wykorzystania na budowie.

3.2. Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacji powinien wykazać, że dysponuje lub ma możliwość korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żuraw samochodowy,
- wózek widłowy,
- ciągnik kołowy,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- przyczepa skrzyniowa,
- rusztowanie kolumnowe,
- nożyce gilotynowe,
- spawarka elektryczna wirująca,
- pozostały sprzęt monterów instalacji wentylacji.

4. Wymagania dotyczące środków transportowych.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. Niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Podczas transportu należy uniemożliwić przemieszczanie się przedmiotów przewożonych celem zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie central wentylacyjnych.

5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznej oraz projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

5.2. Wykonanie instalacji.

Roboty należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym oraz projektem organizacji robót, jak również z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”- zeszyt 5 oraz z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych”- zeszyt 6.

5.2.1. Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych me powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

5.2.2. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

5.2.3. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

5.2.4. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434 lub KB1-37.5 - 37.8 lub norm branżowych BN-70/8865-04, BN-70/8865-05 lub norm

zakładowych

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

5.2.6. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

5.2.7. 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 min. gr.20mm.

5.2.8. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

5.2.9. 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.

5.2.10. Izolacje cieplne należy wykonać z wełny mineralnej pokrytej folią aluminiową, a w przypadku izolacji narażonej na działanie czynników atmosferycznych powinna mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie płaszcza z blachy ocynkowanej na swojej zewnętrznej powierzchni.

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

5.2.12. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

5.2.13. 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.

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

a) przewodów;

b) materiału izolacyjnego;

c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np.

Przepustnic, klap. p.poż. , tłumików itp.;

d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;

e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

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

5.2.16. 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.

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

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

5.2.19. Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

5.2.20. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż

5.2.21. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

5.2.22. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

5.2.23. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

5.2.24. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych

elementów trudnych do czyszczenia.

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

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

5.2.27. Wymiary otworów rewizyjnych w kanałach okrągłych i prostokątnych wg tablicy 1 i 2 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” - zeszyt 5

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

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

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

a) przepustnice (z dwóch stron);

b) klapy pożarowe (z jednej strony);

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

5.2.32. Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcje, budynku (przez stosowanie przejść dachowych izolowanych termicznie i akustycznie) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

5.2.33. Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

5.2.34. Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 \leq L \leq 250$ mm.

5.2.35. 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.

5.2.36. Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;

- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;

5.2.37. Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

5.2.38. Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości L wynoszącej $100 \leq L \leq 250$ mm zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.

5.2.39. Centrale wentylacyjne powinny być po stronie ssawnej wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu wentylatora.

5.2.40. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic i chłodnic powinien odpowiadać wymaganiom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

5.2.41. Nagrzewnice powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwwymrożeńowego.

5.2.42. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

5.2.43. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

5.2.45. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

5.2.46. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

5.2.47. W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zgniatać tych przewodów,

- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

5.2.48. Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:

- długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika

powinna wynosić: $L \leq 3D$;

- 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: $s \leq L/8$.

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

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

5.2.51. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.2.52.. Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

5.2.53. Otwory wlotowe czerpni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się, drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

5.2.54. Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

5.2.55. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę, położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

5.2.56. Tłumiki powinny być włożone do centrali w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑).

6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych instalacyjnych.

6.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze dokumentacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz w zakresie właściwości i części zamiennych central klimatyzacyjnych;
- 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:

6.1.1. Badanie ogólne

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

6.1.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);

- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) Sprawdzenie zamocowania silników;
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h) Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);
- i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- j) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- k) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub dołu);
- l) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

6.1.3. Badanie wymienników ciepła

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

6.1.4. Badanie filtrów powietrza

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

6.1.5. Badanie czepni powietrza

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

6.1.6. Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

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

6.1.7. Badanie klap pożarowych

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

Badanie sieci przewodów

6.1.8. Badanie nawiewników i wywiewników

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

6.1.9. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

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

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty podane w punktach 6.1.10, 6.1.11 i 6.1.13.

6.1.10. 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 czepni i wyrzutni powietrza;
- k) Klasa filtrów
- l) Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- m) Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;
- n) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);
- o) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

6.1.11. Wykaz dokumentów inwentarzowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat przewodowania odbiorników);
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy przewodowania 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).

6.1.12. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

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

6. 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 itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

6.1. 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;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umieszczonych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

6.2. Procedura prac

6.2.1. Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji.

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

Należy obserwować rzeczywiste reakcje 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.

6.2.2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora (np. poprzez zmianę kół pasowych);
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciwwamrozeniowego;
- f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

6.2.3. Kontrola działania wymienników ciepła

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

6.2.4. Kontrola działania filtrów powietrza Wskazania różnicy ciśnienia.

6.2.5. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

6.2.6. Kontrola działania klap pożarowych

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

6.2.7. Kontrola działania sieci przewodów

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

6.2.8. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- a) Wyrwykowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

6.2.9. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

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 wyłącznika rozruchowego;
- d) Działania przeciwwamrozeniowego;
- e) Działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);
- f) Działania regulacji strumienia powietrza;
- g) Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;
- h) Współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

6.3. Pomiary kontrolne

6.3.1. Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę, i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych. W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m² 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 strumień objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji.

Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów:

- strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu - $\pm 20 \%$
- strumień objętości powietrza w całej instalacji - $\pm 15 \%$
- temperatura powietrza nawiewanego - $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna - $\pm 15 \%$
- prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi $\pm 0,15 \text{ m/s}$
- temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi $\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również wszystkie błędy pomiarowe.

Z wykonanych prób wykonawca sporządzi odpowiednie protokoły.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w ustalonych jednostkach. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych.

Integralną częścią niniejszej specyfikacji technicznej jest przedmiar robót instalacji wentylacji.

Przedmiar robót stanowi podstawę dla wykonawcy do wyceny zakresu robót objętych dokumentacją projektową, jednak nie zwalnia wykonawcy z obowiązku zaznajomienia przed wyceną robót z dokumentacją projektową.

8. Odbiór robót budowlanych.

8.1. Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną i projektem budowlanym podlegają odbiorom częściowym.

8.2. Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną i projektem budowlanym podlegają odbiorom końcowym.

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

- 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; Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- g) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

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

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

9. Rozliczenie robót.

9.1. Rozliczenie obejmie roboty objęte umową o wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji lub zgodnie z kontraktem.

9.2. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

9.3. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

9.4. Cena jednostkowa.

9.4.1. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacji technicznej i na rysunkach dokumentacji.

9.4.2. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować: robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na budowę,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- koszty niezbędnych lub wymaganych w specyfikacji technicznej badań i pomiarów,
- koszt organizacji, wykonania, utrzymania i likwidacji zaplecza i placu budowy,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami dla wszystkich czynności związanych z wykonaniem robót, t.j.
- robót przygotowawczych i pomiarowych,
- oznakowania i zabezpieczenia prowadzonych robót,
- badań, pomiarów i prób,
- uporządkowania miejsc prowadzonych robót.

9.5. Wykonawca uwzględni w kalkulacji robót wszystkie elementy niezbędne do prawidłowego działania instalacji.

Żadne zmiany dotyczące zakresu robót oraz materiałowe po podpisaniu umowy nie będą rozpatrywane. Wykonawca na własny koszt sporządzi dokumentację powykonawczą z ewentualnymi zmianami.

10. Dokumenty odniesienia.

- [1] Projekt budowlany instalacji wentylacji
- [2] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126 z późn. zmianami)
- [3] 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. zmianami)
- 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-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
- PN-B-01706:1999/Azl Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana Azl)
- PN-92B-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 - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację, sieci przewodów
- PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe

Nie wymienione normy branżowe związane.