

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I
KLIMATYZACJI**

Kod CPV 45321000-3

Kod CPV 45331210-1

Kod CPV 45331220-4

Kod CPV 45331230-7

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	4
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	4
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną	4
1.4. Określenia podstawowe	4
1.5. Ogólne wymagania	5
1.6. Dokumentacja robót montażowych	5
1.7. Nazwy i kody CPV	5
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych	5
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	6
4. Wymagania dotyczące środków transportu	6
5. Wykonanie robót	6
5.1. Warunki przystąpienia do robót	6
5.2. Przewody	7
5.2.1. Materiały	7
5.2.2. Wykonanie	7
5.2.3. Montaż przewodów	7
5.3. Izolacje	8
5.4. Podpory	8
5.5. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji	8
5.6. Centrale wentylacyjne	9
5.7. Wentylatory	9
5.8. Nawiewniki, wywiewniki	9
5.9. Czerpnie i wyrzutnie	10
5.10. Przepustnice	10
5.11. Tłumiki hałasu	10
5.12. Klimatyzacja	10
6. Kontrola jakości robót	11
6.1. Wymagania ogólne	11
6.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac	11
6.3. Badania	11
6.3.1. Badanie ogólne	11
6.3.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych	11
6.3.3. Badanie filtrów powietrza	11
6.3.4. Badanie czerpni powietrza	11
6.3.5. Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych	12

6.3.6. Badanie klap pożarowych.....	12
6.3.7. Badanie sieci przewodów.....	12
6.3.8. Badanie nawiewników i wywiewników.....	12
6.3.9. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych.....	12
6.3.10. Wykaz dokumentów inwentarzowych.....	12
6.3.11. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji.....	12
7. Obmiar robót.....	12
8. Odbiór robót.....	12
9. Podstawa płatności.....	13
10. Przepisy związane.....	13
10.1. Rozporządzenia.....	13
10.2. Normy.....	13
10.3. Inne.....	14

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

- ż ST – Specyfikacja Techniczna
- ż SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna
- ż STWO – Specyfikacja Techniczna Wymagania Ogólne
- ż WT COBRTI – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL

Niniejsza SST została opracowana w oparciu o obowiązujące normy, WT COBRTI INSTAL Zeszyt 5 oraz literaturę techniczną. Niektóre zwroty zostały zaczerpnięte wprost z materiałów źródłowych.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji przy **przebudowie i rozbudowie Zespołu szkolno - przedszkolnego w Strzeszynie**.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji wentylacji mechanicznej, ich uzbrojenia oraz montażu przyborów i urządzeń, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące oraz roboty związane demontażem starych elementów.

Zakres robót obejmuje:

1. Wykonanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w pomieszczeniach szatni – kondygnacja piwnicy
2. Wykonanie wentylacji wywiewnej poszczególnych pomieszczeń – kondygnacja piwnicy
3. Wykonanie instalacji klimatyzacji w poszczególnych pomieszczeniach

W skład instalacji wchodzi montaż :

- klimatyzatorów - montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych zgodnie z projektem,
- odprowadzenie skroplin do instalacji kanalizacyjnej,
- montaż przewodów gazowych i cieczowych

1.4. Określenia podstawowe

- ż *Wentylacja mechaniczna* – wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych wprowadzających powietrze w ruch.
- ż *Instalacja wentylacji* – zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzania powietrza.
- ż *Rozdział powietrza w pomieszczeniu* – rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników w celu zagwarantowania wymaganych warunków.
- ż *Czerpnia wentylacyjna* – Element instalacji, przez który zasysane jest powietrze.
- ż *Wyrzutnia wentylacyjna* – Element instalacji, przez który usuwane jest powietrze.
- ż *Tłumik hałasu* – Element wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.
- ż *Przepustnica* – zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub regulację strumienia powietrza przez zmianę oporów przepływu.
- ż *Kratka nawiewna* – element lub zespół, przez który powietrze jest nawiewane do wentylowanej przestrzeni.
- ż *Kratka wywiewna* – element lub zespół, przez który powietrze jest wywiewane z wentylowanej przestrzeni.
- ż *Chłodzenie powietrza* – uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury.
- ż *Nawilżanie powietrza* – uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci.
- ż *Wentylator* – urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.
- ż *Filtracja powietrza* - uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych
- ż *Chłodnica powietrza* – przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie do osuszania powietrza.
- ż *Nawilżacz powietrza* – urządzenie przeznaczone do powiększania zawartości wilgoci w powietrzu.
- ż *Przewód wentylacyjny* – element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.
- ż *Kłapa pożarowa* – zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej.
- ż *Aparat grzewczo-wentylacyjny* – urządzenie składające się z filtra, nagrzewnicy i wentylatora umieszczonych we wspólnej obudowie i przeznaczonych do nawiewania mieszaniny powietrza zewnętrznego i wewnętrznego.

- ż *Centrala* – urządzenie umożliwiające zmianę parametrów powietrza (zmiana temperatury, wilgotności)

1.5. Ogólne wymagania

- ż Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w WT COBRTI Zeszyt 5, specyfikacją techniczną (szczegółową) i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji STWO „Wymagania ogólne” pkt 1.5.
- ż Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej.
- ż Podczas realizacji robót dotyczących wentylacji i klimatyzacji wykonawca winien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań związanych z BHP nie podlegają odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w cenie umownej.

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- ż projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- ż projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- ż specyfikacja techniczna (szczegółowa) wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- ż dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- ż dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- ż protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- ż dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
- ż Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

1.7. Nazwy i kody CPV

Grupy robót, klasy lub kategorie robót objęte opracowaniem:

- ż 45321000-3 Izolacja cieplna
- ż 45331210-1 Instalowanie wentylacji
- ż 45331220-4 Instalowanie układu konfekcjonowania powietrza
- ż 45331230-7 Instalowanie sprzętu chłodzącego

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji STWO „Wymagania ogólne” pkt 2.

- ż Wszystkie urządzenia i elementy składowe instalacji muszą mieć oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną Normą Europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii

Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

- ż Wszystkie urządzenia i elementy składowe instalacji muszą mieć deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia, i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- ż Wszystkie urządzenia i elementy składowe instalacji muszą mieć oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.
- ż Wszystkie urządzenia i elementy składowe instalacji muszą spełniać wymagania określone w projekcie technicznym. Wszelkie zmiany urządzeń lub elementów instalacji muszą być konsultowane z projektantem i muszą uzyskać jego akceptację.
- ż Materiały podstawowe, jak przewody, uzbrojenie otworów, nie wymagają specjalnych warunków przechowywania i mogą być składowane w zadaszonych pomieszczeniach.
- ż Osprzęt (wentylatory, centrala, tłumiki itp.) powinien być składowany w oryginalnych opakowaniach w magazynach zamkniętych.
- ż Należy przestrzegać warunków producenta danego elementu dot. sposobu jego składowania.
- ż Wszelkie elementy składować tak aby nie spowodować uszkodzeń.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez zarządzającego realizacją umowy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania. Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywaniu Robót, wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody. Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

- ż Środki transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu urządzeń i elementów niezbędnych do wykonania robót.
- ż Podczas transportu, załadunku i wyładunku należy przestrzegać zaleceń producentów.
- ż Zaleca się transport środkami krytymi.
- ż Wszystkie urządzenia muszą być zabezpieczone przed samoistnym przesuwaniem się.

5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podane zostały w Specyfikacji STWO „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Warunki przystąpienia do robót

- ż Dokumentacja techniczna, dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.
- ż Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.
- ż Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne, równie potwierdzone przez autora projektu.

- ż Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnej i użytkowej instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

5.2. Przewody

5.2.1. Materiały

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- a) blacha lub taśma stalowa ocynkowana;
- b) blacha lub taśma stalowa aluminiowa;
- c) blacha stalowa odporna na korozję lub kwasoodporna;
- d) blacha stalowa ołowiowana;
- e) blacha cynkowa;
- f) płyty z PVC;
- g) płyty z polipropylenu;
- h) mur z cegły pełnej obustronnie otynkowany;
- i) mur betonowy monolityczny;
- j) inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.

Przewody klimatyzacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- a) przewody miedziane wg EN1057 o średnicy 10/15 mm, łączone za pomocą lutów twardych;
- b) odprowadzenie kondensatu rurociągi PVC o śr. 32 mm o połączeniach klejonych

5.2.2. Wykonanie

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

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

5.2.3. Montaż przewodów

1. Przewody łączone będą zgodnie z WT COBRTI Zeszyt 5.
2. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
3. 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). Przewodów, kształtek i innych elementów składowych uszkodzonych nie wolno używać.
4. Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca ułożenia przewodów,
 - wyznaczenie miejsca montażu central i wentylatorów dachowych,
 - wykonanie przejść przez przegrody i osadzenie uchwytów,
 - ułożenie przewodów z zamocowaniem wstępnym,
 - montaż central i wentylatorów dachowych,
 - wykonanie połączeń,
 - montaż armatury (kratki, anemostaty)
 - zabezpieczenie przejść przez przegrody.
5. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.
6. 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.

7. Przy przejściach przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy montować na przewodach klapy pożarowe. Lokalizacja klap w dokumentacji rysunkowej.

5.3. Izolacje

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.

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.

Przewody pomiędzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi klimatyzatorów zaizolować za pomocą izolacji z pianki poliuretanowej do przewodów chłodniczych przewodów gazowych o grubości 13 mm.

5.4. Podpory

1. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
2. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.
3. 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.
4. 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. tłumików, przepustnic itp.;
 - d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
 - e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
5. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

5.5. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

1. W celu umożliwienia czyszczenia instalacji należy wykonać w przewodach otwory rewizyjne. Jeśli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy spełnić wymagania podane w Tabeli 5.1.
2. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.
3. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

Tabela 1. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym.

Wymiar boku przewodu mm	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ściance przewodu mm	
s^1	A	B
≤ 200	300	100
$200 < s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
²	600	500

¹wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny

²otwór rewizyjny jako włącz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

4. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w Tabeli 5.1., to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.
5. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

5.6. Centrale wentylacyjne

Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy długości L wynoszącej $100 < L < 250$ mm zamontowane między ich króćcami wlotowymi wylotowymi a siecią przewodów.

Sposób doprowadzenia powietrza zewnętrznego powinien umożliwiać jak najbardziej równomierny w danych warunkach budowlanych dopływ powietrza do otworu ssawnego aparatu.

Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne zasysające powietrze zewnętrzne powinny być po stronie ssawnej wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu wentylatora.

5.7. Wentylatory

- ż Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.
- ż Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
- ż Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- ż Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm.
- ż 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.
- ż Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:
 - ż odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
 - ż równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
 - ż ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).
- ż Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
- ż Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.
- ż Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

5.8. Nawiewniki, wywiewniki

- ż Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawiania. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- ż 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.
- ż Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały szczelny.
- ż Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
- ż W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:
 - ż zgniatć tych przewodów,
 - ż stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:

- ż długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D , doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić: $L > 3D$;
- ż 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: $s < L/8$.

- ż Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną usługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- ż Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.
- ż Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane pozycji całkowicie otwartej.

5.9. Czerpnie i wyrzutnie

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

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

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

5.10. Przepustnice

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.

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

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

5.11. Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

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

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie.

Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

5.12. Klimatyzacja

Zostaną zainstalowane następujące klimatyzatory:

- 1- Klimatyzator kanałowy ARY 54LC
- 2- Klimatyzator multi split przypodłogowy 2x3,5kW
- 3- Klimatyzator multi split ścienny 3x2,5kW
- 4- Klimatyzator multi split ścienny 2x2,5kW
- 5- Klimatyzator przysufitowy 10kW

Jednostkę wewnętrzną należy zamontować na ścianie pod sufitem. Jednostkę zewnętrzną umieścić na elewacji na wys. uwzględniającej wygodę użytkownika (serwis) i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych (zaleca się wys. 2,5-3,0m). Jednostkę zamontować na ocynkowanej konstrukcji wsporczej. Skropliny z jednostki wewnętrznej odprowadzić do rynny znajdującej się po stronie zewnętrznej.

Po ustaleniu miejsca montażu klimatyzatorów, posadzić je na przygotowanych podstawach, wg instrukcji montażu klimatyzatorów i DTR.

Wykonać otwory w ścianach i stropach o średnicy 1 cm większej od średnicy przewodów chłodniczych . Zamontować przewody gazowe i cieczowe klimatyzatorów, i połączyć je ze skraplaczami, które umieszczone będą na dachu. Przewody skroplin odprowadzić do pionów kanalizacyjnych wskazanych w części rysunkowej projektu. Na pionie kanalizacyjnym należy wykonać trójnik i syfon do odprowadzania skroplin. Przewody freonowe prowadzić na uchwyty mocowanych do ściany. W obrębie pomieszczenia serwerowni rury układać w przestrzeni pod podłogą techniczną. Przejścia przez ściany będącymi przegrodami ogniowymi stosować odpowiednie środki uszczelniające posiadające wymagane atesty.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podane zostały w Specyfikacji STWO „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. 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 szczególności należy sprawdzić:

- c) czy wszystkie elementy wykonanej instalacji są zgodne ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- d) czy instalacja jest zgodna z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- e) dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- f) czystość instalacji;
- g) kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

6.3. Badania

6.3.1. Badanie ogólne

Po sprawdzeniu kompletności prac należy wykonać badania:

- ż Dostępności dla obsługi;
- ż Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- ż Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- ż Kompletności znakowania;
- ż Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- ż Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych;
- ż Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- ż Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów
- ż Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

6.3.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- ż Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- ż Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- ż Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- ż Sprawdzenie zamocowania silników;
- ż Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- ż Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;

6.3.3. Badanie filtrów powietrza

- ż Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- ż Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- ż Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- ż Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- ż Sprawdzenie czystości filtra.

6.3.4. Badanie czerpni powietrza

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

6.3.5. *Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych*

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

6.3.6. *Badanie klap pożarowych*

- ż Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- ż Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
- ż Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

6.3.7. *Badanie sieci przewodów*

- ż Badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- ż Sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

6.3.8. *Badanie nawiewników i wywiewników*

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

6.3.9. *Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych*

- ż Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- ż Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- ż Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- ż Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem;

6.3.10. *Wykaz dokumentów inwentarzowych*

- ż Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali;
- ż Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- ż Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat oprzewodowania odbiorników);
- ż Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników;
- ż Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- ż Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

6.3.11. *Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji*

- ż Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- ż Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- ż Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- ż Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- ż Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

Po dokonaniu badania sporządzić odpowiedni protokół.

7. **Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podane zostały w Specyfikacji STWO „Wymagania ogólne” pkt 7.

8. **Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji 00709-STWO „Wymagania ogólne” pkt 8.

- ż Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji, należy dokonać zgodnie z WT COBRTI Zeszyt 5.
- ż Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.

- ż Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
 - Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
 - Dziennik budowy,
 - dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
 - protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
 - protokoły przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- ż Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
 - protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
 - aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
 - protokoły badań szczelności instalacji.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji STWO „Wymagania ogólne” pkt 9

10. Przepisy związane

10.1. Rozporządzenia

- ż Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- ż Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 22 czerwca 2005r. W sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej.

10.2. Normy

1. PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary
2. PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary
3. PN-EN 12792:2004 Wentylacja i klimatyzacja. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.
4. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
5. PN-01706:1999/Az1 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1).
6. PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
7. PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
8. PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
9. PN-B-76002:1976 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
10. PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
11. PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
12. PrPN-prEN 12097 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemu przewodów.
13. PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
14. PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
15. PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów. Wymagania wytrzymałościowe.
16. PN-ISO 9229:2005 Izolacja cieplna. Materiały, wyroby i systemy. Terminologia

17. PN-75-B-23100 Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Wełna mineralna.
18. PN-B-23118:1977/Ap1:1999 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Otuliny z wełny mineralnej.
19. PN-B-76003:1996 Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Klasy jakości.
20. PN-EN 1822-1:2001 Wysokoskuteczne filtry powietrza (HEPA i ULPA). Część 1: Klasyfikacja, badanie parametrów, znakowanie
21. PN-EN 1822-2:2001 Wysokoskuteczne filtry powietrza (HEPA i ULPA). Część 2: Wytwarzanie aerozolu, przyrządy pomiarowe, statystyka zliczania cząstek
22. PN-EN 1822-3:2001 Wysokoskuteczne filtry powietrza (HEPA i ULPA). Część 3: Badanie płaskiego materiału filtracyjnego
23. PN-EN 1822-4:2001 Wysokoskuteczne filtry powietrza (HEPA i ULPA). Część 4: Określanie przecieku filtru (metoda przeszukiwania)
24. PN-EN 1822-5:2001 Wysokoskuteczne filtry powietrza (HEPA i ULPA). Część 5: Określanie skuteczności filtru
25. PN-EN 779:2005 Przeciwpływowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Określenie parametrów filtracji.

10.3. Inne

- ż „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5: Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2002
- ż Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych 00709-STWO. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7.