

***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT INSTALACJI KLIMATYZACJI I
WENTYLACJI MECHANICZNEJ NAWIEWNO -
WYWIEWNEJ
(STWiOR)***

Obiekt : ***SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT
TECHNOLOGII ELEKTRONOWEJ,
UL. OKULICKIEGO 5E W PIASECZNIE.***

Zakres : ***WYMIANA PODCIŚNIENIOWEGO FRAGMENTU
INSTALACJI KANAŁOWEJ WYCIĄGOWEJ
SKRUBERA, NA ANTRESOLI I W MASZYNOWNI
WENTYLACYJNEJ***

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot S T.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w obiektach budowlanych.

1.2. Zakres stosowania S T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót budowlanych objętych specyfikacjami technicznymi (ST).

1.3. Zakres robót objętych S T.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót instalacji wentylacji mechanicznej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Wentylacja pomieszczenia - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

Wentylacja mechaniczna - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

Instalacja wentylacji - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza.

Rozprowadzenie powietrza – przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów.

Uzdatnianie powietrza – procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza.

Wentylator – urządzenie mechaniczne służące do wprawiania powietrza w ruch.

Przewód wentylacyjny - element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

Przepustnica – zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

2. MATERIAŁY

2.1. Przewiduje się zastosowanie w instalacji następujących elementów:

- 2.1.1. Kanały wentylacyjne prostokątne z blachy stalowej kwasoodpornej **gatunku 316L**, o grubości $0,8 \div 1$ mm, w wykonaniu średniociśnieniowym tj. **od -750 Pa do +2000 Pa, dodatkowo wzmocnione rozporami krzyżowymi wewnątrz kanału, połączenia P30 - ramy z profili i narożników stal kwasoodporna gatunku 316L.**
- a) powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
 - b) wymiary przewodów o przekroju prostokątnym powinny odpowiadać wymaganiom norm **PN-EN 1505**. Powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu.
 - c) szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy **PN-B-76001 – wykonanie średniociśnieniowe ze wzmocnieniami krzyżowymi.**

d) wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy **PN-B-03434**.

2.1.2. Kanały wentylacyjne o przekroju okrągłym.

- a) powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- b) wymiary przewodów o przekroju kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm **PN-EN 1506**. Powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu.
- c) szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy **PN-EN-1507:2007 wykonanie średniociśnieniowe ze wzmocnieniami krzyżowymi..**
- d) wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy **PN-B-03434**.

2.1.4. Kanały prowadzone na antresoli i w maszynowni nie będą izolowane termicznie.

2. SPRZĘT.

W gestii wykonawcy instalacji.

3. TRANSPORT.

Urządzenia i przewody muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwigni. Wolno stosować liny metalowe lub łańcuchy pod warunkiem zastosowania otulin z gumy lub tworzywa. Urządzenia i przewody należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem podczas transportu. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

4. WYKONYWANIE ROBÓT.

4.1. Montaż przewodów.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić, co najmniej 70 mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy **PN-EN-1507_2007**.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy **PN-B-03434**.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy **PN-EN 12220:2001**.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. 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. Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- e) osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

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

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy, co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

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

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych. Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Czyszczenie instalacji powinno odbywać się przez demontaż elementu składowego instalacji. W przypadku przewodów okrągłych o średnicy mniejszej niż 200 mm, należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Przewody elastyczne podłączenia anemostatów muszą mieć właściwości izolacyjne, tłumiące dźwięk i być niepalne i nie topiące się podczas pożaru. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron);

4.2. Montaż przepustnic.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopaty 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. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

5.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.

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

- a) porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami

technicznymi;

- c) sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;*
- d) sprawdzenie czystości instalacji;*
- e) sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.*

W szczególności należy wykonać następujące badania:

5.1.1. Badanie ogólne.

- a) dostępności dla obsługi;*
- b) stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;*
- c) kompletności znakowania;*
- d) izolacja kanałów zgodnie z projektem;*
- e) zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;*
- f) zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;*
- g) środków do uziemienia urządzeń i przewodów.*
- h) zabezpieczeń przeciwpożarowych w zakresie zgodności z aktualnymi aprobatami technicznymi i innymi przepisami ochrony przeciwpożarowej.*

5.1.2. Badanie wentylatorów i centrali wentylacyjnej.

- a) sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;*
- b) sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);*
- c) sprawdzenie konstrukcji i właściwości;*
- d) badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;*
- e) sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej;*
- f) sprawdzenie wydajności powietrza i spiętrzenia oraz regulacja do stanu określonego w projekcie.*

5.1.3. Badanie przepustnic.

- a) sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).*

5.1.4. Badanie sieci przewodów.

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

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty podane w poniższych punktach. Sprawdzenie efektywności sterowania, monitoringu działania instalacji klimatyzacyjnej przez zamontowany układ automatycznej regulacji i sterowania, doprowadzenie do osiągania stanów zaprojektowanych w zakresie wydajności powierza, temperatury, wilgotności względnej powietrza (wymagana współpraca wykonawcy instalacji wentylacyjnej i automatyki), oraz czystości powietrza w pomieszczeniach.

5.1.5. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych.

- a) c) strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);*
- b) czas działania;*
- c) rodzaj stosowanych elementów wywiewnych;*

5.1.6. Wykaz dokumentów podstawowych.

- a) rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, ;*
- b) schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;*
- c) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);*

5.1.7. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji.

- a) raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;*
- b) instrukcja eksploatacji wykonanych instalacji;*

- c) instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- e) instrukcja eksploatacji wykonanych instalacji.

6.2. Kontrola działania.

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej, wod-kan, hydrantowej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami.

5.2.8. Prace wstępne.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza;
- c) określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku;
- d) nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- e) przedłożenie protokołów ze wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- f) przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

5.2. Procedura prac.

5.2.1. Wymagania ogólne.

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, oraz całego układu wymienionych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. , układ regulacyjny). Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach.. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

6. **OBMIAR ROBÓT.**

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

7. **ODBIÓR ROBÓT.**

7.1. Odbiór częściowy (robót zanikających).

7.1.1. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- b) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

7.1.2. Odbiór częściowy (robót zanikających) obejmuje sprawdzenie:

- a) jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, S T oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- b) długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia przewodów;
- c) szczelności przewodów izolowanych;
- d) wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów;

7.2. Odbiór końcowy.

7.2.1. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) dokumentacja projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami

- w trakcie wykonywania robót;
- b) oświadczenie kierownika robót;
 - c) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, itp.);
 - d) protokół prób i badań instalacji;
 - e) protokoły odbiorów częściowych;
 - f) gwarancja na całość wykonanych instalacji;

7.2.2. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- a) zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- b) protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- c) protokoły prób i badań całej instalacji;
- f) gwarancje instalacji jako całość.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. 2019.1186 z późniejszymi zmianami).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019.1065 t.j.).

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-EN-12792:2006 Wentylacja budynków – Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.

PN-EN-1507:2007 Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.

PN-EN-12220:2001 Wentylacja budynków – Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.

PN-EN 1751:2014-03 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.

ENV 12097:2007 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów.

PrPN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe stosowane odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.

PrEN 12236:2003 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe.

UWAGA:

Ze względu na zmiany w prawodawstwie należy każdorazowo sprawdzić aktualizację wymienionych rozporządzeń, norm i przepisów.

Opracował:

Przemysław Dornowski