



Budowa Centrum Sportu w Piasecznie

polegająca na budowie budynku krytych basenów wraz z urządzeniami budowlanymi, budową odcinka sieci kanalizacji deszczowej, sieci elektroenergetycznej średniego napięcia wraz z rozbiórką sieci elektroenergetycznej średniego napięcia

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

skrzyżowanie ul. Chyliczkowskiej i ul. Mazurskiej, Piaseczno
ADRES

XV – budynki sportu i rekreacji; XXII – parkingi; XXIV – zbiorniki wodne;
XXVI – sieci; XXX – pompownie;

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

PIASECZNO – MIASTO, obręb ewidencyjny 28, nr 141804_4.0028, fragment działki 3/45, fragment działki 1/4, oraz obręb ewidencyjny 24, nr 141804_4.0024, fragment działki 344, fragment działki 106/2
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA, NAZWA I NR OBRĘBU EWIDENCYJNEGO, NR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH

GENERALNY PROJEKTANT

P2PA

P2PA Sp. z o.o.
Rynek 25
50-101 Wrocław

INWESTOR



Gmina Piaseczno
ul. Kościuszki 5
05-500 Piaseczno

BRANŻA

CEGROUP

— CREATIVE
ENGINEERS

CEGROUP Sp. K Sp. z o.o.
Kościuszki 1C
44-100 Gliwice

DATA

STYCZEŃ 2022

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

NAZWA OPRACOWANIA

Instalacje mechaniczne i sanitarne

INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

BRANŻA

45332000-3

45300000-0

45330000-9

KOD CPV

mgr inż. RADOSŁAW RADZIECKI

OPRACOWAŁ

Spis treści

I.	CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.	Wymagania ogólne ST.07.00	4
1.1.	Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:	4
1.1.1.	Przedmiot i zakres robót instalacyjnych:.....	4
1.1.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących robót tymczasowych:	4
1.1.3.	Informacje o terenie budowy:.....	5
1.1.3.1	Organizacja robót instalacyjnych:	5
1.1.3.2	Ochrona środowiska:.....	5
1.1.3.3	Warunki bezpieczeństwa pracy:.....	5
1.1.3.4	Warunki dotyczące organizacji ruchu:	5
1.1.4.	Zakres robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia – nazwy i kody:	5
1.1.4.1	Zakres robót budowlanych.....	5
1.1.4.2	Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień	5
1.1.5.	Określenia podstawowe:.....	6
1.2.	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrola jakości:.....	7
1.3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością:	7
1.4.	Wymagania dotyczące środków transportu:.....	7
1.5.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, także wymagania specjalne:	7
1.6.	Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia:	7
1.1.6.	Zasady kontroli jakości robót:	7
1.7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót:.....	7
1.8.	Odbiór robót budowlanych:	7
1.8.1.	DOKUMENTY DO ODBIORU:	8
1.8.2	ODBIÓR POGWARANCYJNY:	8
1.9.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących:.....	8
1.10.	Dokumenty odniesienia – dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne:.....	8
1.10.1	NORMY:	8
1.10.2	WYTYCZNE:	9
II.	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA	10
2.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ ST.07.01	10

2.1. Wstęp:	10
2.1.1 PRZEDMIOT ST:	10
2.2 Materiały	10
2.2.1.1 Kanały wentylacyjne.....	10
2.2.1.2 Centrale wentylacyjne.....	11
2.2.1.3 Wentylatory.....	18
2.2.1.4 Nawiewniki i wywiewniki	18
2.2.1.5 Regulatory przepływu	19
2.2.1.6 Kłapy przeciwpożarowe.....	19
2.2.1.7 Tłumiki hałasu.....	19
2.2.1.8 Izolacja termiczna przewodów wentylacyjnych.....	19
2.3 Sprzęt.....	19
2.4 Transport i składowanie	20
2.5 Wykonanie robót.....	20
2.5.1.1 Montaż przewodów wentylacyjnych.....	20
2.5.1.2 Otwory rewizyjne	21
2.6 Kontrola jakości robót	21
2.6.1.1 Prace wstępne	21
2.6.1.2 Procedura prac	22
2.6.1.3 Pomiary kontrolne.....	23
2.6.1.4 Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych.....	23
2.6.1.5 Zakres ilościowych pomiarów kontrolnych i kontroli działania	23
2.7 Obmiar robót.....	24
2.8 Odbiór robót.....	24
2.8.1.1 Badanie ogólne.....	24
2.8.1.2 Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych	24
2.8.1.3 Badanie wymienników ciepła.....	25
2.8.1.4 Badanie filtrów powietrza	25
2.8.1.5 Badanie nawilżaczy powietrza.....	25
2.8.1.6 Badanie czepni powietrza	25
2.8.1.7 Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych	25
2.8.1.8 Badanie kłap pożarowych.....	25
2.8.1.9 Badanie sieci przewodów	25
2.8.1.10 Badanie komory mieszania, nagrzewnicy wtórnej itp.....	25
2.8.1.11 Badanie nawiewników i wywiewników.....	26
2.8.1.12 Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych.....	26

2.9	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących:.....	26
2.10	Przepisy związane.....	26

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH

Niniejsze opracowanie jest częścią specyfikacji ogólnej ST.07.00, dotyczy branży instalacji wentylacji mechanicznej dla inwestycji Centrum Sportu – basen w Piasecznie

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Wymagania ogólne ST.07.00.

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

BUDOWA CENTRUM SPORTU – BASEN W PIASECZNIE

1.1.1. Przedmiot i zakres robót instalacyjnych:

Niniejsza specyfikacja techniczna zawiązana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Montaż central wentylacyjnych,
- Montaż kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych,
- Montaż klap ppoż., regulatorów CAV, VAV
- Montaż wentylatorów,
- Montaż krtek nawiewnych i wywiewnych, nawiewników, wywiewników
- Montaż izolacji,
- Regulacja działania instalacji,
- Próby,
- Odbiory i uruchomienia instalacji.

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót.

1.1.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących robót tymczasowych:

Prace towarzyszące:

- utrzymanie w czystości i porządku stanowiska roboczego,
- wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń bhp na stanowiskach roboczych oraz wywieszenie znaków informacyjno – ostrzegawczych,
- ogrodzenie terenu budowy i terenu w którym może wystąpić zagrożenie dla osób postronnych,
- wykonanie przejść przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych przez przegrody budowlane ściany i dach.

Prace tymczasowych:

- zabezpieczenie miejsc prac instalacyjnych,
- ustawienie i demontaż rusztowań niezbędnych do montażu kanałów, orurowania, wentylatorów dachowych.

Koszt prac towarzyszących i robót tymczasowych nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że Wykonawca ujął go w oferowanej cenie za realizację przedmiotu zamówienia. Inne prace

towarzyszące lub tymczasowe mogą być uwzględnione na zasadzie umowy między Inwestorem a Wykonawcą.

1.1.3. Informacje o terenie budowy:

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz z niezbędnymi uzgodnieniami branżowymi do rozpoczęcia prac budowlanych. Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania niezbędnych zgód do wykonania prac budowlanych, zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji zamówienia, zagospodarowania wszelkich odpadów aż do zakończenia i odbioru ostatecznego. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.1.3.1 Organizacja robót instalacyjnych:

Zamawiający określi zasady wejścia pracowników i wjazd pojazdów, sprzętu Wykonawcy na ten teren oraz określi miejsca przyłączy do wody, energii elektrycznej i sposób odprowadzania ścieków na potrzeby budowy. Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestojów, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załącznik do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymienionych w warunkach umowy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji stanowiącej opis przedmiotu zamówienia, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu infrastruktury technicznej, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.1.3.2 Ochrona środowiska:

Wymagania jak w ST-01.00

1.1.3.3 Warunki bezpieczeństwa pracy:

Wymagania ogólne zawarte w ST-01.00

1.1.3.4 Warunki dotyczące organizacji ruchu:

Wymagania ogólne zawarte jak w ST-01.00

1.1.4. Zakres robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia – nazwy i kody:

1.1.4.1 Zakres robót budowlanych

ST.07.00 – wymagania ogólne odnoszące się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach:

ST.07.01 – roboty w zakresie wykonania instalacji wentylacji mechanicznej,

1.1.4.2 Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień

Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień:

CPV 45000000-7 – Roboty budowlane,

CPV 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach,

CPV 45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne,

CPV 45330000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,

CPV 45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania,
CPV 45320000-6 – Roboty izolacyjne.

1.1.5. Określenia podstawowe:

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

Pojęcia ogólne:

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

Wentylacja mechaniczna - Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch

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

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.

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

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

Ogrzewanie powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

Chłodzenie powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

Wentylator - Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

Czerpnia wentylacyjna - Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

Wyrzutnia wentylacyjna - Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

Filtr powietrza - Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

Nagrzewnica powietrza - Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

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

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

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

Nawiewnik - Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

Wywiewnik - Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

Agregat skraplający, agregat zewnętrzny – jednostka zewnętrzna wyposażona w sprężarkę sprężającą czynnik chłodniczy

Czynnik chłodniczy - do produkcji chłodu w przypadku urządzeń klimatyzacji komfortu

1.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrola jakości:

Wymagania ogólne zawarte ST-01.00

Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidywanego do wykonania robót stałych Wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskaniach takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji Inżyniera.

1.3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością:

Wymagania ogólne zawarte w ST-01.00.

1.4. Wymagania dotyczące środków transportu:

Wymagania ogólne zawarte w ST-01.00.

1.5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, także wymagania specjalne:

Wymagania ogólne zawarte w ST-01.00

1.6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia:

Wymagania ogólne zawarte w ST-01.00.

1.1.6. 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, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli, Zarządzający realizacją umowy może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że ich poziom wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w ST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały one tam określone, Zarządzający realizacją umowy ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Zarządzającemu realizacją umowy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, oraz zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

1.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót:

Przedmiar i obmiar robót należy przeprowadzać według założeń przyjętych w przedmiarze i kosztorysie ofertowym lub innych założeń ustalonych z Zamawiającym.

1.8. Odbiór robót budowlanych:

Wymagania ogólne zawarte w ST-01.00.

1.8.1. Dokumenty do odbioru:

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru robót jest protokół odbioru robót.

Do odbioru 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 Kontraktu i Ew. uzupełniające lub zamienne),
- Recepty i ustalenia technologiczne,
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia,
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały),
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST,
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST,
- Instrukcje eksploatacyjne.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

1.8.2 Odbiór pogwarancyjny:

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych „Odbiór ostateczny robót” w ST-01.00.

1.9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących:

Wszystkie niezbędne koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących winny być uwzględnione w oferowanej cenie za realizację przedmiotowego zamówienia. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące, jak również inne czynności, badania i wymagania.

1.10. Dokumenty odniesienia – dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne:

1.10.1 Normy:

- PN-EN 1505 - Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiar.
- PN-EN 1506 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiar.
- PN-EN 1507 – Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
- PN-EN 1751 - Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- PN-EN 12097 - Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów.
- PN-EN 12220 - Wentylacja budynków -Sieć przewodów - Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.

- PN-EN 12236 - Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych Wymagania wytrzymałościowe.
- PN-EN 12237 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów blachy o przekroju kołowym.
- PN-EN 12599 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 12792 - Wentylacja budynków -- Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach.
- PN-EN 13403 - Wentylacja budynków - Przewody niemetalowe - Sieć przewodów wykonanych z płyt izolacyjnych.
- PN-EN 13779 – Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 15251 – Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę.
- PN-EN 15780 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Czystość systemów wentylacji.
- PN-B-03434 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.

Inne dokumenty:

- "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Część V "
- „Warunki techniczne wykonania odbioru robót budowlano-montażowych”

1.10.2 Wytyczne:

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 8 marca 2016 r. - tekst jednolity
- Ustawa o dozorze technicznym z dnia 21 grudnia 2000 r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 963, 984, 1611, z 2014 r. poz. 822, z 2015 r. poz. 478.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2002 nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami,
- Dz. U. Poz. 462 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;

II. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ ST.07.01.

2.1. Wstęp:

2.1.1 Przedmiot ST:

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej w ramach zadania:

BUDOWA CENTRUM SPORTU – BASEN W PIASECZNIE

Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.5.

2.1.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej. W zakresie robót wchodzi:

- Montaż central wentylacyjnych,
- Montaż kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych,
- Montaż klap ppoż., regulatorów CAV, VAV
- Montaż wentylatorów,
- Montaż krętek nawiewnych i wywiewnych, nawiewników, wywiewników
- Montaż izolacji,
- Regulacja działania instalacji,
- Próby,
- Odbiory i uruchomienia instalacji.

2.2 Materiały

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji wentylacji muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych.

Użyte w projekcie materiały, urządzenia i wyposażenie muszą posiadać oznakowanie zgodności poświadczające dopuszczenie do stosowania i sprzedaży na terenie Unii Europejskiej (Ustawa z dnia 30.08.2002 r. o systemie oceny zgodności – Dz. U. 2002 nr 166 poz.1360, opracowano na podstawie: tj. Dz.U. z 2014 r. poz. 1645, 1662, z 2015 r. poz. 1223, 1918).

2.2.1.1 Kanały wentylacyjne

Należy stosować materiały krajowe i zagraniczne posiadające deklaracje właściwości użytkowych oraz aprobaty techniczne i certyfikaty wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

- Wykonanie:
 - Przewody wentylacyjne wykonane z blachy stalowej ocynkowanej,
 - Przewody giętkie typu flex wykonane z laminatu aluminium z poliestrem izolowane wełną mineralną z płaszczem aluminiowym,
- 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,
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 1505,
- Wymiary przewodów o przekroju kołowym powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 1506,

- Szczelność przewodów o przekroju kołowym i prostokątnym powinna odpowiadać wymogom w klasie szczelności „B” wg. normy PN-EN 1507,
- Wykonanie przewodów i kształtek wentylacyjnych w klasie N wg. normy PN-B-03434,
- Połączenie przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220,
- Przewody giętkie wykonane zgodnie z PN-EN 13180 - Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich.

Przewody wentylacyjne blaszane należy wykonać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych wg. PN-89/H-92125, stosowane minimalne grubości blach należy dobierać zgodnie z normą PN-B-03434 według:

- wymiaru dłuższego boku przewodu prostego,
- wymiaru najdłuższego boku przekroju przyłączanego kształtki.

Stosowanie w produkcji blach o minimalnej grubości możliwe jest wyłącznie z równoczesnym stosowaniem technologii usztywnień płaszcza zapewniającej wymaganą sztywność i szczelność oraz nieobniżającej warunków przepływu powietrza i akustyki przewodów. Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę. Mocowanie akcesoriów dodatkowych lub elementów usztywniających powinno być wykonywane metodami nie niszczącymi powłoki ochronnej, ubytki powłoki należy zabezpieczyć trwałymi środkami antykorozyjnymi.

Ścianki kanałów pod wpływem ciśnień próbnym dla wymaganej klasy szczelności nie mogą się ugiąć nie więcej niż 20mm.

2.2.1.2 Centrale wentylacyjne

Centrale w wykonaniu basenowym

DOKUMENTY CENTRAL WENTYLACYJNYCH WYMAGANE DO PRZEDŁOŻENIA NA ETAPIE AKCEPTACJI URZĄDZEŃ

Dla centrali należy przedłożyć:

- Deklaracja zgodności z dyrektywami: 2006/42/EC, 2006/95/EC, 2004/108/EC i wynikające z tego oznaczenie CE
- Certyfikat jakości ISO 9001 w zakresie produkcji central klimatyzacyjnych, wystawiony dla producenta central
- Dobór i parametry centrali certyfikowane przez EUROVENT
- Certyfikat Eurovent (bądź innej akredytowanej jednostki badawczej) określający parametry obudowy centrali, zgodnie z normą EN 1886
- Oświadczenie o zgodności parametrów oferowanych urządzeń z dyrektywą ekoprojektu (rozporządzenia komisji (UE) 2016/2281 – stopień dla 2021 r.), wraz z wykazaniem obliczeniowym.
- Charakterystyka techniczna w formie wydruku karty doboru centrali certyfikowanej przez akredytowaną jednostkę badawczą, z podaniem typów i producentów podstawowych podzespołów (wentylatory, sprężarki, wymienniki) dla celów późniejszej weryfikacji.
- Certyfikat potwierdzający zgodność z zasadami wiedzy technicznej algorytmu zastosowanego programu do doboru oferowanej centrali, wystawiony przez akredytowaną jednostkę badawczą (zgodnie z procedurą RLT-TÜV-01 TÜV SÜD lub równoważną). W ramach certyfikacji program do doboru powinien być zbadany w następującym zakresie: sprawdzenia wiarygodności straty ciśnienia wbudowanych podzespołów, sprawdzenia wiarygodności całkowitego sprężu wentylatorów, sprawdzenia prędkości przepływu powietrza (poziom odniesienia: komora wentylatora) oraz wynikającej z tego klasy prędkości powietrza, sprawdzenia wiarygodności stopnia odzysku ciepła,

sprawdzenia wiarygodności poboru mocy elektrycznej oraz sprawdzenia, czy parametry dobranych wentylatorów i wymienników ciepła są potwierdzone na drodze badań.

Przez „akredytowaną jednostkę badawczą” rozumie się każdy podmiot (np. Eurovent Certita Cetrification, TÜV, wyższa uczelnia techniczna lub inny), który spełnia łącznie poniższe warunki:

- posiada akredytację na prowadzenie badań w zakresie norm EN 1886 i EN 13053 (np. akredytacja udzielona przez Polskie Centrum Akredytacji lub inny podmiot uprawniony do udzielania akredytacji w innym kraju UE),
- posiada lub współpracuje ze specjalistycznym laboratorium, posiadającym potencjał techniczny i odpowiedni personel do wykonywania badań charakterystyki urządzeń wg. norm EN 1886 i EN 13053,
- stosuje i udostępnia publicznie procedurę certyfikacji programu doboru central wentylacyjnych, przy czym jako procedurę wzorcową traktuje się procedurę ECP 05 „Technical certification rules of the eurovent certified performance mark” zawartą na stronie www.eurovent-certification.com,
- dokonuje weryfikacji programu do doboru central wentylacyjnych pod względem zgodności z zasadami wiedzy technicznej,
- dokonuje badań zgodności parametrów rzeczywistych urządzeń z wynikami programu do doboru central wentylacyjnych,
- udostępnia publicznie listę certyfikowanych produktów (dokładna nazwa), a także charakterystykę produktów w zakresie normy EN 1886 z podaniem spełnianych klas,
- dokonuje weryfikacji certyfikatu w odstępie nie rzadziej niż co 2 lata,
- wystawia certyfikaty jako jednostka akredytowana (w wypadku akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji – certyfikat powinien posiadać oznaczenie zgodnie z dokumentem DA-02 „Zasady Stosowania Symboli i Akredytacji PCA” wydanie 12 lub nowsze zawartym na stronie www.pca.gov.pl).

WYPOSAŻENIE TECHNICZNE CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, okablowane. Układ sterowania montowany fabrycznie. Okablowanie centrali wykonane fabrycznie. Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania central i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Parametry obudowy

Konstrukcja obudowy wykonana z profili, profile izolowane wewnątrz i zewnątrz. Obudowa wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej, oraz z izolacji termicznej z materiału niepalnego - wełny mineralnej. Centrala umieszczona na ocynkowanej obwodowej ramie nośnej.

Parametry obudowy zgodnie z EN 1886:

Wytrzymałość obudowy	D1(M)
Klasa szczelności	L1(M)
Dopuszczalny przeciek na filtrze	F7(M)
Współczynnik przenikania ciepła	T2(M)
Współczynnik wpływu mostków cieplnych	TB1(M)

Wymagane parametry izolacyjności akustycznej paneli obudowy nie gorsze niż:

Częstotliwość dźwięku	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Tłumienie	17 dB	21 dB	28 dB	28 dB	29 dB	32 dB	40 dB

Powyższe parametry potwierdzone certyfikatem akredytowanego laboratorium badawczego.

Wentylatory

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim, wyważone statycznie i dynamicznie jako jeden układ. Wentylatory połączone z obudową poprzez wibroizolatory. Silniki wysokoenergooszczędne typu EC, z płynną regulacją prędkości obrotowej. Silnik z zewnętrznym wirnikiem o klasie sprawności nie gorszej niż IE5, klasa bezpieczeństwa IP54. Funkcja pomiaru rzeczywistego przepływu powietrza z kompensacją gęstości i utrzymywaniem zadanej wydajności w Nm³/h, układ pomiaru spadku ciśnienia na dyszy wentylatora realizowany poprzez elektroniczne czujniki ciśnienia, wyświetlanie i korekta przepływu rzeczywistego w zależności od wartości zadanej oraz temperatury powietrza. Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza. Współczynniki SFP wentylatorów obliczone zgodnie z normą PN-EN 13779 powinny spełniać aktualne wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz parametry nie gorsze niż podane poniżej. Zwiększona ochrona antykorozyjna poprzez malowanie proszkowe wirników i katodowe malowanie zanurzeniowe pozostałych elementów.

Wymienniki odzysku ciepła

Parametry wymiennika odzysku ciepła określone są poprzez następujące parametry zgodnie z EN 308:1997: stopień odzysku ciepła oraz zgodnie z EN 13053: sprawność temperaturową, sprawność energetyczną i klasę odzysku. Wymiennik odzysku ciepła wykonany z polipropylenu lub innego tworzywa sztucznego, materiału jednorodnego, całkowicie odpornego na działanie agresywnego powietrza basenowego.

W przypadku centrali basenowej wymiennik powinien być przeponowy (rekuperator) a wanna skroplin wykonana z tworzywa sztucznego. Rozstaw płyt (nie mniejszy niż 4mm) powinien umożliwiać okresowe mycie wnętrza wymiennika.

Pompa Ciepła

Sprężarkowy obieg chłodniczy wyposażony w sprężarki typu scroll, działający na czynniku chłodniczym R410A lub innym o nie większym potencjale GWP. Płynna regulacja mocy chłodniczej. Regulacja wydajności chłodniczej (ciągła) sprężarki za pomocą elektronicznego systemu sterowania (zakres regulacji mocy ok. 10 - 100 %). Pobór mocy elektrycznej przez sprężarkę zmienia się proporcjonalnie do wydajności chłodniczej.

Powlekany parownik umieszczony w strumieniu powietrza usuwanego umieszczony pomiędzy wymiennikiem odzysku ciepła, a króćcem powietrza usuwanego. Powlekany skraplacz powietrzny mikrokanalikowy umieszczony w strumieniu powietrza nawiewanego pomiędzy wymiennikiem krzyżowym, a wentylatorem nawiewnym.

Skraplacz do podgrzewu wody basenowej jako kompaktowy lutowany płytowy wymiennik ciepła wykonany z materiału SMO 254. Przełączanie za pomocą zaworów w celu pełnego odprowadzenia ciepła do wody w zbiorniku. Materiał płyty SMO 254 jest odporny na działanie wody basenowej z dodatkiem chloru dezynfekującego.

Ciągła wymiana ciepła kondensacji pomiędzy skraplaczem powietrznym a skraplaczem wody basenowej w celu maksymalnego wykorzystania mocy pompy ciepła.

Elektroniczny zawór rozprężny, zbiornik ciekłego czynnika chłodniczego oraz niezbędna armatura.

Filtry powietrzne

Klasyfikacja filtrów zgodnie z ISO 16890 co najmniej:

Filtr powietrza zewnętrznego, ISO ePM1 60%

Filtr wywiewu: ISO ePM10 60 %

Sekcja filtra wyposażona w szyny montażowe wyposażone w uszczelki pozwalające na efektywne uszczelnienie. Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka. Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym, z rejestracją aktualnego spadku ciśnienia w sterowniku.

Nagrzewnice wodne

Nagrzewnice wodne, regulacyjne zawory trójdrogowe, zabezpieczenie przeciwwamrożeniowe. Nagrzewnice z możliwością wyjęcia, wykonane z rur miedzianych z włożonymi lamelami aluminiowymi, o rozstawie lameli zgodnym z wymogami VDI 6022.

Przepustnice powietrza

Centrale wyposażone są w przepustnice powietrza:

- przepustnice powietrza zewnętrznego
- przepustnice powietrza usuwanego
- przepustnica recyrkulacji
- przepustnicę rozmrażania wymiennika

Układ sterowania

Układ sterowania jest dostarczany razem z centralami, okablowany i po testach fabrycznych.

Tablica sterownicza przeznaczona do umieszczenia wewnątrz budynku.

Układ steruje pracą wentylatorów, pomp obiegowych, reguluje przepływ powietrza i temperaturę i wilgotność, kontroluje czas pracy oraz wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim. Układ automatyki wyposażony w programowalny sterownik z wyświetlaczem z możliwością programowania nastaw, funkcji regulacyjnych, czasu pracy, odczytu alarmów. Funkcje regulacji wilgotności, czujniki temperatury / wilgotności powietrza wywiewanego, czujniki temperatury zewnętrznej, nawiewu. Pomiar rzeczywistego przepływu powietrza zewnętrznego. Funkcja kompensacji gęstości powietrza związana z różnicą temperatury pracy wentylatorów. W standardzie platforma programowa Web-sever służąca do analizy pracy central poprzez protokół TCP/IP.

W centrali basenowej pomiar i wyświetlanie rzeczywistej wydajności osuszania centrali w kg/h, oprogramowanie umożliwiające pracę centrali w trybie basenowym oraz w trybie spoczynkowym, funkcja podwyższania wilgotności powietrza w hali basenowej w trakcie trybu spoczynkowego, w zależności od temperatury zewnętrznej, płynna zmiana wydajności wentylatorów w zależności od aktualnego obciążenia hali basenowej.

Regulacja kaskadowa temperatury powietrza nawiewanego/wyciąganego: Czujnik temperatury powietrza wywiewanego i czujnik temperatury powietrza nawiewanego zintegrowane w urządzeniu. Ograniczenie minimalnej i maksymalnej temperatury powietrza nawiewanego. Wartość zadana temperatury i wilgotności powietrza wywiewanego za pomocą nastawnika wartości zadanej.

Rejestracja różnicy ciśnień dla wentylatorów, rejestracja różnicy ciśnień dla filtra powietrza wywiewanego i zewnętrznego.

Podłączenie i analiza sygnałów analogowych w regulatorze. Równoległe punkty poboru ciśnienia na urządzeniu z możliwością podłączenia manometru rurowego, do sprawdzania różnicy ciśnień podczas rozruchu i prac konserwacyjnych.

Punkty poboru ciśnienia do wyznaczania zewnętrznych strat ciśnienia na przyłączach kanałowych, jak również różnic ciśnienia na wymienniku ciepła.

Sterowniki wszystkich central basenowych skomunikowane bezpośrednią połączeniem kablowym po magistrali BUS.

Wymogi dotyczące central wentylacyjnych bytowych:

- Centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, kompletnie okablowane,
- Układ sterowania montowany fabrycznie,
- Okablowanie central wykonane fabrycznie,
- Dostawca central jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą,
- Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale mierzone i prezentowane wg ISO 5136,
- Pomiar poziomu mocy akustycznej w otoczeniu mierzone i prezentowane wg ISO 374.

Wymogi dotyczące certyfikatów producenta:

- Certyfikat jakości ISO 9001,
- Certyfikat środowiskowy ISO 14001,
- Oznaczenie CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3,
- Certyfikat EUROVENT.

Wymogi dotyczące obudowy centrali:

Obudowa wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej oraz z izolacji wykonanej z niepalnej wełny mineralnej o grubości 50 mm. Obudowa centrali jest bezszkieletowa co zapobiega budowaniu mostków cieplnych.

Zewnętrzna blacha obudowy pokryta w całości powłoką ochronną z poliestru oraz dodatkową plastikową warstwą ochronną zapobiegającą uszkodzeniu w czasie produkcji i transportu płyt.

Drzwi inspekcyjne centrali zawieszane na zawiasach.

Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy).

Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.

Centrala na czas transportu pokryta dodatkową ochronną folią plastikową.

Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2)	C4
Wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002)	D1
Klasa szczelności (EN 1886:2002)	L2
Współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002)	T3
Współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002)	TB3
Stopień ochrony	IP 54

Szczegółowe wymogi projektowanych central wg załączonych kart doborowych

Wymogi dotyczące wentylatorów:

Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim.

Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa.

Temperaturowy zakres pracy wentylatorów gwarantujący bezawaryjną i precyzyjną funkcję to -40 do +40. Elementy które decydują w takim zakresie pracy to silnik napędowy, układ sterowania oraz łożyskowanie wentylatora oraz silnika.

Wentylatory posadowione na wibroizolatorach gumowych lub stalowych obliczonych i dopasowanych do potrzeb.

Wentylatory połączone z obudową za pomocą króćców elastycznych nieprzenoszących drgań (nie ma konieczności stosowania zewnętrznych króćców elastycznych generujących hałas do otoczenia).

Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.

Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybko złączek do połączeń elektrycznych, umożliwia ich szybki demontaż i montaż w momencie serwisowania.

Silnik wysoko energooszczędny typu EC (o klasie sprawności IE4) z płynną regulacją prędkości obrotowej.

Silnik EC jest silnikiem synchronicznym z wirnikiem w postaci magnesu trwałego umieszczonego w wirującej obudowie z wbudowanym elektronicznym układem przełączającym (komutującym) regulującym prędkość obrotową silnika.

Wymogi dotyczące wymiennika odzysku ciepła:

Wymiennik rotacyjny:

Aluminiowy wymiennik rotacyjny z powłoką sorpcyjną. Wymiennik wyposażony w sektor czyszczący z układem regulacji zapewniającym odpowiedni kierunek przecieku do powietrza wywiewanego.

Na wlocie powietrza wywiewanego do centrali znajduje się przesłona regulacyjna regulująca balans wewnętrzny ciśnienia zapewniając odpowiedni kierunek przecieku powietrza przez sektor czyszczący od strony powietrza świeżego do części wywiewnej.

Napęd wymiennika posiada precyzyjną regulację płynnej prędkości obrotowej i czujnik obrotów.

Układ sterowania posiada funkcję czyszczenia wymiennika. Funkcja polega na czasowym uruchomieniu wymiennika w przypadku, gdy centrala pracuje, ale wymiennik nie pracuje ze względu na brak zapotrzebowania na odzysk ciepła lub chłodu.

Minimalna sprawność temperaturowa dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego: 85%

Minimalna sprawność odzysku wilgotności (rotor higroskopijny) dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego: 80%

Wymiennik krzyżowe:

Ogólna specyfikacja rekuperatora odzysku ciepła:

- Rekuperator przeciwprądowy lub rekuperator krzyżowy do odzysku ciepła zbudowany z pakietu płyt aluminiowych poprzecznie tłoczonych,
- Standardowo wyposażony w by-pass pozwalający na jego zabezpieczenie przed szronieniem oraz umożliwiający regulację mocy odzysku ciepła,
- Odzysk ciepła o sprawności temperaturowej nawet do 93% w zależności od prędkości i ilości przepływającego przez niego powietrza,
- Separacja strumieni powietrza – 99,9%,

Wymogi dotyczące filtrów:

Kasa filtra nawiewu ePM1 50% (F7)

Klasa filtra wywiewu ePM1 50% ePM1 60% F7i M5

Dopuszczalny przeciek na filtrze (EN 1886:2002) F9

Sekcja filtra powinna być wyposażona w szyny montażowe wyposażone w zaciski sprężynowe pozwalające na efektywne uszczelnienie.

Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka.

Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym.

Wymogi dotyczące układu sterowania:

Opis ogólny:

Wielofunkcyjny układ sterowania jest zintegrowany z centralą.

Układ sterowania montowany fabrycznie wyposażony w dotykowy 7" panel sterowniczy z intuicyjnym menu (temp. pracy od -20st.C do +50st.C).

Kompletne okablowanie centrali wykonane fabrycznie.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Panel sterowniczy posiada dwie możliwości podłączenia:

- przewodem do centrali (standard),
- komunikacja bezprzewodowa Wi-Fi z centralą.

Układ automatyki posiada możliwość podłączenia smartfonów, tabletów i laptopów bezpośrednio do sieci Wi-Fi centrali i sterowania centralą przez ten sam interfejs co z panelu sterującego.

Układ steruje pracą wentylatorów, wymiennika odzysku ciepła, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim.

Układ sterowania posiada możliwość odczytu na programatorze aktualnych wartości pracy takich jak: przepływ powietrza, temperatury, straty ciśnienia na filtry, poziomu odzysku ciepła na wymienniku, wartości SFP w czasie rzeczywistym, chwilowe zużycie energii, średnie zużycie energii w określonym czasie, wartości sekwencji układu sterowania, stanu danej operacji i statusy poszczególnych funkcji.

Centrala posiada wbudowany serwer internetowy umożliwiający nadzór i kontrolę pracy z dynamicznym wykresem pracy i tabelami odczytu i tabelami zmiany parametrów i funkcji. Dostęp do serwera i programu nadzoru i kontroli może być za pomocą standardowej sieci komputerowej (Ethernet, wtyczka RJ-45 8-pin) i przeglądarki internetowej. Centrala posiada dwa wyjścia kablowe Ethernet. Możemy wpiąć ją w sieć komputerową budynku natomiast drugie niezależne wyjście Ethernet może być wykorzystane przez serwis, które ze względów bezpieczeństwa nie musi być powiązane z istniejącą w budynku siecią komputerową.

Układ sterowania posiada funkcję zapisu określonych parametrów pracy w określonych przedziałach pamięci na wbudowanej pamięci wewnętrznej RAM z możliwością transferu danych na zewnętrzną pamięć MMS lub komputer.

Układ sterowania posiada możliwość rozszerzenia pamięci wewnętrznej RAM o karty pamięci MMS. Układ sterowania posiada możliwość zapisu określonych danych w określonych częstotliwościach odczytu na komputerze połączonym z centralą w sieci komputerowej lub poprzez Internet.

Układ sterowania posiada standardowo możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: Modbus TCP, Modbus RTU, Metasys N2, Exoline, BackNet.

Za pomocą dodatkowej jednostki komunikacyjnej (wyposażenie dodatkowo) układ sterowania posiada możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: LON i Trend.

Układ sterowania posiada wewnętrzny przełącznik czasowy (timer) do pracy automatycznej.

Ustawienia przedziałów czasowych pracy centrali (wysokie obroty, niskie obroty, zatrzymanie) może być dla minimum ośmiu przedziałów czasowych tygodniowych (dni i godziny w tygodniu) oraz ośmiu przedziałów rocznych.

Przełącznik czasowy automatycznie przestawia okres letni na zimowy i odwrotnie zgodnie ze standardami UE.

Praca automatyczna ustawiana jest na programatorze.

Istnieje możliwość pracy w trybie ręcznym (ręczne ustawienie wydajności) za pomocą programatora.

Zmiana trybu pracy centrali (obroty wysokie, obroty niskie, zatrzymanie) może być dokonana zewnętrznym sygnałem z możliwością określenia czasu trwania zmienionego trybu pracy.

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

Układ sterowania monitoruje poziom zabrudzenia filtrów. Czujniki ciśnienia w sposób ciągły kontrolują spadek ciśnienia na filtrach. Po przekroczeniu granicznej wartości zabrudzenia filtra sygnalizowany jest alarm. Wartość granicznego zabrudzenia filtra ustawia się na programatorze.

Regulacja przepływu:

Układ sterowania utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich.

Istnieje możliwość pracy wentylatorów w układzie Master-Slave (wydajność jednego wentylatora jest procentową wartością wydajności drugiego).

Prędkość obrotowa wentylatorów regulowana jest płynnie utrzymując określoną wydajność niezależnie od zmian ciśnienia instalacji i stanu zabrudzenia filtrów.

Układ sterowania koryguje wydajność wentylatora w zależności od zmiany gęstości (temperatury) powietrza utrzymując zadaną wartość przepływu powietrza nawiewanego i wywiewanego niezależnie od temperatury.

Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wydajności powietrza w funkcji temperatury zewnętrznej.

Istnieje możliwość zmiany regulacji przepływu na pracę ze stałym ciśnieniem w kanale nawiewnym i wywiewnym. Wartość ciśnienia określana jest dla obrotów niskich i wysokich (centrala wyposażona w czujniki ciśnienia na nawiewie i wywiewie).

Regulacja temperatury:

Regulacja temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury nawiewu.

Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wartości regulowanej temperatury w funkcji temperatury zewnętrznej.

Możliwa jest zmiana nastawy regulowanej temperatury sygnałem zewnętrznym. Zadana wartość temperatury może być zmieniana w zakresie ± 5 stopni sygnałem zewnętrznym 0-10 V.

Układ sterowania jest gotowy na równoczesną regulację temperatury w dwóch strefach.

Układ sterowania jest gotowy do funkcji chłodzenia nocnego latem, gdy temperatura zewnętrzna obniży się do zakładanego poziomu. Czas i wydajność wentylatorów w funkcji chłodzenia nocnego jest określone na programatorze centrali.

Układ sterowania jest gotowy do regulacji temperatury wyrzutowej (wymagane jest zastosowanie dodatkowego czujnika na powietrzu wyrzutowym), by nie przekraczać minimalnej temperatury powietrza wyrzutowego (ograniczenie odzysku ciepła wymiennika rotacyjnego).

Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego ogrzewania polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego chłodzenia polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

Zespół funkcji dla systemu opartego na centrali klimatyzacyjnej oraz indukcyjnych modułów chłodząco-grzewczych i/lub grzejników.

Układ sterowania kontroluje temperaturę zasilania modułów i/lub grzejników.

Układ sterowania reguluje sezonowo zmiany wartości regulowanej temperatury czynnika grzewczego i chłodniczego w funkcji temperatury zewnętrznej.

Układ sterowania reguluje wartości temperatury czynnika chłodniczego i grzewczego według zapotrzebowania wynikającego z pomiarów temperatury w pomieszczeniu.

Automatyczna zmiana nastaw temperatury czynnika chłodniczego i grzewczego dla trybu nocnego i weekendowego.

Układ sterowania kontroluje punkt rosy powietrza wywiewanego i koryguje nastawy czynnika chłodniczego w przypadku, gdy występuje zagrożenie kondensacji w pomieszczeniach.

Istnieje możliwość aktywacji funkcji zwiększenia ilości powietrza świeżego przypadku podwyższenia parametrów czynnika chłodniczego.

2.2.1.3 Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku poprzez zastosowanie: płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp. oraz na instalację stosując połączenia elastyczne.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości był w połowie długości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem króćców wentylatora, długość łączników elastycznych powinna być nie mniejsza niż 100 mm i nie większa niż 250 mm. Połączenia elastyczne zamontowane w sposób umożliwiający zachowanie właściwego kształtu materiału podczas pracy wentylatora i jednocześnie nie przenoszący drgań podczas pracy wentylatora.

Napęd wentylatorów stanowią silniki typu EC, wentylatory w obudowie z izolacją akustyczną.

Po zainstalowaniu urządzenia na miejscu przeznaczenia i wykonaniu podłączenia elektrycznego należy dokonać rozruchu próbnego, kontrolując napięcie sieci, prąd silnika w fazach oraz kierunek obrotów.

2.2.1.4 Nawiewniki i wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód mających

zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

2.2.1.5 Regulatory przepływu

Regulatory stałego wydatku do regulacji instalacji, 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. Szczelność regulatora w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751. Szczelność obudowy regulatorów powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

2.2.1.6 Kłapy przeciwpożarowe

Prostokątne lub okrągłe kłapy przeciwpożarowe przeznaczone są do samoczynnego lub zdalnego odizolowania przestrzeni objętych pożarem. Kłapa ppoż. przebadana zgodnie z normą PN-EN 1366-2, odporność ogniowa EIS 120 zgodnie z PN-EN 13501-4 i PN-EN 1366-10. Kłapy ppoż. przeznaczone do montażu w ścianach litych i murowanych, stropach betonowych, w lekkich ścianach działowych oraz poza przegrodami z odpowiednim zabezpieczeniem przyłączonego przewodu. Kłapy ppoż. wyposażone w siłownik elektryczny ze sprężyną powrotną. Szczelność obudowy kłap powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN – EN 1751.

2.2.1.7 Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym kierunek przepływu powietrza oraz wersje usytuowania tłumika w instalacji. W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu tłumiki należy montować na przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem, a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie. Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

2.2.1.8 Izolacja termiczna przewodów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne w budynku należy izolować wełną mineralną zbrojoną folią aluminiową, posiadający prostopadły układ włókien do podłoża o grubości:

- przewody wentylacyjne wewnątrz budynku zlokalizowane w pomieszczeniach ogrzewanych: 30 mm;
- przewody wentylacyjne na zewnątrz budynku: 60 mm (dodatkowo blacha kopertowa o grubości 0,6 mm);
- przewody wentylacyjne do ogrzewania i chłodzenia powietrzem wewnątrz budynku: 40 mm;
- przewody wentylacyjne do ogrzewania i chłodzenia powietrzem na zewnątrz budynku: 80 mm (dodatkowo blacha kopertowa o grubości 0,6 mm);

Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Płyty ze sprasowanej wełny szklanej koloru szarego o gęstości 85 kg/m³ i grubości 25 mm i 40mm przeznaczone są do wykonywania gotowych izolowanych termicznie przewodów o przekroju prostokątnym.

2.3 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport).

Wykonawca powinien wykonywać połączenia przewodów za pomocą niezbędnych narzędzi, przestrzegając wytycznych montażowych podanych przez producenta urządzeń.

Do wykonania elementów z płyt z gęsto sprasowanej wełny szklanej należy stosować akcesoria zalecane przez producenta.

2.4 Transport i składowanie

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Kanały powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie. Kanałów nie wolno zrzucić ze środków transportowych. Transport kanałów powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszeniem z wyjątkiem: śrub i nakrętek, kratek wentylacyjnych, nawiewników, wywiewników, uszczelek, itp. oraz aparatury kontrolno-pomiarowej. Kanały wentylacyjne składować na placu budowy na regałach pod wiatą. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach. Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym: – należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku. – nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych. – nie dopuszczać do zrzucenia elementów. Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych kanałów po podłożu. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności. – Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

2.5 Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST.07.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

2.5.1 Montaż

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu kierownika budowy, iż możliwe jest wykonanie robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy. Roboty należy przeprowadzać zgodnie z dokumentacją techniczną. Ewentualne odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

2.5.1.1 Montaż przewodów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Szczelność i solidność połączeń poprzecznych przewodów wentylacyjnych wykonanych z mocno sprasowanej wełny szklanej koloru szarego o gęstości 85 kg/m³ i grubości 25 mm uzyskuje się dzięki fabrycznie uformowanym krawędziom w płycie tzw. „wpust” i „pióro”.

Zarówno do wykonania połączeń wzdłużnych jak i poprzecznych przewodów i kształtek należy stosować samoprzylepną taśmę z czystego aluminium spełniającą następujące wymogi:

- grubość: 50 µm,
- szerokość 63 mm,
- wytrzymałość na zrywanie $\geq 2,8$ N/m,

- przyczepność do stali $\geq 0,6$ N/m,
- wydłużanie $\leq 5\%$,

Powierzchnia przewodu, do której przyklejana jest taśma powinna być czysta i sucha. Przy stosowaniu taśmy aluminiowej temperatura powinna być wyższa niż 5°C . W niższych temperaturach zalecane jest podgrzanie taśmy przy pomocy żelazka. Aplikowana taśma powinna być starannie docięta i wygładzona gładzikiem tak, żeby na całej jej powierzchni pojawił się wyraźnie odcisk zbrojenia paroizolacji.

Do podwieszeń przewodów poziomych należy stosować zgodnie z instrukcją profile z blachy w kształcie „U” mocowane do konstrukcji budynku za pomocą prętów gwintowanych lub płaskowników. Odległości między podparciami są ściśle określone w tabelach zamieszczonych w instrukcji montażu producenta.

Podwieszenia przewodów pionowych należy wykonać poprzez zamocowanie obwodowego wzmocnienia opisanego w instrukcji montażu producenta.

Przy wyższych ciśnieniach i większych przekrojach przewodów konieczne jest wykonanie wzmocnień. Ze względu na możliwość bezkolizyjnego czyszczenia przewodów zalecane jest stosowanie wzmocnień obwodowych. Typ wzmocnień oraz częstotliwość ich mocowania podane są w tabelach wzmocnień zamieszczonych w Instrukcji.

Wszelkie połączenia przewodów z mocno sprasowanej wełny szklanej koloru szarego o gęstości 85 kg/m^3 i grubości 25 mm i 40 mm z metalowymi elementami instalacji, jak np.: podejście do centrali klimatyzacyjnej, do kłapy przeciwpożarowej, do kratki wentylacyjnych, czy przejścia na kanały z blachy należy wykonać przy pomocy profili aluminiowych typu H.

Przejścia na przewody o przekroju okrągłym lub podejścia do dyfuzorów okrągłych należy wykonać przy pomocy sztucy.

2.5.1.2 Otwory rewizyjne

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczania w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

2.6 Kontrola jakości robót

2.6.1 Wymagania ogólne

2.6.1.1 Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji wentylacji i klimatyzacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a. Próbny ruch całej instalacji wentylacji i klimatyzacji w różnych warunkach,
- b. Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych,
- c. Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjno – klimatyzacyjnych,
- d. Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustawienie kierunku przepływu powietrza z nawiewników,
- e. Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających,
- f. Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego,
- g. Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej,
- h. Nastawa i sprawdzenie kłap pożarowych,
- i. Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacji ogrzewczej 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.

2.6.1.2 Procedura prac

1. Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji, do całej instalacji. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji wentylacji i klimatyzacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji wentylacji i klimatyzacji.

2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjno - klimatyzacyjnych

- 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 przeciwwamrożeniowego,
- f. Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych,
- g. Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych,
- h. Elementy zabezpieczające silników napędzających.

3. Kontrola działania wymienników ciepła

- a. Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych,
- b. Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła,
- c. Doprowadzenie czynnika do wymienników.

4. Kontrola działania filtrów powietrza

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

5. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

6. Kontrola działania klap pożarowych

- a. Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego,
- b. Kontrola kierunku i położeń granicznych klap i wskaźnika.

7. Kontrola działania sieci przewodów

- a. Działanie elementów dławiących zainstalowanych w sieci przewodów ogrzewania, chłodzenia i nawilżania powietrza,
- b. Dostępność do sieci przewodów.

8. 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.

9. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrywkowe 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 przeciwzamrożeniowego,
- e. Działania kłap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie),
- f. Działania regulacji strumienia powietrza,
- g. Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła.

2.6.1.3 Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

2.6.1.4 Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Zakres pomiarów ustalić na podstawie Tablicy 1 w normie PN-EN 12599 i wymaganiami w umowie.

Instalacja:

- Pobór prądu silnika,
- Strumień objętości powietrza,
- Temperatura powietrza,
- Opór przepływu na filtrze.

Pomieszczenie:

- Strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- Temperatura powietrza nawiewanego i temperatura powietrza w pomieszczeniu,
- Wilgotność powietrza,
- Poziom dźwięku (jeżeli jest słyszalny),
- Prędkość powietrza w pomieszczeniu.

2.6.1.5 Zakres ilościowych pomiarów kontrolnych i kontroli działania

1. Zakres ilościowy

Zakres ilościowy kontroli działania i pomiarów kontrolnych należy ustalić z Inwestorem, a jeżeli nie ma specjalnych wymagań należy stosować poziom A.

2. Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaje przyrządów pomiarowych.

Tolerancja mierzonych wartości:

- strumień objętości powietrza w pomieszczeniu $\pm 20 \%$,
- strumień objętości powietrza w całej instalacji $\pm 15 \%$,
- temperatura powietrza nawiewanego $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna: $\pm 15 \%$,
- prędkość w strefie przebywania ludzi: $\pm 0,05 \text{ m/s}$,
- temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi $\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$,
- poziom dźwięku A w pomieszczeniu $\pm 3 \text{ dB(A)}$.

2.7 Obmiar robót

2.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.07.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.7.

2.7.2 Jednostka obmiarowa

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

- elementy liniowe w m² (przewody wentylacyjne z systemem połączeń, mocowań oraz izolacji),
- inne w sztukach (przepustnice, regulatory CAV,VAV, kłapy ppoż., nawiewniki, wywiewniki, tłumiki),
- inne w kompletach (wentylatory, centrale wentylacyjne).

2.8 Odbiór robót

Wszystkie odbiory przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Część V " i na podstawie PN-EN 12599.

2.8.1 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonania prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące czynności:

- a. Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów oraz jeśli to wymagane w zakresie właściwości części zamiennych,
- b. Sprawdzenie zgodności instalacji wykonanej instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi,
- c. Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działania, czyszczenie i obsługę,
- d. Sprawdzenie czystości instalacji,
- e. Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

2.8.1.1 Badanie ogólne

- Dostępności dla obsługi i konserwacji,
- Stan czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza,
- Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów,
- Kompletności znakowania i oznaczenia typu,
- Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia kłap pożarowych powłok ogniochronnych itp.)
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych,
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych,
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. W sposób nie powodujący przenoszenia drgań,
- Środki do uziemień i przewodów.

2.8.1.2 Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- Sprawdzenie czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób,
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych,
- Sprawdzenie konstrukcji i właściwości,
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
- Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
- Sprawdzenie zamocowania silników,

- Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirników w obudowie,
- Sprawdzenie naciągów pasów klinowych,
- Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych,
- Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem,
- Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora,
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

2.8.1.3 Badanie wymienników ciepła

- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych z projektem,
- Sprawdzenie szczelności zabudowania w obudowie,
- Sprawdzenie czy nie ma uszkodzeń,
- Sprawdzenie materiału z jakiego wykonano wymiennik,
- Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika,
- Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych,
- Sprawdzenie czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy,
- Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwzamrożeniowe.

2.8.1.4 Badanie filtrów powietrza

- Sprawdzanie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi,
- Sprawdzanie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie,
- Sprawdzanie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń,
- Sprawdzanie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia,
- Sprawdzenie czystości filtra.

2.8.1.5 Badanie nawilżaczy powietrza

- Sprawdzanie zgodności tabliczek znamionowych z danymi projektowymi,
- Sprawdzenie warunków zainstalowania,
- Sprawdzenie kompletności części składowych,
- Sprawdzenie systemu rozprowadzania wody.

2.8.1.6 Badanie czerpni powietrza

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

2.8.1.7 Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia.

2.8.1.8 Badanie kłap pożarowych

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

2.8.1.9 Badanie sieci przewodów

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

2.8.1.10 Badanie komory mieszania, nagrzewnicy wtórnej itp.

Wrywkowe sprawdzenie z danymi projektowymi.

2.8.1.11 Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowanym.

2.8.1.12 Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji,
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników,
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów,
- Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
 - umiejscowienia, dostępu,
 - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych,
 - systemu zabezpieczeń,
 - oznakowania,
 - typów kabli,
 - uziemiania,
 - schematów połączeń w obudowach.

2.8.2 Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te części robót, które znikają w czasie postępu robót (bruzdy, przebicia), oraz elementy, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (instalacje prowadzone pod tynkiem, zaizolowane, przesłonięte przez inne instalacje). Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

2.8.3 Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć:

- a) protokoły odbiorów częściowych, protokoły z prób szczelności i próby ciśnieniowej,
- b) dokumentację techniczną z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania robót,
- c) dziennik budowy.

W szczególności należy skontrolować:

- a) użycie właściwych materiałów i armatury,
- b) prawidłowość wykonania połączeń,
- c) wielkość spadków i wymiar średnic przewodów,
- d) prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległość między nimi,
- e) prawidłowość ustawienia armatury i urządzeń,
- f) zgodność wykonania instalacji wentylacyjnej z dokumentacją projektową

2.9 Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących:

Wszystkie niezbędne koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących winny być uwzględnione w oferowanej cenie za realizację przedmiotowego zamówienia. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące, jak również inne czynności, badania i wymagania.

2.10 Przepisy związane**2.10.1 Normy**

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 8 marca 2016 r. - tekst jednolity,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- PN-EN 1505 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary,
- PN-EN 1506 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary,

- PN-EN 1507 – Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności,
- PN-EN- 1751 - Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających,
- PN-EN 12220 - Wentylacja budynków -Sieć przewodów - Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej,
- PN-EN 12236 - Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów. Wymagania wytrzymałościowe,
- PN-EN 12237 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym,
- PN-EN 12599 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- PN-EN 12792 - Wentylacja budynków – Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach,
- PN-EN 13403 - Wentylacja budynków - Przewody niemetalowe - Sieć przewodów wykonanych z płyt izolacyjnych,
- PN-EN 13779 – Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- PN-EN 15251 – Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę,
- PN-EN 15780 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Czystość systemów wentylacji,
- PN-B-03434 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.

2.10.2 Inne dokumenty

- "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Część V ",
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

2.10.3 Ustawy i rozporządzenia

Ustawy

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 8 marca 2016 r. - tekst jednolity,
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2010 Nr 113, poz. 759 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – O wyrobach budowlanych (Dz. U.2004 Nr 92, poz. 881 z późn. zm),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – O ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147,poz. 1229 z późn. zm),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – O dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2008 Nr 25, poz. 150 z późn. zm).

Rozporządzenia

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 kwietnia 2011 r. w sprawie sposobu prowadzenia Krajowego Wykazu Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych (Dz. U.2011 Nr 87, poz. 486).
2. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2011 r. w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych (MP.2011 Nr 44, poz. 481).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lutego 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U.2010 Nr 34, poz. 183). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2009 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (Dz. U.2009 Nr 144, poz. 1182).

4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
5. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

2.10.4 Uwagi końcowe

Specyfikację techniczną rozpatrywać z projektem i książką standardów.