

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**BRANŻA SANITARNA
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ i
KLIMATYZACJI**

**PRZEBUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI
MECHANICZNEJ W ZESPOLE OPIEKI ZDROWOTNEJ W
PIŃCZOWIE – SZPITAL POWIATOWY W PIŃCZOWIE
UL. ARMII KRAJOWEJ 22**

Opracował:

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.
 - 1.1. Nazwa zadania.
 - 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.
 - 1.3. Nazwy i kody robót.
 - 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.
2. MATERIAŁY.
 - 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.
 - 2.2. Urządzenia.
 - 2.3. Kanały i przewody.
 - 2.4. Uzbrojenie kanałów i przewodów.
 - 2.5. Izolacje.
3. SPRZĘT.
4. TRANSPORT.
 - 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.
 - 4.2. Transport urządzeń.
 - 4.3. Transport kanałów wentylacyjnych.
 - 4.4. Transport izolacji.
5. WYKONYWANIE ROBÓT.
 - 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.
 - 5.2. Montaż kanałów wentylacyjnych.
 - 5.3. Montaż przewodów instalacji CT oraz wody lodowej.
 - 5.4. Montaż armatury.
 - 5.5. Montaż urządzeń.
 - 5.6. Montaż izolacji.
 - 5.7. Próby i badania.
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.
 - 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.
 - 6.2. Badanie i uruchomienie instalacji.
 - 6.3. Ocena zgodności wyrobów budowlanych.
 - 6.4. Kontrola jakości wykonania robót.
 - 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.
7. OBMIAR ROBÓT.
8. ODBIÓR ROBÓT.
 - 8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.
 - 8.2. Odbiór częściowy i końcowy.
 - 8.4. Odbiór pogwarancyjny.
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Nazwa zadania.

Specyfikacja techniczna „Instalacja wentylacji i klimatyzacji” odnosi się do wymagań dotyczących wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w ramach zadania „Przebudowa instalacji wentylacji mechanicznej w Zespole Opieki Zdrowotnej w Pińczowie – Szpital Powiatowy w Pińczowie ul. Armii Krajowej 22,”.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót określonych w pkt. 1.1.

Wymagania niniejszej ST należy stosować w powiązaniu z ST-Ogólna oraz ST branży elektrycznej i AKP w zakresie automatyki, sterowania i okablowania.

Niniejsza specyfikacja związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż central nawiewnych
- demontaż wentylatorów wywiewnych
- demontaż kanałów wentylacyjnych
- demontaż instalacji CT (podejścia pod nagrzewnice central nawiewnych)
- demontaż instalacji wody lodowej (podejścia pod chłodnice central nawiewnych)
- demontaż agregatu wody lodowej
- montaż central
- montaż kanałów wentylacyjnych
- montaż instalacji CT (podejścia pod nagrzewnice central nawiewnych)
- montaż instalacji wody lodowej (podejścia pod chłodnice central nawiewnych)
- montaż instalacji glikolowej
- montaż agregatu wody lodowej
- badania instalacji,
- uruchomienia instalacji.

Szczegółowy zakres robót wg dokumentacji projektowej.

1.3. Nazwy i kody robót.

CPV – 45331210-1- Instalacja wentylacji.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

2.2. Urządzenia.

a) centrala wentylacyjna N1W

Wydatek powietrza Ln -3200m³/h

Wydatek powietrza Lw –2600m³/h

Ciśnienie dyspozycyjne nawiew p=900Pa

Ciśnienie dyspozycyjne wywiew p=400Pa

Nagrzewnica wodna Qgrz.=18,1kW,

chłodnica glikolowa Qchl.=22,62kW , glikol propylenowy 30% 7/12°C

wymiennik glikolowy

b) centrala wentylacyjna N2W2

Wydatek powietrza Ln -3200m³/h

Wydatek powietrza Lw –2600m³/h

Ciśnienie dyspozycyjne nawiew $p=900\text{Pa}$
Ciśnienie dyspozycyjne wywiew $p=400\text{Pa}$
Nagrzewnica wodna $Q_{grz.}=18,1\text{kW}$,
chłodnica glikolowa $Q_{chł.}=22,62\text{kW}$, glikol propylenowy 30% 7/12°C
wymiennik glikolowy

c) centrala wentylacyjna N4W4

Wydatek powietrza Ln -2000m³/h
Wydatek powietrza Lw -1900m³/h
Ciśnienie dyspozycyjne nawiew $p=700\text{Pa}$
Ciśnienie dyspozycyjne wywiew $p=350\text{Pa}$
Nagrzewnica wodna $Q_{grz.}=10,23\text{kW}$,
chłodnica glikolowa $Q_{chł.}=14,14\text{kW}$, glikol propylenowy 30% 7/12°C
wymiennik glikolowy

d) centrala wentylacyjna N5W5

Wydatek powietrza Ln -1800m³/h
Wydatek powietrza Lw -1600m³/h
Ciśnienie dyspozycyjne nawiew $p=900\text{Pa}$
Ciśnienie dyspozycyjne wywiew $p=400\text{Pa}$
Nagrzewnica wodna $Q_{grz.}=9,64\text{kW}$,
chłodnica glikolowa $Q_{chł.}=12,72\text{kW}$, glikol propylenowy 30% 7/12°C
wymiennik glikolowy

WYTYCZNE WYKONANIA CENTRAL

Wykonanie central higienicznych

Wewnętrzna powierzchnia obudowy w pełni gładka i ukształtowana w sposób eliminujący miejsca, w których mogłyby się gromadzić zanieczyszczenia

Panele o grubości 80mm (izolacja z wełny niepalnej)

Izolacyjność akustyczna obudowy w poszczególnych pasmach, przebadana przez niezależną jednostkę akredytującą:

Częstotliwość Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tłumienie dźwięku Dp, dB	21,40	22,52	32,91	33,12	31,32	38,64	46,68

Panele obudowy wykonane są na zewnątrz ze stali powlekanej, wewnątrz ze stali nierdzewnej . Poszczególne elementy wyposażenia, mające kontakt z powietrzem wentylacyjnym, wykonane są ze stali nierdzewnej / zabezpieczone są lakierem epoksydowym.

Ramy wymienników stal nierdzewna

Wanna ociekowa stal nierdzewna

Obudowa przebadana zgodnie z EN 1886:2008,

- 1) wytrzymałość mechaniczna obudowy: D1
- 2) szczelność obudowy: L1
- 3) szczelność obejścia filtra: F9
- 4) współczynnik przenikania ciepła: T2
- 5) współczynnik mostków termicznych: TB1

Przepustnice na każdym otworze wlotowym/ wylotowym. 2x 2 klasa szczelności (od strony czerpni i wyrzutni), 2x IV klasa szczelności (od strony instalacji)

Filtry montowane w przewodnicy z uszczelką i profilem dociskowym- obsługa filtrów od strony brudnej. Sekcje filtrów standardowo posiadają precyzyjne manometry w celu wizualizacji stanu zabrudzenia. Podłogi skośna z odpływem na stronę obsługi. Centrala wyposażona dodatkowo w rynienki ociekowe Oświetlenie LED

WYTYCZNE AKPIA

Wymogi ogólne

Układ sterowania powinien zostać dostarczony przez producenta centrali, zapewniając optymalny algorytm dla sterowania wszystkich wykorzystanych komponentów.

Producent centrali jest zobowiązany do uruchomienia układu sterowania na obiekcie oraz przeprowadzenie testów i regulacji dostarczonego układu sterowania. Okablowania pomiędzy centralą wentylacyjną a rozdzielnicą automatyki jest zapewniane przez producenta centrali.

Producent zapewnia okablowanie fabryczne układu automatyki oraz rozruch wstępny central wentylacyjnych na etapie produkcji urządzeń.

Wymogi podstawowe

Układ steruje pracą wentylatorów, wymiennika odzysku ciepła, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Komunikacja z przetwornicami częstotliwości za pomocą protokołu Modbus RTU. Regulacja wymienników ciepła odbywa się za pomocą sygnałów analogowych 0-10V. Siłowniki przepustnic oraz zaworów zasilane 24V AC z poziomu rozdzielnicy. Odczyty i nastawy układu sterowania są w języku polskim.

Układ sterowania posiada możliwość odczytu na programatorze aktualnych wartości pracy takich jak: przepływ powietrza, temperatury, informacje o zabrudzeniu filtrów, wartości sekwencji układu sterowania, stanu danej operacji i statusy poszczególnych funkcji.

Układ sterowania posiada standardowo możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego po protokole Modbus RTU. Ten sam sterownik logiczny musi mieć możliwość przystosowania do obsługi innego protokołu komunikacyjnego, w tym: BACnet IP, MACnet MS/TP, Modbus TCP/IP, Lonworks, KNX.

Sterownik wyposażony jest w wewnętrzny zegar RTC umożliwiający ustawienie przedziałów czasowych pracy centrali (wysokie obroty, niskie obroty, zatrzymanie) Istnieje możliwość ustawienia czterech przedziałów czasowych w ciągu doby niezależnie dla każdego dnia tygodnia oraz ośmiu przedziałów rocznych (np. święta, wakacje)

Przełącznik czasowy automatycznie przestawia okres letni na zimowy i odwrotnie zgodnie ze standardami UE. Praca automatyczna ustawiana jest na panelu operatorskim. Istnieje możliwość pracy w trybie ręcznym (ręczne ustawienie wydajności) za pomocą panelu operatorskiego.

Układ sterowania utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego. Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich.

W trybie manualnego testu istnieje możliwość pojedynczego testowania i kontroli części składowych centrali. Wentylatory, wymienniki ciepła, wejścia i wyjścia sygnałów oraz podłączone akcesoria można testować niezależnie.

Regulacja temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury nawiewu lub wywiewu. Sterownik reguluje temperaturę wyrzutu (za wymiennikiem) zapobiegając oblodzeniu wymiennika.

Wymogi rozdzielnic automatyki

Rozdzielnica zasilająco-sterująca zapewnia sygnalizację stanu pracy, awarii, doprawo wadzenia zasilania do układu sterowania. Ponadto możliwe jest zmienianie trybu załączenia i wyłączenia centrali bez wykorzystywania panelu operatorskiego. Rozdzielnica w wykonaniu zewnętrznym ma zabudowany układ utrzymywania stałej temperatury pracy komponentów zabudowanych.

Zapewniana funkcjonalność

6. Komunikacja z przetwornicami częstotliwości lub wentylatorami EC przy wykorzystaniu protokołu MODBUS RTU. Możliwość odczytu parametrów pracy falownika i silnika z poziomu sterownika PLC, w tym m.in.:

- prądu wyjściowego przetwornicy [A],
- obciążenia silnika [%],
- temperatury radiatora przetwornicy [°C],
- częstotliwości pracy przetwornicy [Hz].

● Algorytm oprogramowania dedykowany pod kątem współpracy z przetwornicami częstotliwości marki Danfoss, HF Inverter i EBM Papst, umożliwiające sterowanie zarówno poprzez magistralę komunikacyjną jak również sygnały analogowe i wejścia cyfrowe przetwornic.

7. Okresowe załączanie pompy nagrzewnicy w okresie letnim – zapobieganie zastaniu się pompy. Możliwość ustawienia czasu pracy i czasu przerwy (np. na 15 sekund, co 24h).

8. Ustawienie minimalnego otwarcia zaworu nagrzewnicy w okresie zimowym, co zapobiega zamarznięciu wody w nagrzewnicy podczas postoju centrali.

9. Swobodna konfiguracja wejść i wyjść sterownika. W przypadku uszkodzenia wejścia lub wyjścia można przełączyć czujnik lub element wykonawczy do innego wejścia lub wyjścia.

10. Zmiana typu centrali lub jej elementów składowych możliwa z poziomu panelu operatorskiego przez użytkownika.

11. Rejestracja dodatkowych parametrów centrali w chwili wystąpienia alarmu (np. rejestracja temperatury nawiewu i wysterowania zaworu nagrzewnicy w chwili zadziałania termostatu przeciwwamrozeniowego nagrzewnicy).

12. Konfiguracja zakresu pracy wyjść analogowych (0-10V lub 2-10V) z poziomu panelu operatorskiego.

13. Konfiguracja typu wejść analogowych (0-10V, 4-20mA, PT1000, NTC10k, ON/OFF) z poziomu panelu operatorskiego.

14. W wypadku uszkodzenia czujnika temperatury możliwe podpięcie uniwersalnego komponentu zastępczego, o innej charakterystyce (np. PT1000 zamiast NTC).

15. Rejestrowanie historii alarmów, w zakresie 999-ciu ostatnich zdarzeń.

16. Wygrzewanie wstępne nagrzewnicy przed rozruchem centrali

16.1 eliminacja uderzenia zimnego powietrza w wymiennik i nawiew do pomieszczeń,

16.2 dodatkowa ochrona wymiennika przed uszkodzeniem.

17. Limitowanie pracy komponentów, regulacja zakresów pomiarowych, np.:

17.1 Instalator decyduje o udziale świeżego powietrza (komora mieszania),

17.2 maksymalna moc nagrzewnic, odzysku, wentylatorów do ustawienia,

17.3 zakresy czujników z możliwością edycji,

18. Precyzyjny kalendarz

18.1 cztery niezależne strefy czasowe w regularnych tygodniach,

18.2 dni świąteczne i wyjątki w ciągu roku,

18.3 harmonogram okresowy w konkretne dni,

18.4 do aktywacji priorytet względem BMS.

19. Trzy poziomy dostęp do menu użytkownika: Użytkownik, Instalator i Serwis.

20. Ponad 150 standardowych konfiguracji central, możliwych do obsługi przez jedno oprogramowanie. Łącznie kilka tysięcy konfiguracji algorytmu sterowania w ramach jednego oprogramowania. Ustawienia możliwe do wprowadzenia z poziomu panelu operatorskiego.

21. Menu obsługi w języku polskim i angielskim.

22. Konfiguracja przetworników ciśnienia w trybie stałego wydatku wentylatora lub w trybie stałego ciśnienia w kanale z poziomu panelu operatorskiego.

23. Możliwość rozbudowy aplikacji pod kątem obsługi wielu protokołów komunikacyjnych, w tym m.in.:

- Modbus RTU;
- Modbus TCP/IP;
- LonWorks;
- BACnet MSTP;
- BACnet IP;
- KNX;

24. Możliwość sterowania nagrzewnicami elektrycznymi z pominięciem dodatkowych sterowników, poprzez jeden z dostępnych wariantów:
- sygnał PWM do obsługi przekaźników SSR;
 - sygnał 0-10V;
 - bezpośrednie podłączenie kilku segmentów grzejnych.
25. Możliwość aktywowania obsługi precyzyjnej regulacji wilgotności powietrza w pomieszczeniu.
26. Panel operatorski możliwy do zastosowania jako:
- montowany na elewacji rozdzielnicy;
 - instalowany w pomieszczeniu, do 200m od rozdzielnicy;
 - zintegrowany ze sterownikiem.
27. Współpraca z wieloma zadajnikami pomieszczeniowymi jednocześnie oraz z panelami operatorskimi, w tym kolorowymi, dotykowymi ekranami o przekątnej powyżej 10-cali. Przy zakupie wizualizacji HMI możliwy jest dostęp zdalny z telefonu komórkowego, tabletu czy komputera, z dowolnego miejsca na świecie.
- e) elektrodowy nawilżacz parowy 48kg/h o mocy $N_{el.}=35\text{KW}$ 3*400V 51A - 2kpl
- f) elektrodowy nawilżacz parowy 30kg/h o mocy $N_{el.}=22\text{KW}$ 3*400V 32A - 2kpl
- g) agregat wody lodowej
- moc 102.29kW przy parametrach 6/12 °C , glikol prop ylenowe 30%
 - freon 410A
 - max pobór mocy 35,52kW
 - EER 2,88
 - ESEER 4,29
 - moduł hydrauliczny o sprężu 201,10kPa
 - pompa obiegowa o mocy 2,6kW
- h) pompa krótkiego obiegu $V=0,82\text{m}^3/\text{h}$ $p=1,27\text{mH}_2\text{O}$ - 2kpl
- i) pompa krótkiego obiegu $V=0,5\text{m}^3/\text{h}$ $p=1,06\text{mH}_2\text{O}$
- j) pompa krótkiego obiegu $V=0,44\text{m}^3/\text{h}$ $p=0,79\text{mH}_2\text{O}$ - 2kpl

2.3. Kanały i przewody.

- a). kanały i kształtki wentylacyjne prostokątne – wykonane z blachy stalowej ocynkowanej A/I, połączenia przewodów za pomocą kołnierzy profilowanych,
- b). rurociąg ciepła technologicznego - rury stalowe czarne, ze szwem wykonane według PN-H-74200 łączone przez spawanie, a przy armaturze za pomocą połączeń gwintowanych; zmiany kierunku wykonać za pomocą kolan „hamburskich”,
- c) rurociąg wody lodowej - rury stalowe czarne, ze szwem wykonane według PN-H-74200 łączone przez spawanie, a przy armaturze za pomocą połączeń gwintowanych; zmiany kierunku wykonać za pomocą kolan „hamburskich”,
- d) rurociągi instalacji glikolowej – rury i kształtki z PP łączone poprzez zgrzewanie,

2.4. Ubrojenie kanałów i przewodów

- a) regulator VAV 600*200 - $V_{min}=1100\text{m}^3/\text{h}$ $V_{max}=2000\text{m}^3/\text{h}$ - 2szt.
- b) regulator VAV 600*200 - $V_{min}=1000\text{m}^3/\text{h}$ $V_{max}=2000\text{m}^3/\text{h}$

- c) regulator VAV 600*200 - $V_{min}=900m^3/h$ $V_{max}=1800m^3/h$
- d) regulator VAV 400*200 – $V_{min}=594m^3/h$ $V_{max}=1000m^3/h$ – 2szt.
- e) tłumik prostokątny MBR 600*300-4-100 $L=1500mm$
- f) zawór regulacyjny, równoważący f_i 20 -4szt.
- g) zawór regulacyjny, równoważący f_i 40 -2szt.
- h) zawór regulacyjny, równoważący f_i 50 -2szt.

2.5. Izolacje.

- a). kanały wentylacyjne – izolacja z wełny mineralnej Lamella Mat w alu/foil
 - grubości 50mm
 - kanały czerpne..
 - grubości 30mm
 - kanały nawiewne , wywiewne oraz wyrzutowe.
- b). instalacja CT- izolacja z wełny mineralnej na folii aluminiowej gr 20mm,
- c). instalacja wody lodowej - izolacja otulinami na bazie kauczuku syntetycznego gr 30mm,
- d). instalacja glikolowa - izolacja otulinami na bazie kauczuku syntetycznego gr 20mm,

3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport urządzeń.

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami transportu wg wytycznych producenta. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.3. Transport kanałów wentylacyjnych.

Transport kanałów wentylacyjnych powinien odbywać się krytymi środkami dostosowanymi do rozmiarów kałów i kształtek wentylacyjnych, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

4.4. Transport izolacji.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

5.2. Montaż kanałów wentylacyjnych.

Kanały wentylacyjne wykonać jako szczelne. Przed ich bezpośrednim użyciem do montażu należy je wewnątrz i na stykach starannie oczyścić. Kanałów i przewodów uszkodzonych nie należy używać. W połączeniach kołnierзовych stosować uszczelki z gumy miękkiej porowatej lub mikroporowatej. Wszystkie kolana prostokątne o boku równym i większym niż 200mm należy zaopatrzyć w kierownice powietrza.

Mocowanie kanałów na podporach lub podwieszeniach wg PN-EN 12236:2003, stosując podkładki izolujące.

Konstrukcja podpory lub podwieszenia musi wytrzymać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającemu na nią odcinka kanału. Kanały wentylacyjne przechodzące przez ściany i stropy obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub materiału równoważnego. Elementy regulujące pracę wentylatorów wykonane będą w sposób umożliwiający łatwy dostęp dla obsługi.

Przejście kanałów przez przegrody budowlane wykonać jako szczelne i elastyczne. W miejscu styku z przegrodą przewody na całym obwodzie okleić materiałem filcowatym o gr. 5 cm.

W trakcie montażu należy foliować każdy zakończony fragment, tak aby nie uległy zanieczyszczeniu wnętrza kanałów.

Po zakończonym montażu sprawdzić szczelność instalacji tak aby odpowiadała wymogom PN-EN 1507:2007 i PN-B-760001:1996.

5.3. Montaż przewodów instalacji CT oraz wody lodowej.

- a) Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty wystające, elementy zaprawy betonowej i muru).
- b) Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- c) Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca ułożenia przewodów,
 - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
 - przecinanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,
 - ułożenie przewodów z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń.
- d) Odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu lub innych przewodów: 3-5 cm (dla przewodów o średnicy mniejszej niż 50 mm), oraz 7-10 cm (dla przewodów o średnicy powyżej 65 mm), te same odległości obowiązują między przewodami biegnącymi równolegle.
- a) Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym 0,5% w kierunku od grzejnika do kolektora, w wyjątkowych przypadkach np. przy braku miejsca dla zachowania tego spadku dopuszcza się stosowanie spadku 0,3%.
- b) W miejscach przejść przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. W przegrodach strefy pożarowej wykonać przejście ogniowe zgodne z klasą obciążenia ogniowego przegrody.
- c) Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm przy średnicy przewody nie przekraczającego 4 cm, dopuszczalne odchylenie wynosi ± 5 cm.
- d) Odległość między osiami pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnią ściany powinna wynosić:
 - dla rur o średnicy do 32 mm – 3,5 cm,
 - dla rur o średnicy powyżej 32 mm – 4,0 cm,dopuszczalne odchylenie wynosi ± 5 cm.
- e) Gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%.
- f) Połączenia przewodów wykonywać wg instrukcji montażu producenta systemu.

5.4. Montaż armatury.

Montaż armatury wykonać zgodnie z instrukcjami producentów i dostawców.

Armaturę montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację instalacji, zgodnie z dokumentacją projektową.

Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury zaślepienia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić, czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać.

Armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

5.5. Montaż urządzeń.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z instrukcjami producentów i dostawców.

Montaż urządzeń wentylacyjnych wykonać w sposób umożliwiający łatwy dostęp dla obsługi.

Przy montażu jednostki zewnętrznej klimatyzatora należy zachować odległość agregatu od ściany minimum 30cm, nad dachu agregaty należy postawić na konstrukcjach oraz podkładkach amortyzacyjnych.

Uruchomienie oraz składowanie central wentylacyjnych winien dokonać serwis producenta.

5.6. Montaż izolacji.

Roboty montażowe izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta izolacji. Do wykonania izolacji powierzchnia kanałów wentylacyjnych lub urządzeń powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji na powierzchniach zanieczyszczonych. Materiały przeznaczone do izolacji powinny być czyste i nieuszkodzone. Izolację należy trwale mocować do ścian kanału, styki zaklejać za pomocą samoprzylepnej paska folii aluminiowej.

Izolację trwale mocować do ścian kanału, styki zaklejać za pomocą samoprzylepnej paska folii aluminiowej.

Powierzchnia płaszcza ochronnego powinna odpowiadać kształtem izolowanemu kanałowi lub urządzeniu.

5.7. Próby i badania.

Po zakończonym montażu sprawdzić szczelność instalacji tak aby odpowiadała klasie A według PN-B/76001:1996.

Skuteczność wentylacji sprawdzić zgodnie z normą PN-78/ B-10440 – Wentylacja mechaniczna, Urządzenia wentylacyjne Wymagania i badania przy odbiorze

Poziom dźwięku hałasu wywołanego pracą urządzeń wentylacyjnych sprawdzić zgodnie z normą PN-B-02151-02, mierząc poziom dźwięku w dB i wyniki porównując z normą PN-B-10440. Dokładność pomiarów powinna wynosić +/- 2 dB.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

6.2. Badanie i uruchomienie instalacji.

Wszystkie badania i pomiary winny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Dla celów kontroli jakości robót i badania materiałów uprawniony jest Inspektor Nadzoru.

Wszystkie roboty, które wykażą odchylenia cech od ww. powinny być ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Wytyczne badania instalacji.

Pomiary na instalacji:

- pomiar strumienia objętości powietrza dla całej instalacji (jeżeli występują strefy w instalacji to także dla stref),
- pomiar temperatury powietrza w kanałach przed i za wymiennikami ciepła.

Pomiary w pomieszczeniu klimatyzowanym:

- pomiar strumienia powietrza dla poszczególnych anemostatów oraz kratki wentylacyjnych,
- pomiar temperatury oraz wilgotności (gdy klimatyzacja) powietrza w pomieszczeniu i w strumieniu nawiewanym,
- pomiar poziomu dźwięku,
- pomiar prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi (przeprowadzić w przypadku stwierdzenia wad podczas badań).

Ocena zgodności wyrobów budowlanych.

Wymagania dotyczące oceny zgodności wyrobów budowlanych określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

6.4. Kontrola jakości wykonania robót.

W szczególności przeprowadzona zostanie kontrola:

- a). zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymogami Specyfikacji Technicznych,
- b). zgodności montażu urządzeń z DTR i wytycznymi producentów,

- c).prawidłowości zainstalowania urządzeń,
- d).dostępności do obsługi instalacji ze względu na konserwację,
- e).prawidłowości wykonania kanałów wentylacyjnych,
- f).skuteczności wentylacji,
- g).poziomu dźwięku hałasu wywołanego pracą urządzeń wentylacyjnych. Dokładność pomiarów powinna wynosić +/- 2 dB.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

7. OBMIAR ROBÓT.

Zasady sporządzania obmiaru robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

8.2. Odbiór częściowy i końcowy.

Ogólne wymagania dotyczące częściowego i końcowego odbioru robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

8.4. Odbiór pogwarancyjny.

Ogólne wymagania dotyczące pogwarancyjnego odbioru robót określone zostały w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE.

9.1. Normy

(1)	PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
(2)	PN-EN 1506:2007	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
(3)	PN-EN 13180:2004	Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich.
(4)	PN-EN 1507:2007	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów.
(5)	PN-EN 12237:2005	Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.
(6)	PN-EN 1886:2008	Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
(7)	PN-EN 14511:2008	Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia.
(8)	PN-B-03434:1999	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
(9)	PN-EN 12599:2002	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
(10)	PN-EN 12735:2003	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych.
(11)	PN-EN 1507:2007	Hałas. Dopuszczalne wysokości parametrów hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące pomiarów.
(12)	PN-B-02877-4	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacja grawitacyjna do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.
(13)	PN-EN 12101-6	Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Wymagania techniczne dotyczące systemów ciśnieniowych. Zestawy urządzeń.

(14)	PN-B-02151-02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
(15)	PN-B-10440	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
(16)	PN-B-760001:1996	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
(17)	PN-EN 12236:2003	Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.

9.2. Inne dokumenty.

1. „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, wydanych przez COBRTI Instal Warszawa.

Przedstawiony wykaz aktów prawnych ma charakter otwarty, nie stanowi katalogu zamkniętego. Wykaz aktów prawa nie wyłącza konieczności przestrzegania innych, nie wymienionych przepisów, o ile w trakcie realizacji zamówienia będą one miały zastosowanie. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych i norm nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ich stosowania. Powyższy wykaz nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów, które wejdą w życie po dniu składania ofert.