

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

Przebudowa dachu budynku Zakładu Higieny
Weterynaryjnej w Białymstoku polegająca na montażu
klapy oddymiającej i drzwi napowietrzających, montażu
nowych i wymianie starych urządzeń systemów
wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej,
termomodernizacji i wymianie pokrycia dachu.
Wykonanie wentylacji mechanicznej w pracowni analityki
chemicznej na II i częściowo na III piętrze budynku.

Instalacja wentylacji mechanicznej

45321000-3 – Izolacja cieplna **45331210-1 – Instalowanie wentylacji**

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Zakład Higieny Weterynaryjnej
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	ul. Zwycięstwa 26A/1, 15-959 Białystok
INWESTOR	Wojewódzki Inspektorat Weterynarii w Białymstoku ul. Zwycięstwa 26A, 15-959 Białystok
PROJEKTANT	mgr inż. Wojciech Perkowski PDL/0044/PWOS/04

Spis treści

ST – S.01. WYMAGANIA OGÓLNE	3
Przedmiot ST	3
Zakres stosowania ST	3
Określenia podstawowe	3
Ogólne wymagania dotyczące Robót	4
Przekazanie Placu Budowy	4
Dokumentacja Projektowa	4
Zabezpieczenie Placu Budowy	4
Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót	5
Ochrona przeciwpożarowa	5
Materiały szkodliwe dla otoczenia	5
Ochrona własności publicznej i prywatnej	5
Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	5
Bezpieczeństwo i higiena pracy	5
Ochrona i utrzymanie Robót	6
Stosowanie się do prawa i innych przepisów	6
Materiały	6
Przechowywanie i składowanie materiałów	6
Sprzęt	6
Transport	6
Wykonanie robót	7
Kontrola jakości robót	7
Pobieranie próbek	7
Certyfikaty i deklaracje	7
Dokumenty budowy	7
Obmiar robót	8
Zasady określania ilości robót i materiałów	8
Odbiór robót	9
Dokumenty do odbioru końcowego	9
Podstawa płatności	9
Przepisy związane	10
ST – S.02. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	11
1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	11
2. IZOLAJE CIEPLNE	26

ST – S.01. WYMAGANIA OGÓLNE

Przedmiot ST

Specyfikacja Techniczna ST odnosi się do wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych polegających na budowie instalacji wentylacji.

Przebudowa instalacji wentylacji mechanicznej

Obiekt: Zakład Higieny Weterynaryjnej ul. Zwycięstwa 26A/1, 15-959 Białystok

Inwestor: Wojewódzki inspektoriat Weterynarii w Białymstoku ul. Zwycięstwa 26A, 15-959 Białystok

Projektant: mgr inż. Wojciech Perkowski, PDL-0044/PWOS/04

Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest częścią Dokumentów Przetargowych przy zleceniu i realizacji robót:

1. instalacja wentylacji,

2. izolacje cieplne

i stanowi integralną część dokumentacji budowlano- wykonawczej wraz z przedmiarem robót.

Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Dziennik Budowy - opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i projektantem.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora, upoważniona do nadzorowania, kontrolowania robót prowadzonych przez Wykonawcę.

Kosztorys Ofertowy - wyceniony Kosztorys Ślepy.

Kosztorys Ślepy - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno- użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu.

Budowa - wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa oraz przebudowa obiektu budowlanego,

Roboty budowlane - budowa, a także prace polegające na montażu, modernizacji, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego,

Teren budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy

Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane - tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.

Pozwolenie na budowę - decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie.

Wyrób budowlany - wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

Tymczasowy obiekt budowlany - obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub do rozbiórki, a także obiekt budowlany niepołączony trwale z gruntem.

Inspektor Nadzoru - jest przedstawicielem Zamawiającego upoważnionym przez niego do podejmowania działań i decyzji ekonomiczno-organizacyjnych oraz technicznych związanych z realizacją zadania.

Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru

Przekazanie Placu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Dokumentach przekazuje Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy, Księgę Obmiarów Robót, egzemplarz Dokumentacji Projektowej i ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Dokumentacja Projektowa

(1) Dokumentacja zawiera :

- projekt architektoniczno-budowlany
- projekt techniczny
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót,
- kosztorys inwestorski,
- przedmiary robót.

Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

* Dokumentacja Projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji;

* W przypadku rozbieżności dokumentów ustaleniami poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Szczegółowa Specyfikacja Techniczna;
- Dokumentacja Projektowa;

* Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunku.

* Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to Roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowlanych nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST ale osiągnięta zostanie możliwość do zaakceptowania jakości elementów budowlanych, to Inspektor Nadzoru może akceptować takie Roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i/lub SST

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SS, i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zastąpione innymi a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy

Zabezpieczenie Placu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Placu Budowy oraz utrzymania ruchu publicznego na Placu Budowy, w sposób określony w ST - 00.00. aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót, wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony Projekt Organizacji Ruchu i Zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji Ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, zapory itp., zatrudni dozorców i podejmie

wszelkie inne środki niezbędne dla ochrony Robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych.
Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inspektora.
Koszt zabezpieczenia Placu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

* podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów, norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy, oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1. Lokalizacje baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych

2. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

* zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

* możliwością powstania pożaru.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami

i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Ochrona własności publicznej i prywatnej

* Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

* Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

* Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociągi, kable teletechniczne itp., oraz uzyska u odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń informacje odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Placu Budowy.

* O zamiarze przystąpienia do Robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli tych urządzeń i Inspektora Nadzoru.

* O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

* Wykonawca będzie odpowiadać za urządzenia obce, które w wyniku działań Wykonawcy zostały uszkodzone.

Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w tym Rozporządzenia MI w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. Dz.U.03.47.401 z dnia 19 marca 2003 r.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Materiały

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiejkolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę, wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z tego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

W przypadku przedstawienia urządzeń zamiennych do projektowanych, proponowane zamienniki muszą posiadać certyfikat Eurovent potwierdzający zgodność dokumentacji technicznej zaproponowanych urządzeń z gotowym produktem oraz obowiązującymi normami.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy, w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Transport

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod

warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych dróg publicznych na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Kontrola jakości robót

Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania. Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polską Normą lub

Aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1. i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Dokumenty budowy

Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy. Zapisy w Dzienniku Budowy powinny być dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy powinien być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z

podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy powinny być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem kierownika budowy i Inspektora.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy powinny być przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym i wpisuje do księgi obmiarów.

Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być gromadzone. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych wyżej następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Placu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z porad i ustaleń.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy powinny być przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy powinny być zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót

* Obmiar Robót powinien określić faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową w jednostkach ustalonych w Kosztorysie Słupym i SST.

* Obmiar odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Wyniki obmiaru powinny być wpisane do Księgi Obmiarów.

Zasady określania ilości robót i materiałów

O ile dla pojedynczych elementów zadania budowlanego nie określano inaczej, wszystkie pomiary długości, służące do obliczeń pola powierzchni Robót, będą wykonywane w poziomie.

Do obliczenia objętości Robót ziemnych należy stosować metodę przekrojów poprzecznych lub inną, zaakceptowaną przez Inspektora.

Woda będzie mierzona w metrach sześciennych.

Wszelkie inne materiały będą mierzone w jednostkach określonych w Dokumentacji Projektowej i/lub ST.

Odbiór robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,

odbiorowi częściowemu,

odbiorowi końcowemu,

odbiorowi pogwarancyjnemu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań SST i uprzednimi ustaleniami.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Odbiór końcowy Robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów

Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i SST.

W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Umowie.

Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.

Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).

Wyniki prób.

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ.

Opinie technologiczne sporządzone na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.

Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór końcowy Robót”.

Podstawa płatności

Podstawą płatności jest stawka jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Ślepego Kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania

składające się na jej wykonanie, określone ST dla tej Roboty.

Cena jednostkowa powinna obejmować:

robociznę bezpośrednią,

wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,

wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),

koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót,

podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Uzgodniona cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach kontraktu.

Przepisy związane

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414 z późn. zm.)

Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994r (Dz.U Nr 10) w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Rozporządzenia MI w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. Dz.U.03.47.401 z dnia 19 marca 2003 r.

Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).

Warunki Umowy.

ST – S.02. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

1. Zakres stosowania

Specyfikacje techniczne powinny być stosowane do wentylacji mechanicznej w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego. Mogą być również stosowane w odniesieniu do wentylacji w budynkach przemysłowych, jeśli sposób uzdatnienia, rozprowadzenia i rozdziału powietrza jest podobny jak w wyżej wymienionych budynkach.

Przestrzeganie specyfikacji technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, w którym zastosowana jest instalacja wentylacyjna, określonych w ustawie [1] wymagań podstawowych to jest:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji;
 - b) bezpieczeństwa pożarowego;
 - c) bezpieczeństwa użytkowania;
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska;
ochrony przed hałasem i drganiami;
oszczędności energii.

2. Powołane oraz związane rozporządzenia i normy

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, 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. Nr 75/02 poz. 690 z późniejszymi zmianami)

PN-EN 779:2005 - Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Określanie parametrów filtracyjnych

PN-EN 1505:2001 - Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary

PN-EN 1506:2007 - Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -- Wymiary

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

PN-EN 1751:2002 - Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

PN-EN 1886:2008 - Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne

PN-EN 12097:2007 - Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów

PN-EN 12102:2008 - Klimatyzatory, ziębiarki cieczy, pompy ciepła i odwilżacze ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, wykorzystywane do ogrzewania i oziębiania – Pomiar hałasu – Wyznaczanie poziomu mocy akustycznej

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

PN-EN 12236:2003 - Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych – Wymagania wytrzymałościowe

PN-EN 12237:2005 - Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym

PN-EN 12238:2002 - Wentylacja budynków – Elementy końcowe – Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza

PN-EN 12589:2002 - Wentylacja w budynkach – Nawiewniki i wywiewniki – Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza

PN-EN 12599:2003 - Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

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

PN-EN 15251:2007 - Kryteria środowiska wewnętrznego, obejmujące warunki cieplne, jakość powietrza wewnętrznego, oświetlenie i hałas

PN-EN 13030:2002 - Wentylacja w budynkach – Elementy końcowe – Badanie właściwości krat żaluzyjnych w warunkach symulowanego deszczu

PN-EN 13053:2008 - Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji

PN-EN 13142:2004 - Wentylacja budynków – Elementy wentylacji mieszkaniowej – Wymagania i dodatkowe charakterystyki działania

PN-EN 13180:2004 - Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich

PN-EN 13181:2002 - Wentylacja budynków – Elementy końcowe – Badanie właściwości krat żaluzyjnych w warunkach symulowanego piasku

PN-EN 13182:2004 - Wentylacja budynków – Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach

PN-EN 13779:2008 - Wentylacja budynków niemieszkalnych – Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-EN 14239:2004 - Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Pomiar pola powierzchni sieci przewodów

PN-EN 14277:2006 - Wentylacja budynków – Nawiewniki i wywiewniki – Metoda pomiaru strumienia powietrza za pomocą wzorcowanych czujników w skrzynkach przyłącznych/ciśnieniowych

PN-EN 14799:2007 - Filtry do ogólnego oczyszczania powietrza – Terminologia

PN-EN 15218:2006 - Klimatyzatory, ziębiarki cieczy ze skraplaczem chłodzonym parą i sprężarkami o napędzie elektrycznym

wykorzystywane do oziębiania – Terminy, definicje, warunki badań i wymagania

PN-EN 15239:2010 - Wentylacja budynków – Charakterystyka energetyczna budynków – Wytyczne dotyczące inspekcji systemów wentylacji

PN-EN 15240:2009 - Wentylacja budynków – Charakterystyka energetyczna budynków – Wytyczne inspekcji systemów klimatyzacji

PN-EN 15241:2007 - Wentylacja budynków – Metody obliczania strat energii na skutek wentylacji i infiltracji powietrza w budynkach użyteczności publicznej

PN-EN 15242:2009 - Wentylacja budynków – Metody obliczeniowe do wyznaczania strumieni objętości powietrza w budynkach z uwzględnieniem infiltracji

PN-EN 15243:2007 - Wentylacja budynków – Obliczanie temperatury wewnętrznej, obciążenia i energii w budynkach wyposażonych w systemy klimatyzacji pomieszczeń

PN-EN 15423:2008 - Wentylacja budynków – Zabezpieczenia przeciwpożarowe systemów rozprowadzenia powietrza w budynkach

PN-EN 15650:2010

Wentylacja budynków – Przeciwpowozarowe klapy odcinające montowane w przewodach

PN-EN 15727:2010 - Wentylacja budynków – Wyposażenie techniczne sieci przewodów, klasyfikacja szczelności i badania

PN-ISO 5221:1994 - Rozprowadzanie i rozdział powietrza – Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie

PN-ISO 6242-2:1999 - Budownictwo – Wyrażanie wymagań użytkownika – Wymagania dotyczące czystości powietrza

PN-B-01410:1989 - Wentylacja i klimatyzacja – Rysunek techniczny – Zasady wykonywania i oznaczenia

PN-B-03420:1976 - Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

PN-B-03421:1978 - Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi

PN-B-03430:1983 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania

PN-B-03430:1983/Az3:2000 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania

PN-B-03434:1999 - Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania

PN-B-76002:1996 - Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

PN-M-52030:1992 - Urządzenia do oczyszczania powietrza i innych gazów – Terminologia

3. Definicje

W warunkach technicznych są stosowane określenia zgodne z PN-B-1411. Poniżej podano podstawowe określenia stosowane w warunkach technicznych.

3.1. Wentylacja pomieszczenia

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

3.2. Wentylacja mechaniczna

Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch

3.3. Instalacja wentylacji

Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

3.4. Rozdział powietrza w pomieszczeniu

Rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

3.5. Rozprowadzenie powietrza

Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów

3.6. Uzdatnianie powietrza

Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

3.7. Ogrzewanie powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

3.8. Chłodzenie powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

3.9. Nawilżanie powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci

3.10. Wentylator

Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

3.11. Filtracja powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

3.12. Odzyskiwanie ciepła lub/i wilgoci

Wykorzystanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną

3.13. Czerpnia wentylacyjna

Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

3.14. Wyrzutnia wentylacyjna

Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

3.15. Filtr powietrza

Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

3.16. Nagrzewnica powietrza

Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

3.17. Chłodnica powietrza

Przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie do osuszania powietrza

3.18. Urządzenie do odzyskiwania ciepła lub/i wilgoci

Urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła lub/i wilgoci zawartej w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnianego lub odwrotnie

3.19. Nawilżacz powietrza

Urządzenie przeznaczone do powiększania zawartości wilgoci w powietrzu

3.20. Osuszacz powietrza

Urządzenie przeznaczone do zmniejszania zawartości wilgoci w powietrzu

3.21. Odkraplacz

Element przeznaczony do zatrzymywania kropli wody unoszonych przez strumień powietrza z nawilżacza powietrza lub z powierzchni chłodnicy

3.22. Przewód wentylacyjny

Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

3.23. Przepustnica

Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

3.24. Tłumik hałasu

Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

3.25. Nawiewnik

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

3.26. Wywiewnik

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

3.27. Okap

Element instalacji odciągu miejscowego umieszczony bezpośrednio nad źródłem wydzielania zanieczyszczeń powietrza

3.28. 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

3.29. Aparat ogrzewczo-wentylacyjny

Urządzenie składające się z filtra, nagrzewnicy i wentylatora umieszczonych we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania mieszaniny powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

4. Wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych

4.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych

4.1.1. Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

4.1.2. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.

4.1.3. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

4.1.4. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

4.1.5. Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

4.1.6. Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

4.1.7. Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

4.1.8. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

4.2 Przewody wentylacyjne

4.2.1 Materiały

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- a) blacha lub taśma stalowa ocynkowana;
- b) mur z cegły pełnej obustronnie otynkowany;
- c) inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.

4.2.2. Wykonanie

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

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

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

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

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

4.2.3. Montaż przewodów

4.2.3.1. 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.

4.2.3.2. 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.

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

4.2.3.4. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji

przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

4.2.3.5. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

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

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

4.2.3.8. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

4.2.3.9. 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.

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

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

4.2.3.12. 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.

4.2.3.13. 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.

4.2.3.14. 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.

4.2.3.15. 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.

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

4.2.3.17. 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.

4.2.4. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

4.2.4.1. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

4.2.4.2. 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.

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

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

4.2.4.5. 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.

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

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

4.2.4.8. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

4.2.4.9. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w tabelicy 1.

Tablica 1

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
d	A	B
200<d<315	300	100
315<d<500	400	200
>500	500	400
1)	600	500
1) otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu		

4.2.4.10. W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tabelicy 2.

Tablica 2

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym

Wymiar boku przewodu mm	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu mm	
1)	A	B
<200	300	100
200 < s < 500	400	200
>500	500	400
2)	600	500
wymiar boku przewodu, w którym wykonano wąż otwór rewizyjny jako wąż, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu		

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

4.2.4.12. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tablicy 2, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

4.2.4.13. W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicach 1 i 2.

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

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

- przepustnice (z dwóch stron);
- kłapy pożarowe (z jednej strony);
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem kłap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

4.2.4.16. 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.

4.2.4.17. W poziomych przewodach odprowadzających powietrze z okapów kuchni zawodowych należy stosować otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 6 m.

4.3 Wentylatory

4.3.1. Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.

4.3.2. Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

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

4.3.4. Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm.

4.3.5. 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.

4.3.6. 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;

4.3.7. Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.

4.3.8. Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

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

4.4 Nawilżacze powietrza

4.4.1. Nawilżacze powietrza wodne lub parowe powinny być wyposażone w niezbędne urządzenia odcinające i regulacyjne.

4.4.2. Nawilżacze powietrza wodne powinny być tak zamontowane i wyposażone, aby była możliwość ich przyłączenia do instalacji wodociągowej, w sposób spełniający wymagania PN-B-01706 i, jeśli jest to wymagane, instalacji kanalizacyjnej, w sposób spełniający wymagania PN-B-01707.

4.4.3. Nawilżacze powietrza powinny być wyposażone w urządzenia zapobiegające przenikaniu kropli wody do innych części instalacji. W koniecznych przypadkach należy dokonać odwodnienia odcinka przewodu następnego po nawilżaczu.

4.5 Filtry powietrza

4.5.1. Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu

filtracyjnego lub jego regeneracji.

4.5.2. Filtry mogą być:

- mocowane w przegrodzie,
- zamontowane w sieci przewodów.

4.5.3. Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

4.5.4. Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.

4.5.5. Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

4.6. Nawiewniki, wywiewniki, okapy

4.6.1. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia.

Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

4.6.2. 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.

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

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

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

- zginać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

4.6.6. Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:

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

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

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

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

4.7. Czerpnie i wyrzutnie

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

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

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

4.8 Przepustnice

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

4.8.2. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym.

Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

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

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

4.9 Tłumiki hałasu

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

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

4.9.2. 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.

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

5. Odbiór robót na podstawie wymagań PN EN 12599

5.1. 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 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, 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.
- 5.1.2. 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;
 - O 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 do tyłu);
 - l) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
- 5.1.3. 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. pocięte 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.
- 5.1.4. 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.
- 5.1.5. Badanie nawilżaczy powietrza
- a) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z danymi projektowymi;
 - b) Sprawdzenie warunków zainstalowania z wielkością komory nawilżania włącznie;
 - c) Sprawdzenie kompletności poszczególnych elementów (pomp, elementów regulacji poziomu wody i oczyszczania);
 - d) Sprawdzenie systemu rozprowadzenia wody (pary).
- 5.1.6. Badanie czepni powietrza
- Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.
- 5.1.7. Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych
- Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).
- 5.1.8. Badanie klap pożarowych
- a) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
 - b) Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
 - c) Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.
- 5.1.9. 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.
- 5.1.10. Badanie komory mieszania, komory rozprężnej, nagrzewnicy wtórnej itp.
- Sprawdzenie wyrywkowe zgodności z danymi projektowymi.
- 5.1.11. Badanie nawiewników i wywiewników
- Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.
- 5.1.12. 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 5.1.13, 5.1.14 i 5.1.15.
- 5.1.13. 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 poziomy 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) Wymagana jakość wody zasilającej;
- p) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- q) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

5.1.14. Wykaz dokumentów inwentarzowych

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

5.1.15. 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.

5.2. Kontrola działania

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

5.2.1. Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbną pracę całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych 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.

5.2.2. Procedura prac

5.2.2.1. Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np: ogrzewczy, nawilżania itp.) 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 symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji. Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń. Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaze usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. Zakres ilościowy sprawdzenia działania instalacji określono w punkcie 4.3.2. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

5.2.2.2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;

- c) Działanie wyłącznika;
 - d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
 - e) Działanie systemu przeciwwamrozeniowego;
 - f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
 - g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych; h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.
- 5.2.2.3. Kontrola działania wymienników ciepła
- a) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
 - b) Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
 - c) Działanie regulacji obrotowych regeneratorów ciepła;
 - d) Doprowadzenie czynnika do wymienników.
- 5.2.2.4. Kontrola działania filtrów powietrza
- Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.
- 5.2.2.5. Kontrola działania nawilzaczy powietrza
- a) Działanie regulacji;
 - b) Działanie elementów zasilających i spustowych;
 - c) Działanie i kierunek obrotów pompy cyrkulacyjnej.
- 5.2.2.6. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych
- Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.
- 5.2.2.7. Kontrola działania klap pożarowych
- a) Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
 - b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.
- 5.2.2.8. Kontrola działania sieci przewodów
- a) Działanie elementów dławiających zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;
 - b) Dostępność do sieci przewodów.
- 5.2.2.9. Kontrola działania komory mieszającej, komory rozprężnej itp.
- Działanie regulacyjne i kontrolne.
- 5.2.2.10. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu
- a) Wyrwykowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
 - b) Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie).
- 5.2.2.11. 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 włącznika 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.
- 5.3. Pomiary kontrolne
- Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.
- 5.3.1. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych
- Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację podano w tablicy 3:

Tablica 3

Miejsce pomiaru	Instalacja				Pomieszczenie				
Parametry	Pobór prądu silnika	Strumień objętości powietrza *)	Temperatura powietrza **)	Opór przepływu na filtrze	Strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego	Temperatura powietrza nawiewanego **) i temperatura	Wilgotność powietrza	Poziom dźwięku A	Prędkość powietrza w pomieszczeniu
Funkcje instalacji									
(F)Z	1	1	0	1	2	0	0	2	0
(F)H	1	1	1	1	2	2	0	2	2
(F)C	1	1	1	1	2	2	2	2	2
(F)M/D	1	1	1	1	2	2	1	2	2
(F)MD									
(F)HC	1	1	1	1	2	1	2	2	2
(F)HM/HD/CM/CD	1	1	1	1	2	1	1	2	2
(F) HCM/MCD/CHD/HMD									
(F)HCMD									

Wyjaśnienie odsyłaczy i symboli
*) powietrze zewnętrzne, nawiewane i wywiewane
**) w zależności od sposobu regulacji, jeśli ma zastosowanie
0 – pomiar nie jest konieczny
1 – wykonać w każdym przypadku
2 – wykonać tylko w przypadku wymagań w umowie
(F) – filtracja (jeżeli występuje)
C – chłodzenie D – osuszanie H – ogrzewanie M – nawilżanie Z – bez żadnego procesu termodynamicznego

5.3.2. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

5.3.2.1. Wymagania ogólne

W przypadku pomiarów kontrolnych i kontroli działania instalacji jest często konieczne wielokrotne powtarzanie tej samej procedury w różnych punktach instalacji i pomieszczeń. W celu zmniejszenia związanej z tym pracochłonności dopuszcza się stosowanie sprawdzenia wyrzykowego. Zakres ilościowy kontroli działania i pomiarów kontrolnych powinien być ustalony przed rozpoczęciem montażu instalacji i stanowić jeden z czterech poziomów, oznaczonych odpowiednio A, B, C i D. W przypadku braku takiego wymagania w umowie lub projekcie, należy stosować poziom A. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji, o ile nie dokonano innych uzgodnień.

5.3.2.2. Określenia

Parametr - stan części składowej instalacji (odpowiedź na sygnał, warunki działania itd.), który powinien być sprawdzony, lub wielkości fizyczne (np. temperatura, strumień powietrza, prąd itp.), które powinny być zmierzone. Podobne lokalizacje - części budynku (pomieszczenia, strefy) lub części składowe instalacji (wentylatory, nawiewniki powietrza, fan coile itp.), których funkcje są tego samego rodzaju i które pociągają za sobą działanie instalacji oceniane w tym samym rzędzie wielkości.

5.3.2.3. Zakres ilościowy

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania określono odpowiednimi wzorami podanymi w tabelicy 4. Wzory dotyczące poziomów A, B i C mają zastosowanie dla $n \geq 10$.

Tablica 4

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli instalacji

Poziom wykonania pomiarów kontrolnych i kontroli działania	Wzór do obliczenia zakresu
A	$p = 1,6 \times n^{0,4}$
B	$p = 2,23 \times n^{0,45}$
C	$p = 3,16 \times n^{0,5}$
D	$p = n$
Liczbę p należy zaokrąglić do najbliższej liczby całkowitej	
Wyjaśnienie symboli podanych w tabelicy 5: p - liczba podobnych elementów wybranych do badań; n - ogólna liczba podobnych elementów w instalacji	

Jeśli pomiary mają być wykonywane w podobnych pomieszczeniach, to dopuszcza się pomiar pewnych parametrów w zmniejszonej liczbie pomieszczeń, które stanowią tylko ułamek p. Liczbę wymaganych pomiarów podano w tabelicy 6.

Tablica 5

Liczba pomiarów do wykonania jako część liczby p (wg tabelicy 5)

Parametr	Liczba pomiarów	
	Normalna	Minimalna
Temperatura powietrza w pomieszczeniu rejestrowana w sposób ciągły przez 24 h	p/10	1
Wilgotność powietrza w pomieszczeniu rejestrowana w sposób ciągły przez 24 h	p/10	1
Pionowy profil prędkości	p/10	1
Prędkość powietrza w pomieszczeniu	p/10	1
Poziom dźwięku A	p/5	3

W odniesieniu do instalacji elementy budowlane lub elementy składowe określa się jako podobne, jeśli są identyczne i ich parametry mają identyczne wartości (nominalne lub rzeczywiste). Np. wszystkie nawiewniki powietrza tego samego rodzaju, które obsługują pomieszczenia porównywalnej wielkości i przeznaczenia, są klasyfikowane jako podobne lokalizacje do pomiaru strumienia objętości powietrza.

Jeśli zgodnie z projektem w pewnej grupie o podobnej lokalizacji jest utrzymywany ten sam parametr instalacji, można brać pod uwagę tylko jedną lokalizację. Np. jeśli temperatura powietrza nawiewanego jest utrzymywana strefowo, to może być ona mierzona tylko w jednym miejscu (podobna lokalizacja).

Jeśli w budynku wykonano szereg instalacji w tym samym czasie i przez osoby pracujące w podobny sposób, to wtedy ogólną liczbę, podobnych lokalizacji należy przyjąć jako n, pomimo podziału na oddzielne instalacje. Np. jeśli 10-cio kondygnacyjny budynek jest obsługiwany przez, oddzielne instalacje na każdej kondygnacji wyposażone po 20 nawiewników każda, do obliczeń należy przyjąć n równe 200 nawiewników.

5.3.2.4. 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 strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji. Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględniane w czasie doboru przyrządów pomiarowych, podano w tablicy 6

Tablica 6

Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów

Parametr	Niepewność*)
Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu	± 20%
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	±15%
Temperatura powietrza nawiewanego	±2°C
Wilgotność względna	± 15 % wartości mierzonej wilgotności
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	± 0,05 m/s
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi	±1,5°C
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu	± 3dBA
*) Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również wszystkie błędy pomiarowe	

Jeśli do prawidłowego działania instalacji wymagane są mniejsze wartości niepewności, powinny być one określone w projekcie technicznym instalacji. Jeśli normy dotyczące urządzeń i elementów instalacji wymagają mniejszych niepewności, to należy się do tego stosować. Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne i chłodnicze instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi niepewnościami.

5.3.2.5. Pomiary specjalne

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

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

Pomiary specjalne mogą być ograniczone do określonych urządzeń lub elementów instalacji. W pewnych przypadkach może być niezbędne badanie instalacji w warunkach zbliżonych do obliczeniowych letnich i zimowych.

Tryb pracy instalacji lub jej części składowej powinien w czasie pomiarów odpowiadać uzgodnionym warunkom. W przypadku braku możliwości uzyskania uzgodnionych warunków powinna istnieć możliwość określenia odpowiednich parametrów w warunkach projektowych, np. poprzez przeliczenie parametrów w warunkach pomiarowych na warunki projektowe.

5.4. Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

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

- 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;
- Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi (wg tablicy 5);
- Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- 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.

MATERIAŁY:

Kanały wentylacyjne

Okrągłe

Przewody wentylacyjne niskociśnieniowe. Kanały i kształtki z blachy stalowej kwasoodpornej typu Spiro, rury zwijane, kolana R=D, łączenia za pomocą muf i nypli, spełniające warunki Polskich Norm: PN-B-03434, PN-EN-1506, PN-EN-1507, PN-B-76001, PN-B-76002 lub odpowiednich. Wykonanie z uszczelnieniem.

Dane techniczne: dopuszczalne max. podciśnienie/nadciśnienie = 750/1000Pa, min. klasa szczelności C wg. PN-EN 1507:2007. Materiał: blacha stalowa ocynkowana o grubości zależnej od długości boków oraz parametrów jw. Wyposażenie dodatkowe: materiały uszczelniające i montażowe. Uwagi: przewody należy uziemić, montaż za pomocą nitów.

Prostokątne

Przewody wentylacyjne niskociśnieniowe. Kanały i kształtki prostokątne z blachy stalowej kwasoodpornej typu AI, wraz z ramkami do połączenia przewodów wentylacyjnych spełniające warunki Polskich Norm: PN-B-03434, PN-EN-1505, PN-EN-1507, PN-B-76001, PN-B-76002 lub odpowiednich. Usztywnienie przewodów wentylacyjnych odpowiednio do wymiarów. Dane techniczne: dopuszczalne max. podciśnienie/nadciśnienie = 750/1000Pa, min. klasa szczelności C wg. PN-EN 1507:2007. Materiał: blacha stalowa ocynkowana o grubości zależnej od długości boków oraz parametrów jw. Kolana kanałów o przekroju prostokątnym wykonać z kierownicami wg. wymagań PN-EN-1505. Wyposażenie dodatkowe: materiały uszczelniające i montażowe. Uwagi: przewody należy uziemić, montaż za pomocą klamer zaciskowych na kołnierzach.

Kanały montować do stropu lub ścian za pomocą standardowych akcesoriów podwieszeniowych przeznaczonych do montażu kanałów wentylacyjnych.

Rozstaw podwieszeń:

Dla kanałów okrągłych o średnicy do D=500 odległości pomiędzy podwieszeniami nie mogą przekroczyć 3m.

Dla kanałów prostokątnych odległości pomiędzy podwieszeniami nie mogą przekroczyć 2,4m.

Dodatkowo podwieszenia kanałów muszą spełniać wymagania norm:

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

PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju okrągłym.

Czerpnie i wyrzutnie

Powietrze czerpane będzie za pomocą czepni ściennej o wymiarach $\phi 250$ dla układów N1 oraz N6, $\phi 250$ dla układów N2-N3, 500x400 dla układu N5, 400x315 dla układu N7 oraz $\phi 315$ dla układu N8. Wysokość i miejsce montażu czepni ściennych zostały określone w części graficznej opracowania.

Ze wszystkich wentylowanych pomieszczeń, powietrze usuwane będzie nad dach budynku za pomocą wentylatorów dachowych chemoodpornych.

Nawiewniki i wywiewniki

Powietrze nawiewane będzie do pomieszczeń kratkami prostokątnymi, dwurzędowymi, aluminiowymi z ruchomymi lamelami.

Wywiew powietrza realizowany będzie:

- digestoriami,
- okapami,
- ssawkami
- kratkami wentylacyjnymi prostokątnymi aluminiowymi, jednorzędowymi
- zaworem wentylacyjnym okrągłym

Centrale wentylacyjne

Układ N1

Centrala nawiewna TLP 315/6.0 z automatyką.

Wymiary centrali : L=740mm, W=529mm, H=531mm

Nawiew: 400 m³/h

Rodzaj nagrzewnicy: elektryczna

Ciśnienie dyspozycyjne: 438 Pa

Masa centrali : 43 kg

Dane akustyczne nawiew

Poziom mocy akustycznej		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Wlot	dB(A)	55	60	59	56	66	64	64	55	71
Wylot	dB(A)	55	59	62	62	67	67	66	57	72
Otoczenie	dB(A)	31	37	40	39	39	34	37	27	46
Poziom ciśnienia akustycznego z 3m (20m ² Sabine)	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	39
Poziom ciśnienia akustycznego z 3m w polu swobodnym	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	25

Układ N2

Centrala nawiewna TLP 315/6.0 z automatyką.

Wymiary centrali : L=740mm, W=529mm, H=531mm

Nawiew: 500 m³/h

Rodzaj nagrzewnicy: elektryczna

Ciśnienie dyspozycyjne: 438 Pa

Masa centrali : 43 kg

Dane akustyczne nawiew

Poziom mocy akustycznej		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Wlot	dB(A)	55	60	59	56	66	64	64	55	71
Wylot	dB(A)	55	59	62	62	67	67	66	57	72
Otoczenie	dB(A)	31	37	40	39	39	34	37	27	46
Poziom ciśnienia akustycznego z 3m (20m ² Sabine)	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	39
Poziom ciśnienia akustycznego z 3m w polu swobodnym	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	25

Układ N3

Centrala nawiewna TLP 315/6.0 z automatyką.

Wymiary centrali : L=740mm, W=529mm, H=531mm

Nawiew: 540 m³/h

Rodzaj nagrzewnicy: elektryczna

Ciśnienie dyspozycyjne: 438 Pa

Masa centrali : 43 kg

Dane akustyczne nawiew

Poziom mocy akustycznej		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Wlot	dB(A)	55	60	59	56	66	64	64	55	71
Wylot	dB(A)	55	59	62	62	67	67	66	57	72
Otoczenie	dB(A)	31	37	40	39	39	34	37	27	46
Poziom ciśnienia akustycznego z 3m (20m ² Sabine)	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	39
Poziom ciśnienia akustycznego z 3m w polu swobodnym	dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-	25

Układ N7

Centrala nawiewna VVS021c z automatyką

Wymiary centrali : L=1684mm, W=967mm, H=540mm

Nawiew: 1120m³/h

Rodzaj nagrzewnicy: elektryczna

Ciśnienie dyspozycyjne: 350 Pa

Masa centrali : 114 kg

Dane akustyczne



Poziom mocy akustycznej [dB(A)]	Częstotliwość	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]	Lw [dB(A)]
Wlot	[dB(A)]	0,0	43,8	57,2	63,1	63,4	61,7	56,3	50,7	68,3
Wylot	[dB(A)]	0,0	45,6	59,0	64,9	64,3	62,6	56,3	50,7	69,5
Otoczenie	[dB(A)]	0,0	31,5	42,9	40,8	35,1	27,4	19,9	6,3	45,6

Poziom ciśnienia akustycznego w odł. 1m [dB(A)]	Częstotliwość	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]	Lp [dB(A)]
	[dB(A)]	0,0	24,5	35,9	33,8	28,1	20,4	12,9	2,0	38,6

Układ W1, W3, W4, W6

Wentylator dachowy DAK 200/900- promieniowy z tworzyw sztucznych z wyrzutem poziomym w wykonaniu kwasoodpornym.

Zasadnicze elementy konstrukcyjne (obudowa, wirnik, rama) wykonane z kompozytów winyloestrowo-szklanych.

PARAMETRY EKSPLOATACYJNE SILNIKÓW NAPĘDZAJĄCYCH WENTYLATORY DAs,(k)-200							
Obroty wentylatora oznaczenie	Typ silnika Producent	Dane znamionowe silnika					
		Moc [kW]	Krotność prądu rozruchowego [I _r /I _n]	Napięcie [V]	Układ połączeń	Prąd I _n [A] przy napięciu	
						230[V]	400[V]
1400	SKg 63-4B Besel	0,18	3,20	230/400		1,1	0,65
900	SKg 63-6A/1975 Besel	0,09	1,90	230/400		0,80	0,45

Widma akustyczne wentylatorów dachowych DAs,(k)-200 z podstawą tłumiącą laminat PTL-200 i laminat TLO-200										dB(A) (1m)
Hz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PTL	n=1400min ⁻¹	70	72	65	59	44	41	43	34	61
	n=900min ⁻¹	66	63	54	49	43	42	43	33	53
	n=700min ⁻¹	61	57	51	46	43	39	44	34	51

Układ W2, W5

Wentylator promieniowy chemoodporny PRF-EX 160D4 IE3 wyposażony w wysokowydajny silnik. Wentylator przeznaczony do odprowadzania agresywnych gazów. Sterowanie prędkością za pomocą falownika. Wentylator posiada wbudowane zabezpieczenie termiczne – termistor PTC.

Dane nominalne		
Napięcie (nominalne)	400	V
Częstotliwość	50	Hz
Rodzaj zasilania	3~	
Moc pobierana (P1)	925	W
Prąd pobierany	1,6	A
Prędkość obrotowa	2 903	rpm
Przepływ powietrza	maks. 1 642	m³/h
Maks. temp. przetłaczanego powietrza	maks. 70	°C
Maks. temp. przetłaczanego powietrza przy regulacji obrotów wentylatora	70	°C



Stopień ochrony / Klasyfikacja	
Stopień ochrony, silnik	IP55
Klasa izolacji	F

Dane akustyczne	
Poziom ciśn. akust. z odl. 3 m (20m² Sabin)	66 dB(A)

Poziom mocy akustycznej		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Wlot	dB(A)	46	67	68	72	70	66	60	60	76
Wylot	dB(A)	48	69	69	73	72	68	62	61	78

Układ W7- W11

Wentylator dachowy DAK 200/1400- promieniowy z tworzywa sztucznego z wyrzutem poziomym w wykonaniu kwasoodpornym. Zasadnicze elementy konstrukcyjne (obudowa, wirnik, rama) wykonane z kompozytów winyloestrowo-szklanych.

PARAMETRY EKSPLOATACYJNE SILNIKÓW NAPĘDZAJĄCYCH WENTYLATORY DAs,(k)-200							
Obroty wentylatora oznaczenie	Typ silnika Producent	Dane znamionowe silnika					
		Moc [kW]	Krotność prądu rozruchowego [I _r /I _n]	Napięcie [V]	Układ połączeń	Prąd I _n [A] przy napięciu	
						230[V]	400[V]
1400	SKg 63-4B Besel	0,18	3,20	230/400		1,1	0,65
900	SKg 63-6A/1975 Besel	0,09	1,90	230/400		0,80	0,45

Widma akustyczne wentylatorów dachowych DAs,(k)-200 z podstawą tłumiącą laminat PTL-200 i laminat TLO-200										dB(A) (1m)
Hz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PTL	n=1400min ⁻¹	70	72	65	59	44	41	43	34	61
	n=900min ⁻¹	66	63	54	49	43	42	43	33	53
	n=700min ⁻¹	61	57	51	46	43	39	44	34	51

Tłumiki

Obudowa wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, wypełnienie wełna mineralna pokryta tkanina z włókna szklanego zabezpieczającą przed porywaniem włókien.

Układ N1-N4, N6, N8

SORDO-C 250-1100

Wielkość	L (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodne z ISO 7235/11691								Ciężar (kg)	Odległość od materiałów palnych (mm)		
		63	125	250	500	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz		EI30	EI60	EI120
250	1100	5	9	14	24	35	37	19	12	20,6	-	-	50

Układ N7

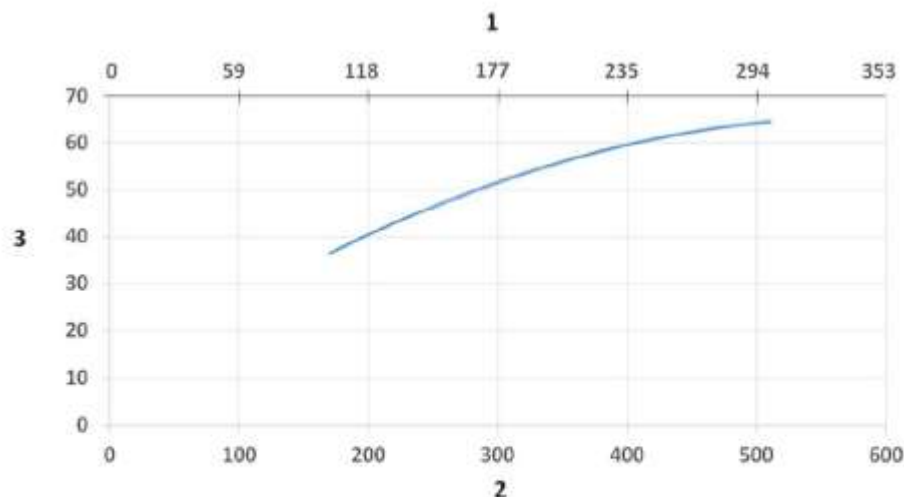
2: CADENZA a-0428-400-300-1250	Szerokość, B	400	Wlot	Kanał	Przepływ powietrza (l/s)	311
	Wysokość, H	300	Wylot	Kanał	P-wartość	3.54
	Długość, L	1250			Prędkość (m/s)	2.59
					Spadek ciśnienia (Pa)	14

Pasma częstotliwości (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		Suma dB(A)
Lw przed tłumikiem	0	46	59	65	64	63	56	51	dB	69
Tłumienie	6	12	19	32	37	31	15	12	dB	
Emisja hałasu	14	14	10	8	5	2	1	-1	dB	11
Lw za tłumikiem	14	34	40	33	27	32	41	39	dB	44

Odciaży

Ramiona Nederman FX2 wykonane z lekkich segmentów anodowanego aluminium, z trzema regulowanymi, kompozytowymi przegubami ciernymi. Trwałość i wytrzymałość w połączeniu z łatwością obsługi. Dużą elastyczność instalacji zapewnia montaż na suficie, ścianach, podłożu, stanowisku pracy lub profilu przedłużającym „cut2fit”. Dwa zewnętrzne przeguby ramion obracają się o 360°, zapewniając swobodę manewrowania.

Nazwa produktu	BenchTop Extraction Arm FX2 100 Original
Poziom hałasu (dB(A))	62 dB(A) at 450 m³/h
Instalacja	wewnątrz
Materiał	Tubes in anodized aluminium. Joints in PP plastic. Duct connectors in EPDM rubber. Minihood in PP plastic.
Temperatura dymów	max 70°C
Średnica ramienia odciągowego (mm)	100
Przepływ powietrza (m³/h)	200-450
Kolor	Aluminum and white



Wykres poziomu hałasu:

1) OS X: Przepływ powietrza (cfm)

2) OS X: Przepływ powietrza (m³/h)

3) OS Y: Poziom ciśnienia akustycznego (dB(A))

2. IZOLAJE CIEPLNE

MATERIAŁY

Roboty izolacji cieplnych obejmują:

izolacje cieplne rurociągów, armatury i urządzeń o temperaturze czynnika do +150°C,

izolacje zimnochronne rurociągów o temperaturze czynnika do -20°C.

izolacje przewodów wentylacyjnych.

1. Wymagania ogólne dla materiałów:

A. Materiały stosowane na izolacje cieplne powinny być:

odporne na działanie max. temperatury eksploatacyjnej bez istotnych zmian ich właściwości użytkowych w czasie nie krótszym od założonej żywotności elementu izolowanego,

wytrzymałe na występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji obciążenia statyczne i dynamiczne,

chemicznie obojętne w stosunku do materiału, z którego wykonany jest element izolowany,

odporne na chemiczne działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne,

nietoksyczne.

B. Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury i urządzeń usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony ppoż., tzn. nie powinny być łatwo zapalne i szybko rozprzestrzeniające ogień.

C. Zawartość siarki ogólnej w materiałach stosowanych do izolacji cieplnej rurociągów i urządzeń stalowych nie powinna być większa niż 4 g/kg (0,4% wagowo).

D. Materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania, określające zakres i warunki stosowania danego materiału.

E. Materiały powinny mieć świadectwo kontroli jakości producenta,

Płyty, otuliny i kształtki izolacyjne z pianki poliuretanowej do izolacji ciepło- i zimnochronnej stosować można do izolacji rurociągów, kanałów i urządzeń, dobierając typ izolacji i jej grubość odpowiednio do temperatury transportowanego czynnika i temperatury otoczenia.

2. Zakres i warunki stosowania innych, nie wymienionych wyrobów z porowatych tworzyw sztucznych powinny być zgodne z podanymi w świadectwie dopuszczenia do stosowania.

3. Materiały do wykonywania izolacji cieplnych przechowywać należy w pomieszczeniach krytych i suchych.

4. Niezależnie od kontroli jakości producenta, wykonawca izolacji obowiązany jest sprawdzić cechy zewnętrzne dostarczonych materiałów.

5. Sprawdzenie cech zewnętrznych materiałów polegać powinno na przeprowadzeniu oględzin wybranych losowo wyrobów z każdej dostarczonej partii. Wybrane losowo wyroby powinny mieć krawędzie oraz płaszczyzny czyste i nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji podanej w normach przedmiotowych lub warunkach technicznych.

WYMAGANIA OGÓLNE

1. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

2. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia po- winna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

3. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania

materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

4. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgniecień oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia. Grubość wykonanej izolacji cieplnej nie powinna różnić się od grubości podanej w dokumentacji techniczno-technologicznej więcej niż o: 5 -10 %.

5. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem za pomocą specjalnych systemowych rozet. Rozety powinny być zamocowane za pomocą opasek.

ODBIORY ROBÓT IZOLACYJNYCH

Odbiór końcowy:

a. Odbiór końcowy izolacji cieplnej powinien być przeprowadzony przez wykonawcę i odbiorcę izolacji, po zakończeniu wykonywania izolacji na rurociągu lub na urządzeniu.

b. Podczas odbioru końcowego izolacji należy sprawdzić :

grubość wykonanej izolacji,

jakość połączeń klejonych.

zaciśnięcie montażowe izolacji.

c. Pomiary grubości wykonanej izolacji cieplnej powinny być, przeprowadzone w przypadkowo wybranych miejscach, a ich liczba powinna wynosić co najmniej:

3, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji nie przekracza 50 m²,

5, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji wynosi 50-100 m² ,

10, jeżeli powierzchnia wykonanej izolacji wynosi ponad 100 m² .

d. Grubość izolacji należy uznać za prawidłową, jeżeli wynik każdego z przeprowadzonych pomiarów nie różni się od grubości izolacji w projekcie technicznym,

e. Odbiór izolacji powinien być potwierdzony protokołem. **Uwagi końcowe**

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

Wszystkie zastosowane materiały i wyroby sanitarne muszą posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa albo certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aktualną Aprobata Techniczną.

Przy wykonywaniu robót jak również przy wyborze odpowiednich materiałów obowiązują Polskie Normy, wytyczne przepisy, środki p. poż. itd. w swojej ostatniej wersji (w przypadku zmiany materiału). Użyte materiały i systemy muszą posiadać odpowiednią klasę pożarową w formie atestu. Atesty należy przedłożyć przed wbudowaniem materiału.

Zastosowane materiały powinny być nowe, chyba że projekt zakłada wykorzystanie materiałów z rozbiórki, nie wykorzystane materiały z rozbiórki pozostawić do dyspozycji Inwestora.

Projektant
mgr inż. Wojciech Perkowski