

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA ZADANIA:

**„PROJEKT PRZEBUDOWY SALI AUDYTORYJNEJ NR 3 W RYZALICIE NA I PIĘTRZE
BUDYNKU 10-21 WYDZIAŁU INŻYNIERII ELEKTRYCZNEJ I KOMPUTEROWEJ
POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ, WRAZ Z WYDZIELENIEM POŻAROWYM I
ODDYMNIEM GŁÓWNEJ KLATKI SCHODOWEJ BUDYNKU”.**

SST-1.4.0. - INSTALACJA WENTYLACJI I CHŁODU, ODDYMIANIE

CPV 45331210-1

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie architektoniczno-budowlanym podczas prowadzenia prac wyburzeniowych, demontażowych, przygotowawczych dla zadania: „PROJEKT PRZEBUDOWY SALI AUDYTORYJNEJ NR 3 W RYZALICIE NA I PIĘTRZE BUDYNKU 10-21 WYDZIAŁU INŻYNIERII ELEKTRYCZNEJ I KOMPUTEROWEJ POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ, WRAZ Z WYDZIELENIEM POŻAROWYM I ODDYMIANIEM GŁÓWNEJ KLATKI SCHODOWEJ BUDYNKU”.

1.2. Zakres stosowania ST.

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

Opracowanie obejmuje rozwiązania techniczne w zakresie instalacji wewnętrznych:

- instalacji wentylacji mechanicznej;
- instalacji klimatyzacji wraz z instalacją wody lodowej i instalacją glikolową.
- instalacja oddymiania klatki schodowej

Przebudowa sali audytoryjnej w zakresie części instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji przewiduje wykonanie :

Dla potrzeb pomieszczenia sali audytoryjnej projektuje się instalację wentylacji mechanicznej, oraz instalację klimatyzacji wraz z instalacją wody lodowej. Zadaniem projektowanego systemu wentylacji mechanicznej jest dostarczenie do pomieszczenia powietrza świeżego w ilości zapewniającej pokrycie zapotrzebowania wynikającego z wymagań higienicznych. Powietrze dostarczane do pomieszczenia będzie zasysane przez projektowaną czerpnię ścienną, następnie podgrzewane lub schładzane w centrali klimatyzacyjnej nawiewnej zlokalizowanej w pomieszczeniu zaplecza przy sali audytoryjnej i nawiewane do pomieszczenia sali wykładowej. Ze względu na możliwości montażowe konieczny jest rozdział segmentu nawiewnego i wywiewnego centrali. Segment wywiewny zlokalizowany będzie na poddaszu budynku. W skład centrali nawiewnej wchodzi sekcja czerpna z przepustnicą, sekcja filtracji, wentylatora nawiewnego, oraz sekcja wymiennika glikolowego. Sekcja nagrzewnicy elektrycznej i chłodnicy wodnej została zainstalowana na ciągu kanałów nawiewnych. Podłączenie centrali do instalacji wentylacyjnej za pośrednictwem elastycznych króćców zapobiegających przenoszeniu drgań od urządzenia na instalację. Należy zapewnić dostęp serwisowy do centrali. W skład centrali wywiewnej wchodzi sekcja filtracji, wentylatora wywiewnego, oraz sekcja wymiennika glikolowego. Lokalizacja czerpni: w północnej ścianie budynku - wg rysunku elewacji w części graficznej niniejszego projektu. Lokalizacja wyrzutni: w ścianie zachodniej pomieszczenia technicznego poddasza budynku. Nawiew i wywiew powietrza z pomieszczeń: realizowany za

pośrednictwem kratki wentylacyjnych stalowych, wyposażonych w przepustnice regulacyjne. Projekt zakłada zastosowanie przepustnic współbieżnych. Kratki powinny ponadto posiadać możliwość kierowania strugi powietrza przez ruchome żaluzje. W projekcie przyjęto możliwość regulacji czterostronnej.

Funkcję chłodzenia pełni instalacja klimatyzacji wykorzystującą klimakonwektory kasetonowe chłodzące. Urządzenia będą zlokalizowane w przestrzeni stropu podwieszanego. Klimakonwektory zostały dobrane na maksymalne sumaryczne zapotrzebowanie chłodu. Dla potrzeb projektu dobrane zostały cztery klimakonwektory kasetonowe. Do sterowania klimakonwektorów należy przewidzieć zestaw umożliwiający jednocześnie sterowanie wszystkimi klimakonwektorami w pomieszczeniu. Szczegółowe rozmieszczenie poszczególnych typów urządzeń zgodnie z załączonym opracowaniem rysunkowym.

Źródłem chłodu dla instalacji jest kompaktowy agregat wody lodowej wyposażony w pompę obiegu wodnego oraz zbiornik buforowy. Agregat usytuowany zostanie na dachu (w jego części zachodniej)

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kompletnej instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującą usługę do wykonania, Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.

Rysunki i specyfikacja techniczna są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem przed złożeniem oferty, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian.

Wszelkie nie ujęte prace oraz niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

W zakres robót Wykonawcy instalacji wchodzi:

- 1.3.1. rozładunek wszystkich urządzeń dostarczonych przez Inwestora i zabezpieczenie ich na placu budowy.
Dotyczy to:
 - central wentylacyjnych, wentylatorów, splitów, wytwornic pary, agregatów chłodzących, przewodów wentylacyjnych, izolacji.
- 1.3.2 montaż, uruchomienie oraz regulacje urządzeń j. wyżej dostarczonych przez Inwestora.
- 1.3.3 dostawa i montaż pozostałych urządzeń wchodzących w skład instalacji a nie będące dostawą Inwestora,
- 1.3.4 dostawa, montaż instalacji przewodowej wentylacji,
- 1.3.5 dostawa i montaż podwieszów i podpór przewodów wentylacyjnych,
- 1.3.6 dostawa i montaż konstrukcji wsporczych przewodów wentylacyjnych i tłumików,
- 1.3.7 dostawa i wykonanie izolacji w osłonie folii aluminiowej instalacji wewnętrznej z ochładzaniem powietrza,
- 1.3.8 wykonanie przebiegów w dachu z jego obróbką do posadowienia wentylatorów dachowych oraz przejść kanałów wentylacyjnych.
- 1.3.9 wykonanie otworów w ścianach działowych dla przejścia przewodów wentylacyjnych.
- 1.3.10 uszczelnienie otworów przejścia przewodów masami o odporności ogniowej ściany.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

1.4.1 Centrala wentylacyjna – urządzenie do obróbki powietrza (filtrowanie, ogrzewanie, mieszanie, ochładzanie) i wprowadzające powietrze w ruch.

1.4.2 Wentylator dachowy – urządzenie wywiewające powietrze z pomieszczenia

1.4.4 Tłumik akustyczny – element instalacji ograniczający hałas od urządzeń

wentylacyjnych

1.4.5 Nawiewnik – element zakończający przewód nawiewny

1.4.6 Wywiewnik – element zakończający przewód wywiewny

1.4.7 Przewody wentylacyjne, łuki, kolana – elementy prowadzące powietrze

1.4.8 Przepustnice jednopłaszczyznowe, wielopłaszczyznowe – elementy regulujące przepływ powietrza.

1.4.9 Nagrzewnice ramowe – elementy ogrzewające powietrze.

1.4.10 Chłodnice ramowe – elementy ochładzające powietrze.

1.4.11 Nawilżacz powietrza – urządzenie przeznaczone do powiększania zawartości wilgoci w powietrzu.

1.5. Organizacja robót budowlanych.

1.5.1 Ogólne warunki wykonania robót.

Wszystkie roboty instalacyjne należy wykonać wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” oraz Polskich Norm, pod fachowym kierownictwem technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

1.5.2 Obowiązki Wykonawcy.

1.5.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w projekcie materiałów i technologii, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości, parametrów technicznych i kolorystyki. Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez Gł. Projektanta.

1.5.2.2 Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia, oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszelkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne dla wykonania, wykończenia, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.

1.5.2.3 Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy, oraz za metody i technologię użyte przy budowie.

1.5.2.4 Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.

1.5.2.5. Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.

1.5.2.6. Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy i Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny

ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.

1.5.2.7. Wykonawca jest gospodarzem na placu budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren robót do czasu komisijnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.

1.5.2.8. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne i prawidłowe wytyczenie robót w nawiązaniu do podanych w projekcie punktów, linii i poziomów odniesienia. Za błędy w pozycji, poziomie i wymiarach lub wzajemnej korelacji elementów pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca i zobowiązany jest usunąć je na własny koszt bez wezwania.

1.5.2.9. Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą, sprzęt i inne przedmioty Wykonawcy sprowadzone na Teren Robót. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążać Wykonawcę.

1.5.2.10. Wykonawca jest zobowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu i warunki prowadzenia robót budowlanych.

1.5.2.11. Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora. Wykonawca opracuje i przedstawi Inwestorowi projekt organizacji robót i harmonogram rzeczowy robót do akceptacji (szczegółowe warunki podaje SIWZ).

1.5.2.12. Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowanie oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w jednym egzemplarzu Zamawiającemu.

1.5.3 Sposób prowadzenia robót.

1.5.3.1. Roboty budowlane winny być wykonywane wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, Polskich Norm oraz wynikać z założeń ogólnych i szczegółowych do katalogów, stanowiących podstawę sporządzenia kosztorysu ofertowego.

1.5.3.2. Projekt organizacji i zagospodarowanie placu budowy Wykonawca wykonuje na własny koszt.

1.5.3.3. Roboty rozbiórkowe i ziemne oraz wewnątrz obiektu wykonane zostaną ręcznie z zastosowaniem ręcznych i mechanicznych środków transportu poziomego.

1.5.3.4. Ustalenie miejsca i odległości odwozu materiałów z rozbiórki oraz gruntu z wykopów należy do obowiązków Wykonawcy (Oferenta).

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem instalacji klimatyzacji i wentylacji.

Instalacje klimatyzacji i wentylacji powinny spełniać wymagania podstawowe dotyczące w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa użytkowania
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- oszczędności energii

Instalacje klimatyzacji i wentylacji powinny być wykonane zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej.

1.5.4. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

1.5.5 Sprzęt.

Wykonawca przystępujący do budowy rurociągu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

1.5.6.Transport.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozłożone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zgodny z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

1.5.7.Wyposażenie placu budowy.

Wyposażenie placu budowy właściwe dla wykonania robót niniejszego działu oraz udział w instalacjach ogólnych, wliczone jest w ryczałt i obejmuje wykonanie wszelkich prac dodatkowych oraz dostaw wskazanych w Ogólnych Warunkach Technicznych (OWT) oraz w dokumentach uzupełniających, którymi są:

- Instrukcja podziału robót budowlanych na fazy,
- Pozwolenie na Budowę wraz z załącznikami technicznymi,

Poza tym zaznacza się, że do niniejszego działu należy zapewnienie, w ramach zryczałtowanego przetargu, wszystkich niezbędnych środków transportu i przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach Przetargu jako urządzenia dostarczane przez Wykonawcę.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę mienia związanego z wykonywaniem instalacji, oraz odpowiada za uszkodzenia z nim związane. Równocześnie ponosi odpowiedzialność za wszelkie szkody spowodowane przez jego niewłaściwe działania i związane z tym uszkodzenia wszelkich instalacji nadziemnych i podziemnych.

1.5.9. Ochrona środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy wykonawca ma obowiązek:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów

- i norm dotyczących ochrony środowiska,
- unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej wynikających ze skażenia, hałasu lub innych czynników powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań należy mieć szczególny wgląd na :

- lokalizacje magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
- stosować środki ostrożności i zabezpieczenia przed :
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

Wszystkie materiały zastosowane do wykonania robót instalacyjnych winny posiadać aprobaty techniczne wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływanie tych materiałów na środowisko. Za użycie niewłaściwych materiałów zagrażających środowisku odpowiedzialność ponosi wykonawca.

1.5.10. Bezpieczeństwo na placu budowy.

W sprawie bezpieczeństwa pracy wykonawca ma obowiązek przestrzegania przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r.

w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) , oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844 oraz z 2002 r. Nr 91, poz. 811).z późniejszymi zmianami Dz.U.Nr 169 poz. 1650.

Wykonawca robót niniejszego działu odpowiada za urządzenia zabezpieczające niezbędne do wykonania jego własnych robót, a także za urządzenia zabezpieczające ogólne na obrzeżu strefy wykonywanych przez siebie robót.

Minimalne zabezpieczenia niezbędne na placu budowy to:

- balustrady zabezpieczające na krawędzi otworów w stropach lub dodatkowe siatki zabezpieczające na tych otworach,
- tymczasowe zamknięcia otworów w fasadach wykonane przy użyciu blach trapezowych (zabezpieczenie pracowników, zabezpieczenie placu budowy przed niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi),
- szelki zabezpieczające dla całego personelu pracującego na wysokości,
- kosze samo stabilizujące dla prac na wysokości na zewnątrz i wewnątrz obiektu (naprawa, prace wykończeniowe itp.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w itp. 10 ustawy Prawo Budowlane, wymaganiom Projektu Wykonawczego i przedmiaru robót, wymaganiom specyfikacji istotnych warunków zamówienia i przyjętym w ofercie rozwiązaniom technicznym. Na każde żądanie Zamawiającego (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji klimatyzacji i wentylacji muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

Materiały ekspozowane do wnętrza muszą ponadto posiadać świadectwo dopuszczenia Państwowego Zakładu Higieny.

2.2 Wymagania do materiałów wyszczególnionych w publikowanych katalogach

Do materiałów wyszczególnionych w obowiązujących i publikowanych katalogach (KNNR, KNR, KNRW, KSNR, KNP, ORGBUD i innych katalogach) należy stosować zasady określone w założeniach ogólnych i szczegółowych katalogów. W szczególności należy stosować warunki i normy tam wskazane.

2.3. Wymagania do materiałów niewyszczególnionych w katalogach.

Materiały, które nie mają odniesienia w publikowanych katalogach, a dopuszczone są do stosowania w budownictwie, należy stosować zgodnie z obowiązującymi kartami wyrobów i instrukcjami producentów. Normy zużycia należy przyjmować zgodnie z zaleceniami producentów i dystrybutorów wyrobów.

3. Sprzęt.

Do wykonania robót należy zastosować sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju robót, przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy. Nakłady pracy sprzętu winny wynikać z katalogów nakładów rzeczowych, z uwzględnieniem założeń ogólnych i szczegółowych.

4. Transport.

Środki transportu technologicznego i zewnętrznego winny być dobrane przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy i wynikać z projektu organizacji budowy.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Zakres robót

Wszystkie proponowane urządzenia powinny być dobrane wg poniżej zamieszczonych wytycznych oraz wytycznych w przedmiarze robót z załącznikami. Urządzenia powinny być wysokiej klasy, niezawodne, renomowanych i popularnych na rynku polskim firm, starannie wykonane i zamontowane. Winny posiadać komplet dopuszczeń, aprobat i atestów. W przypadku elementów widocznych takich jak nawiewniki i wywiewniki, należy przed zakupem przedstawić prototyp oraz kolorystykę do akceptacji przez Głównego Architekta. W niniejszym projekcie podano konkretnych dostawców oraz typy urządzeń. Powyższe należy traktować jako propozycje Biura Projektów. W przypadku zastosowania zamienników w stosunku do urządzeń wyszczególnionych w projekcie, należy uwzględnić wszystkie parametry urządzeń wykazane w wykazie urządzeń oraz w załączonych kartach doboru tych urządzeń. W przypadku złożenia oferty przygotowanej w oparciu o zamienniki, w ofercie należy wykazać proponowanych producentów oraz typy. Przed zakupem wszystkich urządzeń należy przedstawić listę proponowanych urządzeń do akceptacji przez Inwestora oraz Biuro Projektów. Przed zamówieniem należy sprawdzić wszystkie doборы urządzeń na podstawie wykazu urządzeń, kart doboru, niniejszej Specyfikacji oraz rysunków i opisu technicznego. W przypadku rozbieżności, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

Opis ogólny projektowanych rozwiązań.

Przebudowywane pomieszczenie sali wykładowej jest zlokalizowane na parterze budynku Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej. Dla potrzeb pomieszczenia wykładowego projektuje się instalację wentylacji mechanicznej, oraz instalację klimatyzacji wraz z instalacją wody lodowej. Zadaniem projektowanego systemu wentylacji mechanicznej jest dostarczenie do pomieszczenia powietrza świeżego w ilości zapewniającej pokrycie zapotrzebowania wynikającego z wymagań higienicznych. Powietrze dostarczane do pomieszczenia będzie zasysane przez czerpnię ścienną, następnie podgrzewane lub schładzane w centrali klimatyzacyjnej nawiewnej zlokalizowanej w pomieszczeniu zaplecza przy sali wykładowej i nawiewane do pomieszczenia sali

wykładowej. Projektowana centrala klimatyzacyjna jest kompaktowym urządzeniem nawiewnym, wyposażonym w sekcję odzysku ciepła/chłodu z powietrza wywiewanego. Funkcja grzania powietrza będzie realizowana w sekcji nagrzewnicy elektrycznej. Chłodzenie powietrza odbywać się będzie w sekcji chłodnicy wodnej. Odzysk ciepła/chłodu będzie realizował wymiennik glikolowy. Ze względu na możliwości montażowe konieczny jest rozdział segmentu nawiewnego i wywiewnego centrali. Segment wywiewny należy zlokalizować na poddaszu budynku. Połączenie wymiennika glikolowego sekcji nawiewnej i wywiewnej za pośrednictwem instalacji glikolowej prowadzonej z parteru na poddasze w bruździe ściennej lub na zewnątrz ściany w obudowie. Wyciąg powietrza z pomieszczenia do centrali wywiewnej na poddaszu będzie realizowany przez trzy szachty wentylacyjne istniejące. Lokalizacja i wymiary szachtów zostały wskazane na rysunkach. Rozprowadzenie powietrza w pomieszczeniu przez sieć kanałów wentylacji nawiewnej prowadzonych w przestrzeni stropu podwieszanego. Wyciąg powietrza z sali poprzez trzy kratki wentylacyjne zamontowane bezpośrednio na szachtach wywiewnych istniejących. Możliwe jest wykorzystanie istniejących otworów wywiewnych pod warunkiem, że znajdują się poniżej linii projektowanego sufitu podwieszanego. W przeciwnym wypadku należy wydłużyć szachty i wykonać nowe otwory wywiewne. Zadaniem instalacji klimatyzacji jest zniwelowanie zysków ciepła powstających w pomieszczeniu wskutek użytkowania. Straty ciepła w zimie pokrywa instalacja grzewcza grzejnikowa. Funkcję chłodzenia pełnią klimakonwektory kasetonowe zlokalizowane w suficie podwieszanym. Zasilanie chłodnicy w centrali klimatyzacyjnej, oraz klimakonwektorów z projektowanej instalacji wody lodowej. Źródłem chłodu dla instalacji jest agregat wody lodowej zlokalizowany na poddaszu budynku. Prowadzenie instalacji wody lodowej z poddasza na parter w bruździe ściennej, bądź na zewnątrz ściany w obudowie. Oba zestawy pionów – wody lodowej i instalacji glikolowej prowadzone obok siebie.

Opis projektowanych instalacji.

Zakresem opracowania zostało objęte pomieszczenie sali wykładowej, w którym projektuje się nowe instalacje sanitarne wewnętrzne:

Instalacja wentylacji mechanicznej.

Zadaniem instalacji wentylacji jest dostarczenie do pomieszczenia sali wykładowej powietrza świeżego o odpowiednich parametrach, uzdatnionego w centrali klimatyzacyjnej, w ilościach założonych w bilansie powietrza wentylacyjnego, oraz usuwanie powietrza zużytego. Ilość powietrza świeżego dostarczanego do pomieszczeń ma zapewnić pokrycie zapotrzebowania wynikającego z wymagań higienicznych. Centrala klimatyzacyjna nawiewna będzie podwieszona w pomieszczeniu zaplecza przy sali wykładowej. Należy przewidzieć konstrukcję wsporczą pod urządzenie uwzględniającą zarówno ciężar, jak również wytwarzane drgania podczas pracy. Wywiew powietrza za pośrednictwem segmentu wywiewnego zlokalizowanego na poddaszu budynku. Nawiew i wywiew powietrza w pomieszczeniu będzie realizowany za pośrednictwem krat wentylacyjnych stalowych, wyposażonych w przepustnice regulacyjne. Projekt zakłada zastosowanie przepustnic przeciwbieżnych. Kratki powinny ponadto posiadać możliwość ukierunkowania strugi powietrza przez ruchome żaluzje. W projekcie przyjęto możliwość regulacji czterostronnej. Wykonanie instalacji wentylacji z blachy stalowej ocynkowanej w zakresie grubości 0,6-1,0mm. Przewody izolowane otuliną wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej gr. 20 mm. Aby zapobiec przenoszeniu hałasu w instalacji projektuje się tłumik kanałowy akustyczny na przewodzie nawiewnym. Szczegółowa lokalizacja poszczególnych elementów instalacji, trasy prowadzenia przewodów, oraz wymiary poszczególnych odcinków instalacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Regulacja instalacji wentylacji.

Załączenie układu może być realizowane na dwa sposoby: poprzez włącznik umieszczony w miejscu dostępnym dla użytkowników sali wykładowej i zabezpieczonym przed dostępem osób niepowołanych, lub przez zegar czasowy sterujący pracą centrali. Przy drugim rozwiązaniu programuje się działanie instalacji na czas użytkowania sali wykładowej.

Regulację ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla pomieszczenia umożliwiają przepustnice na kratkach wentylacyjnych. Na wlocie do centrali wentylacyjnej przewiduje się zastosowanie przepustnicy odcinającej służącej do odcięcia przepływu powietrza podczas postoju instalacji.

Instalacje czerpne i wyrzutowe.

Projektowany system wentylacji będzie pracować w 100% na powietrzu świeżym. Powietrze do centrali wentylacyjnej będzie zasysane bezpośrednio przez czerpnię ścienną. Wyrzut powietrza poprzez wyrzutnię ścienną na poddaszu. Lokalizacja wyrzutni, oraz czerpni powietrza jak na załączonych rysunkach.

Dobór centrali klimatyzacyjnej.

W centrali klimatyzacyjnej następuje obróbka powietrza świeżego. Po przejściu przez centralę powietrze zostaje oczyszczone, ogrzane lub ochłodzone i dostarczone do pomieszczeń wentylowanych. Parametry do doboru centrali wentylacyjnej:

ilość powietrza wentylacyjnego nawiew/wywiew:	4800/4800 m ³ /h
spżęż założony:	350 Pa
temperatura powietrza nawiewanego lato/zima:	17°C/20°C

Przewiduje się zastosowanie centrali wentylacyjnej nawiewnej podwieszanej z segmentem wywiewnym na poddaszu. W skład centrali nawiewnej wchodzi sekcja czerpna z przepustnicą, sekcja filtracji, wentylatora nawiewnego, oraz sekcja wymiennika glikolowego. Sekcja nagrzewnicy elektrycznej i chłodnicy wodnej została zainstalowana na ciągu kanałów nawiewnych. W skład centrali wywiewnej wchodzi sekcja filtracji, wentylatora wywiewnego, oraz sekcja wymiennika glikolowego.

Parametry techniczne centrali wentylacyjnej:

Filtracja:

Filtracja powietrza nawiewanego i wywiewanego na filtrach kieszeniowych klasy F7. Należy pamiętać o okresowej kontroli czystości filtrów i w przypadku konieczności wymieniać wkłady filtracyjne.

Odzysk ciepła:

Zastosowano wymiennik glikolowy umożliwiający rozdzielenie sekcji nawiewnej i wywiewnej. Sekcja nawiewna centrali podwieszona pod stropem pomieszczenia zaplecza przy sali wykładowej, sekcja wywiewna zlokalizowana na poddaszu. Sprawność temperaturowa odzysku ciepła 56,5%. Sekcje wymiennika glikolowego należy połączyć za pośrednictwem instalacji glikolowej. Dla wymiennika glikolowego należy dobrać osobny układ pompowo – regulacyjny ze względu na dużą odległość między segmentem nawiewnym i wywiewnym centrali.

Ogrzewanie powietrza:

Ogrzewanie powietrza realizuje sekcja nagrzewnicy elektrycznej. Wymagana wydajność grzewcza obliczeniowa wynosi 24,40 kW. Projektowana moc elektryczna wymiennika wynosi 36,0 kW. Instalacja zasilania nagrzewnicy stanowi przedmiot opracowania instalacji elektrycznej.

Chłodzenie powietrza:

Chłodzenie powietrza jest realizowane w sekcji chłodnicy wodnej. Czynnik chłodniczy stanowi woda lodowa o parametrach 7°C/12°C wytwarzana w agregacie wody lodowej. Projektowana moc chłodnicza wynosi 32,8 kW. Ze względu na całoroczny tryb pracy instalacji wentylacji instalację wody lodowej należy napełnić roztworem glikolu. Na przyłączy wody lodowej do chłodnicy należy zastosować trójdrogowy zawór regulacyjny z siłownikiem. Podłączenie centrali do instalacji wentylacyjnej za pośrednictwem elastycznych króćców zapobiegających przenoszeniu drgań od urządzenia na instalację. Należy zapewnić dostęp serwisowy do centrali.

Dodatkowe wytyczne dla instalacji wentylacji mechanicznej.

Instalacja wentylacji wywiewnej będzie wykorzystywała istniejące w pomieszczeniach drożne

przewody wentylacyjne. W każdej z sal znajdują się trzy szachty o wymiarach 350×150mm, zakończone na poddaszu wentylatorami dachowymi. Przed montażem przewodów wywiewnych na poddaszu należy wykonać dokładną inwentaryzację i obmiary istniejących szachtów wentylacji. Należy wykonać demontaż wentylatorów wywiewnych obsługujących obecnie wywiew z projektowanej sali wykładowej.

Instalacja klimatyzacji.

W celu usunięcia zysków ciepła w pomieszczeniu projektuje się instalację klimatyzacji wykorzystującą klimakonwektory kasetonowe chłodzące dwururowe. Urządzenia będą zlokalizowane w przestrzeni stropu podwieszanego. Chłód do klimakonwektorów będzie doprowadzany z projektowanej instalacji wody lodowej. Dla potrzeb projektu dobrane zostały cztery klimakonwektory kasetonowe. Szczegółowe rozmieszczenie urządzeń zgodnie z załączonym opracowaniem rysunkowym. Do sterowania klimakonwektorów należy przewidzieć zestaw umożliwiający jednoczesne sterowanie wszystkimi klimakonwektorami w pomieszczeniu.

Instalacja wody lodowej.

Celem spełnienia wymagań stawianych instalacji wentylacji i klimatyzacji zaprojektowana została instalacja chłodnicza zasilająca chłodnicę centrali wentylacyjnej, oraz klimakonwektory.

Agregat wody lodowej.

Źródłem chłodu dla instalacji jest kompaktowy agregat wody lodowej z wbudowanym zbiornikiem buforowym i pompą o dużej wysokości podnoszenia, o mocy chłodniczej 45,0 kW.

Automatyka instalacji wody lodowej.

Agregat posiada kompletny system automatyki i sterowania wraz z zabezpieczeniem. Po uruchomieniu pracuje do chwili osiągnięcia w instalacji wody lodowej temperatury zasilania na poziomie 7°C. W przypadku braku odbioru chłodu z instalacji agregat zatrzymuje się. Ze względu na przewidywaną pracę całoroczną instalacji wentylacji agregat należy wyposażyć w zestaw do pracy w trybie chłodzenia w niskich temp. od 19°C do -10°C. Producent agregatu przewiduje taki zestaw jako opcję dodatkową (typ DCPX). Zakłada się bezobsługową pracę instalacji i urządzeń.

Uwagi montażowe do instalacji wody lodowej.

- Instalację wody lodowej należy montować z rur stalowych w systemie zaciskowym. Rury muszą być dokładnie oczyszczone z zewnątrz i od wewnątrz.
- Po próbach szczelności potwierdzonych protokołarnie należy rurociągi oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.
- Po próbach szczelności instalację należy bezwzględnie zaizolować zimnochronnie. Zastosować otuliny zimnochronne do rur.
- Do napełnienia instalacji zastosować 30% roztwór wodny glikolu etylenowego.

Instalacja glikolowa.

Zadaniem instalacji glikolowej jest pośredniczenie w odzysku ciepła i chłodu z powietrza wywiewanego. Wykonanie instalacji glikolowej z rur stalowych w systemie zaciskowym. Do izolacji zastosować otuliny zimnochronne do rur grubości 19 mm. Napełnienie instalacji 30% roztworem wodnym glikolu etylenowego. Prowadzenie instalacji glikolowej w bruzdach ściennych do poziomu poddasza. W pomieszczeniach, gdzie nie będzie możliwe wykonanie bruzd ściennych piony zabudować.

Zestaw regulacyjny wymiennika glikolowego.

Ze względu na dużą odległość między wymiennikami odzysku glikolowego konieczne jest zastosowanie niestandardowego zestawu regulacyjnego wymiennika glikolowego. Dobór zestawu wykonany przez producenta centrali wentylacyjnej. W skład zestawu wchodzi pompa obiegowa, naczynie przeponowe i armatura zabezpieczająca.

Instalacja oddymiania klatki schodowej.

Obowiązujące normy i przepisy.

- Specyfikacja techniczna PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109 poz. 719),
- Podręcznik projektanta systemów sygnalizacji pożarowej – Warszawa 2010.,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ. U. 2002 r. Nr 75, poz.690 z póź. zm.).

Ogólna charakterystyka systemu oddymiania

Założenia systemu oddymiania klatek schodowych.

Na podstawie analizy warunków budowlanych ustalono, że projektuje się mechaniczny system usuwania dymu przy zastosowaniu wentylatora nawiewnego i oddymiającego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej przyjmuje się następujące założenia dla systemu usuwania dymu:

- mechaniczne usuwanie dymu musi zapewniać 15 – krotną wymianę powietrza w ciągu godziny z analizowanej przestrzeni,
- mieć stały dopływ powietrza zewnętrznego uzupełniającego braki tego powietrza w wyniku jego wypływu wraz z dymem,
- kratki wywiewne powinny być rozmieszczone w odległości nie mniejszej niż 1,8 m nad poziomem podłogi,
- wentylatory instalacji oddymiającej powinny być odporne na działanie temperatury 400 °C przez co najmniej 120 minut (nie ma możliwości powstania pożaru na klatce schodowej zatem temperatura dymu nie będzie przekraczała 400°C); wentylator oddymiający w klasie F 400 120,
- system musi uruchamiać się samoczynnie po wykryciu pożaru przez czujkę dymu,
- kable zasilające elementy systemu muszą mieć odporność ogniową na pożar przez co najmniej 90 minut,
- przewody wentylacji oddymiającej powinny mieć klasę odporności ogniowej równą co najmniej klasie odporności ogniowej stropu – w tym przypadku EI 60 S.

Dobór elementów systemu oddymiania

Projektuje się następujące urządzenia wchodzące w skład systemu oddymiania:

1) wentylator nawiewny

Projektuje się wentylator nawiewny typ AXN 12/56/560 M-D o wydajności 14000m³/h. Wentylator nawiewny umieszcza się w pomieszczeniu zlokalizowanym obok głównego wejścia do budynku.

2) wentylator oddymiający

Projektuje się wentylator oddymiający typ AXN 12/56/560 M-D o wydajności 12700m³/h. Wentylator oddymiający wykonany w klasie F 400 120. Lokalizacja wentylatora na poddaszu budynku wg załączonych rysunków.

Wentylator oddymiający i nawiewny należy włączyć do rozdzielni elektrycznej przed przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Do wentylatorów zapewnić napięcie gwarantowane.

3) pozostałe elementy systemu oddymiania

Projektuje się następujące elementy niezbędne do wyposażenia systemu oddymiania:

- czerpnię ścienną z czujnikiem dymu z uwagi na lokalizację czerpni powietrza
- kratki nawiewne i wywiewne

Wykonanie robót

Instalacja zostanie wykonana w systemie samonośnych płyt PROMADUCT500 (przekrój prostokątny) oraz z blachy stalowej ocynkowanej z izolacją CONLIT PLUS 120 ALU

(przekrój okrągły). Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki i wywiewniki, tłumiki akustyczne) podwieszać w sposób trwały i pewny, oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy łączników z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do konstrukcji. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Inne uwagi i zalecenia

- a) montaż instalacji określonych w niniejszym projekcie należy zlecić specjalistycznym firmom w zakresie zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- b) montaż i roboty budowlane związane z przekuciami przez ściany, stropy wg projektu konstrukcyjnego,
- c) odbiór instalacji od firmy wykonawczej powinien m. in. obejmować:
 - sprawdzenie działania wszystkich elementów urządzeń stwierdzonych protokołem,
 - przekazanie dokumentów urządzeń i instalacji (certyfikaty DTR)
 - przeszkolenie personelu w zakresie obsługi i zasad postępowania,
 - opracowanie pisemnej instrukcji dla personelu obejmującego zasady postępowania.

Uwagi.

Instalację należy wykonać zgodnie z projektami wykonawczymi, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia techniczne, oraz materiały ze wskazaniem producenta należy traktować jako przykładowe. Wykonawca może zaproponować innych producentów dla urządzeń i materiałów określonych w projekcie z zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem opracowania, z jednoczesnym zapewnieniem uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień. Wszelkie zmiany dotyczące zastosowanych urządzeń i materiałów, oraz tras prowadzenia poszczególnych instalacji należy konsultować z projektantem. Prace montażowe poszczególnych instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń i materiałów. Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących. Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz.83 z dnia 4 lutego 1994r.). Prace wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót”. W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ. Urządzenia montować i rozruch ich przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczno – ruchową dostarczoną przez producenta. Prowadzić stały serwis i przeglądy techniczne urządzeń zgodnie z ich wymogami eksploatacyjnymi.

5.2. Centrale klimatyzacyjne.

Wszystkie centrale mają być w wykonaniu wewnętrznym, lub zewnętrznym oraz izolacją akustyczną.

Wszystkie centrale muszą być wyposażone we własne ramy konstrukcyjne o wysokości minimum 100 mm lub, w przypadku niższych konstrukcji należy zabudować dodatkowe elementy konstrukcyjne umożliwiające uzyskanie odpowiedniej wysokości zabudowy (zabudowa syfonów).

Centrale muszą być dostarczone w paczkach i zmontowane bezpośrednio w maszynowni.

Wyposażenie wszystkich central w automatykę realizuje firma dostarczająca centrale.

Centrale należy dobierać wg następujących wytycznych:

- **gabaryty** – należy dobierać wielkość central tak, aby uzyskać maksymalnie niskie głośności – średni poziom dźwięku A w maszynowniach nie powinien przekraczać 65 dB,
- **filtry** – należy dobierać filtry kieszeniowe – klasa filtrów dla poszczególnych central określona jest w wykazie urządzeń,

- **nagrzewnice** – należy dobierać centrale dla parametrów wody grzewczej 80/60°C, parametry powietrza na wejściu i wyjściu określone są w wykazie urządzeń,
 - **chłodnice wodne** – należy dobierać na parametry wody lodowej 7/12°C, parametry powietrza na wejściu i wyjściu określone są w wykazie urządzeń,
 - **wentylatory** – należy dobierać wentylatory promieniowe z napędem bezpośrednim w klasie eff1 z falownikami. Sprężę dyspozycyjne dla poszczególnych wentylatorów należy wyliczyć uwzględniając opory dobranych tłumików, nawiewników i wywiewników.
- Centrale należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz na kanały stosując króćce elastyczne.

W przypadku dostawy urządzeń w podzespołach, montaż urządzeń z podzespołów ma wykonać autoryzowany serwis producenta.

5.3. Wentylatory wyciągowe.

Wentylatory należy posadawiać na podstawach dachowych zlokalizowanych tak aby zapewnić wymagania :

- dotyczące odległości czerpni od wyrzutni-10m,
- odległości 3,0m od krawędzi dachu, poniżej której znajdują się okna,
- wysokość posadowienia ponad połacią dachową winna wynosić : dla otworu z poziomym wylotem powietrza co najmniej 0,4m powyżej powierzchni, na której wyrzutnia jest zamontowana, oraz 0,4m powyżej linii łączącej najwyższe punkty wystających ponad dach budynku, znajdujących się w odległości 10,0m od wyrzutni mierząc w rzucie poziomym.
- należy sytuować poza strefami zagrożenia wybuchem.

5.4. Kłapy pożarowe.

Odporność ogniowa kłap pożarowych musi wynosić co najmniej 60 min. Wszystkie kłapy pożarowe, oprócz termoelementu, muszą posiadać napęd elektryczny (napięcie zasilania 24V~). Dodatkowo kłapy powinny posiadać wbudowane mikrowyłączniki dla wskazania położenia przegrody kłapy pożarowej. Kłapy przeciwpożarowe muszą posiadać wszystkie niezbędne dopuszczenia i certyfikaty wymagane w Polsce.

5.5. Nawilżacze parowe.

Woda doprowadzana jest poprzez filtr do nawilżacza. Dalej do cylindra woda doprowadzana jest przez zawór wlotowy. Poziom wody w cylindrze jest monitorowany za pomocą układu kontroli poziomu napełnienia. Gdy poziom wody osiągnie wartość graniczną (w wyniku procesu parowania) czujnik poziomu napełnienia podaje sygnał do regulatora. Regulator otwiera zawór wlotowy i dopełnia cylinder. Gdy woda osiągnie odpowiedni poziom wtedy regulator zamyka zawór. Przewód wyrównujący ciśnienie sprawia, że układ kontroli poziomu wody połączony jest z cylindrem na zasadzie U-rurki. Para wytwarzana jest w cylindrze za pomocą kilku rezystancyjnych elementów grzejnych. Regulacja ilości produkowanej pary w zakresie od 0 do 100 % odbywa się poprzez zewnętrzny bądź wewnętrzny regulator. Nawilżacz dostarczy jest w obudowie jest kompletnie przygotowany do zabudowy naściennej, gotowy do montażu. Układ automatyki utrzymuje wilgotność względną powietrza nawiewanego w zależności od wartości zadanej na tablicy sterowniczej. Do każdego nawilżacza przewidziano w projekcie wod.-kan. doprowadzenie wody pitnej nieuzdatnionej oraz odprowadzenie, zrzut skroplin do kanalizacji zakończony syfonem. Elementy skrzynkowe nawilżaczy mają być montowane na ścianie na wysokości 1,5m dół skrzynki od posadzki. Wąż zasilania pary od skrzynki do lancy i wąż kondensatu należy prowadzić w spadku 5% w kierunku od lancy do skrzynki nawilżacza. Lance nawilżaczy należy montować w kanałach nawiewnych. Otwór do montażu lancy należy wyciąć po dostarczeniu urządzenia zachowując wymagane odległości i wysokości usytuowania lanc wg rysunku oraz zgodnie z DTR urządzeń.

5.6. Tłumiki akustyczne

Do tłumienia hałasu w kanałach wentylacyjnych, pochodząca od wentylatorów, przewidziana

jest zabudowa tłumików akustycznych. Wymaganą zdolność tłumienia poszczególnych tłumików należy dobierać przy uwzględnieniu głośności dobranych wentylatorów. Dobór tłumików należy przeprowadzić dla częstotliwości 250 Hz. Wielkość tłumika powinna zapewnić redukcję hałasu do 30 dB. Należy stosować tłumiki, posiadające udokumentowane badania zdolności tłumienia.

5.7. Regulatory przepływu

Wszystkie regulatory mają być dostarczone wraz z kompletną automatyką (elementy pomiarowe, regulatory z siłownikami). Wszystkie regulatory muszą być dobrane dla poziomu głośności poniżej 30 dB(A). W celu utrzymania dopuszczalnego poziomu hałasu należy przed i za regulatorem przepływu zamontować kanałowe tłumiki akustyczne, za wyjątkiem regulatorów przy dygestoriach. Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowy montaż urządzeń, który należy przeprowadzić zgodnie z DTR urządzeń (zapewnić otwory rewizyjne do obsługi, zapewnić odpowiednie długości odcinków prostych przed i za regulatorem). Wszystkie urządzenia mają być fabrycznie kalibrowane. Jakiegokolwiek regulacje nastaw może wykonać tylko autoryzowany serwis producenta.

5.8. Przewody wentylacyjne.

W projekcie zastosowano przewody:

- z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I i A/II oparte na normach branżowych,
 - z blachy stalowej ocynkowanej okrągłe typu Spiro ,
 - Połączenia kanałów rur typu Spiro poprzez nypel i mufę ,
 - Połączenia kanałów prostokątnych na kołnierz wg BN.
 - Połączenia kanałów i elementów sieci wentylacyjnej wykonać w taki sposób, aby zapewnić odpowiednią szczelność instalacji.
- W klasie B dla przewodów z blachy stalowej nierdzewnej, w Klasie A dla pozostałych przewodów.

Kanały blaszane należy wykonać z blach ocynkowanych o grubości minimum:

Kanały okrągłe –

Ø100÷ Ø125 – 0,50 mm

Ø160÷ Ø250 – 0,60 mm

Ø280÷ Ø710 – 0,75 mm

Powyżej Ø710 – 1,00 mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku) –

do 750 mm – 0,75 mm

powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm

powyżej 1400 mm – 1,1 mm

Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe muszą mieć kąt nie większy niż 15° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi. Przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie. Dla wszystkich instalacji należy wykonać, na podstawie rzutów i przekrojów, wykaz kształtek i kanałów oraz, w przypadku konieczności, rysunki warsztatowe. Należy zwrócić uwagę na możliwości montażu kanałów, stosując dodatkowe podziały kanałów na krótkie odcinki, dostarczanie kanałów odpowiednio dłuższych z luźnym kołnierzem do dopasowania i zamocowania na budowie. Należy przewidzieć zabudowę na przewodach wentylacyjnych klap rewizyjnych w celu umożliwienia czyszczenia kanałów. Klapy rewizyjne w miarę możliwości należy zabudować przy:

- przepustnicach (z dwóch stron),

- klapach pożarowych (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- regulatorach przepływu (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 30 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, itp. kratki wentylacyjnych i nawiewników mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Przewody elastyczne powinny odpowiadać następującym wymagom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- połączenia muszą być całkowicie szczelne,
- niedopuszczalne jest łączenie przewodów elastycznych celem ich przedłużenia.

5.9. Izolacje termiczne przewodów

Jako izolację termiczną, akustyczną i przeciwkondensacyjną kanałów wentylacyjnych przewiduje się:

Przewody wentylacyjne nawiewne prowadzone w pomieszczeniach pod stropem lub w przestrzeni międzystropowej oraz szachtach wentylacyjnych wykonane z rur Spiro izolować akustycznie i termicznie za pomocą gotowych otulin ALU-PIPE SECTION z wełny mineralnej o gr.30 mm .

Wszystkie przewody prostokątne izolować akustycznie i termicznie matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej LAMELLA MAT WITH ALU FOIL grubości 30 mm firmy Roockwool.

wszystkie podłączenia do nawiewników wykonać przewodami elastycznymi typu flex z izolacją termiczną i akustyczną.

Izolację wykonać po próbach szczelności i po zamontowaniu czujników temperatury i wilgotności oraz lanc nawilżaczy parowych.

Nieizolowane pozostają przewody podłączeniowe do urządzeń.(dygestoria i szafy gazowe).

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. Na 1 m² powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych (itp. system KLIMAFIX). W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

5.10. Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze

Przewody prowadzone w pobliżu ścian opierać należy na wspornikach zamocowanych w ścianie. Wsporniki nie powinny podierać przewodów w miejscach ich połączeń. Przewody biegnące w odległości od ścian i prowadzone pod sufitem, opiera się na podwieszeniach. Podparcie i podwieszenia przewodów muszą być wykonane w sposób trwały i sztywny. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Wsporniki i wieszaki powinny usztywniać przewody. Zawieszenia i przymocowania przewodów do ścian i konstrukcji budowlanej powinny być wykonane zgodnie z BN-07/8865-26. Przewody wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN

na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej. Odległość między punktami podwieszenia lub podparcia poziomych przewodów o średnicy lub o mniejszym boku do 400mm powinny wynosić 4m, zaś przy przekroczeniu wymiaru 400mm najwyżej 3m. Do odgałęzień sieci przewodów o odległości większej od 1m należy wykonać osobne podwieszenia lub podparcia. Pionowe przewody należy mocować w odległości 3-4m lecz równocześnie w granicach jednej kondygnacji należy wykonać dwa punkty zamocowania. Odległość między punktami podparcia lub zawieszenia winny być jednakowe. Jeżeli przy swobodnym zawieszeniu przewodu długości wieszaka przekracza 1,5m to ca drugie zawieszenie powinno być podwójne w kształcie litery V, aby w ten sposób uzyskać większą sztywność zamocowania przewodów. Układanie przewodów można rozpocząć wtedy, gdy zastały wykonane tynki ścian i sufitów oraz gdy zostały zamocowane podwieszenia i podpory. Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały. W każdym przypadku należy stosować wibroizolatory, gumowe w przypadku. Kanały, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji.

5.11. Automatyka.

Regulacja parametrów.

Regulacja zadanych parametrów ma się odbywać poprzez porównanie aktualnych zmierzonych z wartościami zadanymi. Układy mają utrzymywać zadane parametry powietrza na wywiewie, na nawiewie lub w pomieszczeniu.

Regulacja temperatury.

Regulację temperatury realizować dwustopniowo: odzysk ciepła (priorytetowy) oraz obróbka powietrza w wymiennikach ciepła.

- I stopień – odzysk ciepła (dotyczy tylko instalacji z centralami nawiewno-wywiewnymi). Regulacja temperatury przy pomocy odzysku ma się odbywać poprzez płynną zmianę nastaw przepustnic w komorze mieszania. Układ ma zawsze dążyć do maksymalnego wykorzystania parametrów powietrza aktualnie korzystniejszego (np. ochładzanie pomieszczeń powietrzem zewnętrznym, jeżeli ma niższą temperaturę niż powietrze wewnątrz).

- II stopień – obróbka powietrza w wymiennikach poprzez zmianę nastaw zaworów regulacyjnych (dwu- lub trójdrogowych) przy wymiennikach zasilanych wodą grzewczą i chłodniczą (zaworów trój- lub dwudrogowych), układów chłodniczych na bezpośrednie odparowanie (freonowych) - np. splity lub silników wentylatorów .

Alarm pożarowy.

W przypadku wykrycia pożaru (alarm II stopienia z centrali pożarowej) w obiekcie, mają zostać unieruchomione wszystkie wentylatory oraz mają zostać zamknięte wszystkie przepustnice posiadające napęd elektryczny. Sygnał pożarowy ma być doprowadzony do każdej szafy sterowniczo-zasilającej, w której ma nastąpić odcięcie zasilania dla wszystkich urządzeń.

Kabel w wykonaniu ognioodpornym do każdej szafy sterowniczej doprowadza wykonawca instalacji sygnalizacyjno-alarmowej (ppoż.).

Zasilanie oraz sterowanie kłapami pożarowymi zabudowanymi na kanałach wentylacyjnych realizuje wykonawca instalacji sygnalizacyjno-alarmowej (ppoż.).

Zabezpieczenie nagrzewnic przed zamarzaniem.

Zabezpieczenie nagrzewnic przed zamarzaniem stosować w przypadku zastosowania nagrzewnic w centralach klimatyzacyjnych i wentylacyjnych, zasilanych wodą grzewczą. Zabezpieczenie realizować przy pomocy termostatów przeciwmrożeń (frostów) montowanych za nagrzewnicą. W przypadku wystąpienia za nagrzewnicą temperatury poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ powinno nastąpić:

- zatrzymanie wentylatorów w centrali,
- zamknięcie przepustnic od strony czepni,
- otwarcie 100%-towego zaworu trójdrogowego na instalacji grzewczej,
- uruchomienie pompy obiegowej przy nagrzewnicy,
- pojawienie się alarmu w stacji operatorskiej.

Uruchomienie układu powinno następować automatycznie po podniesieniu temperatury za nagrzewnicą powyżej $+5^{\circ}\text{C}$ z wykorzystaniem funkcji „gorący start” (funkcję opisano poniżej). Trzykrotne zadziałanie frostu powinno blokować układ. Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po skasowaniu alarmu w stacji operatorskiej. Dodatkowo przewidzieć uruchomienie wszystkich pomp obiegowych przy nagrzewnicach oraz otwarcie na 5% zaworów trójdrogowych w przypadku wystąpienia temperatury zewnętrznej poniżej $+5^{\circ}\text{C}$, bez względu na pracę lub postój układów.

Kontrola sprężu wentylatorów.

Pracę wentylatorów kontrolować ciągle przy pomocy presostatów różnicowych. Brak przez 30s. wymaganego sprężu powinien wyłączać i blokować centralę. Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po skasowaniu alarmu w stacji operatorskiej.

Zabezpieczenie termiczne silników.

Wprowadzić sygnały z wewnętrznych zabezpieczeń termicznych silników do układów sterowania, tzn. zabudować w szafach sterowniczo-zasilających przekaźniki, które w przypadku wzrostu temperatury uzwojeń silnika wyłączą silniki. Uruchomienie układu powinno następować automatycznie po ostygnięciu przegrzanego silnika. Trzykrotne zadziałanie zabezpieczenia powinno blokować układ. Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po skasowaniu alarmu w stacji operatorskiej.

W wewnętrzne zabezpieczenia termiczne (termokontakty) standardowo są wyposażone wszystkie silniki w centralach oraz większość wentylatorów dachowych (wszystkie wentylatory trójfazowe).

Kontrola czystości filtrów.

Kontrolować czystość wszystkich filtrów w centralach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Kontrolę realizować przy pomocy presostatów różnicowych (kontrola oporu przepływu powietrza przez filtr), których zadziałanie w przypadku przekroczenia oporu granicznego (np. 30 min. opóźnieniem) będzie sygnalizowane w stacji operatorskiej. Skasowanie alarmu powinno odbywać się w stacji operatorskiej dopiero, kiedy presostat nie będzie wskazywał zabrudzenia. Wartości granicznych oporu dla filtra klasy EU5 (F5) – 300 Pa (standardowe wyposażenie central VTS).

6. KONTROLA I BADANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową.

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- Sprawdzenie, czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej
- Sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane
- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.

6.2. Badanie materiałów.

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej, oraz posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi.

6.3. Warunki przystąpienia do badań.

Badanie urządzeń centralnego ogrzewania należy przeprowadzać w następujących fazach:

- przed zakryciem przewodów przez stropy podwieszane
- przed pomalowaniem elementów urządzenia i nałożeniem otuliny,
- po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji,
- w okresie gwarancyjnym

7. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wykonawca (kierownik robót) zgłasza Zamawiającemu gotowość do odbioru wpisem w dzienniku budowy; potwierdzenie tego wpisu lub brak ustosunkowania się przez inspektora nadzoru w terminie dni 3 od daty dokonania wpisu oznacza osiągnięcie gotowości do odbioru w dacie wpisu do dziennika budowy.

Zamawiający wyznacza termin i rozpoczyna odbiór przedmiotu odbioru w ciągu 7 dni od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości do odbioru, zawiadamiając o tym Wykonawcę.

Jeżeli w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady, to Zamawiającemu przysługują następujące uprawnienia:

- jeżeli wady nadają się do usunięcia, może odmówić odbioru do czasu usunięcia wad,
- jeżeli wady nie nadają się do usunięcia, to:

α) jeżeli nie uniemożliwiają one użytkowania przedmiotu odbioru zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może obniżyć odpowiednio wynagrodzenie,

β) jeżeli wady uniemożliwiają użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może odstąpić od umowy lub żądać wykonania przedmiotu odbioru po raz drugi.

Z czynności odbioru będzie spisany protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak też terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych przy odbiorze wad.

Wykonawca zobowiązany jest do zawiadomienia Zamawiającego (inspektora nadzoru) o usunięciu wad, oraz do żądania wyznaczenia terminu na odbiór zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych.

Zamawiający wyznacza ostateczny pogwarancyjny odbiór robót po upływie terminu gwarancji ustalonego w umowie, oraz termin na protokolarnie stwierdzenie usunięcia wad po upływie okresu rękojmi.

Zamawiający może podjąć decyzję o przerwaniu czynności odbioru, jeżeli w czasie tych czynności ujawniono istnienie takich wad, które uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu umowy zgodnie z przeznaczeniem – aż do czasu usunięcia tych wad.

6.1 Badania odbiorcze.

6.1.1 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonania prac jest wykazanie, że w pełni wykonano

wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności wykonania z projektem oraz 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 i 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:

Badanie ogólne.

- a) Dostępność dla obsługi;
- b) Stan 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 zgodne 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.

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;
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zamocowania silników;
- f) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- g) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- h) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- i) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora;
- j) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej;

Badanie wymienników ciepła.

- a) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych z projektem;
- b) Sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;
- c) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń;
- d) Sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
- e) Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilenia i powrotu czynnika;
- f) Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) Sprawdzenie czy zamontowano urządzenie przeciwwamrożeniowe na lub w wymienniku ciepła

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.

Badanie nawilżaczy powietrza.

- a) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych z danymi projektowymi;
- b) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- c) Sprawdzenie kompletności poszczególnych elementów;
- d) Sprawdzenie systemu rozprowadzania pary;

Badanie czepni powietrza.

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

Badanie przepustnic.

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia.

Badanie klap pożarowych.

- a) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- b) Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
- c) Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

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.

Badanie nawiewników i wywiewników.

Sprawdzenie wyrywkowe zgodności z danymi projektowymi.

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.

Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych warunkami technicznymi i innymi dokumentami przywołanymi. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy wykonać poprawki i uzupełnienia i przeprowadzić ponownie badania. Przy ponownych badaniach należy zwrócić uwagę, aby poprawa właściwości konkretnego elementu (naprawa) nie spowodowała naruszenia innych własności wcześniej ocenionych pozytywnie.

6.2. 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.

Prace wstępne .

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch 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 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.

6.3. Procedura prac.

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. grzanie/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 wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

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

Kontrola działania wymienników ciepła.

- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
- Doprowadzenie czynnika do wymienników;

Kontrola działania filtrów powietrza.

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

Kontrola działania nawilżaczy powietrza.

- a) Działanie regulacji;
- b) Działanie elementów zasilających i spustowych;
- c) Działanie i kierunek obrotów pompy cyrkulacyjnej.

Kontrola działania klap pożarowych.

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

Kontrola działania sieci przewodów .

- a) Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;
- b) Dostępność do sieci przewodów

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu.

- a) Wrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- b) Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia.

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych.

Wrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- Działania włącznika rozruchowego;
- Działania przeciwwamrożeniowego;
- Działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);
- Działania regulacji strumienia powietrza;
- Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;
- Współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

6.2. Pomiary kontrolne.

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

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych.

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację obejmuje:

- pobór prądu silnika;
- strumień objętości powietrza;
- temperatura powietrza;
- opór przepływu na filtrze;
- strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego;
- temperatura powietrza nawiewanego i temperatura powietrza w pomieszczeniu;
- wilgotność powietrza;
- poziom dźwięku A;
- prędkość powietrza w pomieszczeniu.

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 20m² 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.

6.4. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie umowy
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne)
3. recepty i ustalenia technologiczne
4. dziennik budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, zgodnie z ST i ew. PZJ
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i Ew. PZJ
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
9. dokumentację powykonawczą zawierającą:
 - rysunki zgodne ze stanem wykonanych robót, przedstawione na papierze i w postaci pliku elektronicznego,
 - dokumentację techniczną instalacji przedstawioną w postaci segregatora, zawierającą nazewnictwo (nomenklaturę) materiałów, produktów, urządzeń, wykaz dostawców, dystrybutorów, informacje na temat serwisu gwarancyjnego, szczegółowe opisy techniczne oraz objaśniające do instalacji,
 - dokumentację techniczną obsługi i konserwacji urządzeń,

Powyższą dokumentację należy dostarczyć języku polskim. 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 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.

7. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji tabeli elementów rozliczeniowych. Dla pozycji wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

7.1. DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wszystkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami polskimi. Roboty należy prowadzić z uwzględnieniem przepisów administracyjnych, a w szczególności:

- | | |
|----------------------------|-----------|
| – Ochrona Środowiska | :P.I.O.Ś. |
| – Przepisy pracy | :B.H.P. |
| – Przepisy higieny | :SANEPID |
| – Przepisy przeciwpożarowe | :PPOŻ. |

Certyfikaty i deklaracje.

Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty, są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Dziennik budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonywane trwałą techniką, w porządku

chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności, przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbioru robót ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegającym ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności 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,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Rejestr obmiarów.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1-3 następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

8. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH NORM I PRZEPISÓW

Rozporządzenia.

- Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Dziennik Ustaw z 1998r. Nr 66, poz. 436, w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
- Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 156, poz. 1304, zmieniającego rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa.
- Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 169, poz. 1650 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, wraz z późniejszymi zmianami.
- Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 120, poz. 1126 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 47, poz. 401 w sprawie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych.
- Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami – w tym zmiany wprowadzone w dniu 11.07.2003) – Prawo budowlane.
- Dziennik Ustaw z 1998r. Nr 107 poz. 679 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych.
- Ustawa Kodeks Cywilny
- Ustawa o zamówieniach publicznych
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 26.02.1999r w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 26.09.2000r w sprawie określenia kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzania kosztorysu inwestorskiego

Normy

- 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 (Zmiana Az3).
- PN-B-03421:1978. Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-B-03420:1976. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-EN 13779 z 2008r Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-73/B-03431 – Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-76/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza

- wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-82/B-02402 – Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
 - PN-78/B-10440 – Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
 - PN-B-76001:1996 – Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
 - PN-B-76002:1996 – Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
 - ENV 12097:1997 - Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów.
 - PN-EN 1505:2001 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
 - PN-EN 1505:2001 - Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
 - PN-EN 12236:2003 - Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.
 - PN-EN 1751:2002 - Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
 - PN-EN 1886:2001 - Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
 - PN-87/B-02151/02 – Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości dźwięku w pomieszczeniach.
 - PN-B-01411:1999 - Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
 - PN-EN 12599:2002(U) - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
 - PN-B-03434 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
 - PN-EN 1886:2001 - Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
 - PZPN-EN 12599 - Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
 - PN-EN 1751:2002 - Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
 - 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 13180:2002 - Wentylacja w budynkach. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów elastycznych.
 - PN-EN 13182:2002 - Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach.
 - PN-89/B-01410 - Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny – zasady wykonywania i oznaczenia.
 - PN-B-76003:1996 - Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Klasy jakości.
 - PN-B-76004:1996 - Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Grawimetryczne metody badań.

Inne dokumenty:

Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury:

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r..