

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
DO PROJEKTU BUDOWLANEGO I WYKONAWCZEGO  
„PRZEBUDOWA INSTALACJI ODDYMIAJĄCEJ  
BUDYNKU COLLEGIUM JANA PAWŁA II  
PRZY AL. RACŁAWICKICH 14 W LUBLINIE”**

**INWESTOR**

Fundacja Rozwoju Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego  
Jana Pawła II  
Al. Racławickie 14, 20-950 Lublin

45331210-1      Instalowanie wentylacji

**OPRACOWAŁ:**      mgr inż. Robert Malik

Lublin, listopad 2019

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Wykonanie przebudowy instalacji oddymiającej budynku Collegium Jana Pawła II przy al. Raławickich 14 w Lublinie.

### **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Niniejsza STWiORB dotyczy wykonania przebudowy instalacji oddymiającej budynku Collegium Jana Pawła II przy al. Raławickich 14 w Lublinie na podstawie projektu budowlanego i wykonawczego ww. instalacji.

Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z rysunkami, kosztorysem, innymi dokumentami opisującymi inwestycję. Stanowi ona integralną część dokumentów kontraktowych. Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Inwestorowi, a nie zawarte w dokumentacji powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami i sztuką budowlaną.

Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie jest podstawą do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Projektant zgadza się na ewentualną zamianę urządzeń na urządzenia o parametrach nie gorszych, niż zawarte w dokumentacji technicznej. Poza tym wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.

### **1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

W przedmiocie zamówienia przewiduje się jako prace towarzyszące roboty budowlane związane z prowadzeniem kanałów wentylacyjnych oraz montażem urządzeń. Nie przewiduje się robót tymczasowych.

#### **1.4. Informacje o terenie budowy**

Terenem budowy będą określone w dokumentacji projektowej pomieszczenia Collegium Jana Pawła II przy al. Racławickich 14 w Lublinie.

Na terenie wokół budynku istnieje możliwość składowania materiałów o dużych gabarytach. Kanały, przewody, rury, urządzenia, narzędzia do pracy mogą być składowane w pomieszczeniach zamkniętych, udostępnionych wykonawcy na czas prowadzonych robót. Inwestor udostępni wykonawcy pomieszczenia przeznaczone na szatnie i na cele socjalne dla pracowników. W istniejącym budynku można korzystać z WC.

Możliwość wykonywania prac w istniejących pomieszczeniach należy każdorazowo uzgadniać z osobami odpowiedzialnymi za te pomieszczenia.

#### **1.5. Roboty objęte zamówieniem mają następujące kody wg Wspólnego Słownika Zamówień**

45331210-1 Instalowanie wentylacji

#### **1.6. Określenia podstawowe i definicje**

W dokumentacji projektowej nie występują określenia wymagające zdefiniowania, gdyż ich określenia można znaleźć w literaturze fachowej.

### **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW STOSOWANYCH W INSTALACJACH**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1) wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych,
- 2) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia,
- 3) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją

techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,

4) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Materiały o dużych gabarytach, jak np. rury, powinny być przechowywane na placu budowy pod zadaszeniem, w miejscu do tego wyznaczonym. Przewody, urządzenia i materiały montażowe powinny być składowane w pomieszczeniach suchych, w opakowaniach fabrycznych.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Do wykonania zamówienia wykonawca powinien posiadać narzędzia i sprzęt typowy dla wyposażenia monterów instalacji sanitarnych, a w szczególności: wiertarki z udarem, młoty wierząco-kujące, pilarki do metalu, gwintownice ręczne i mechaniczne, sprzęt spawalniczy do spawania gazowego i elektrycznego. Pracownicy powinni być wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej: kaski, odpowiednie obuwie, okulary ochronne, estetyczne i czyste ubranie ochronne.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Na budowie nie będzie używany transport kołowy, gdyż materiały przenoszone będą ręcznie. Transport kołowy będzie używany jedynie do dowozu materiałów na plac budowy z hurtowni lub od producenta. Wykonawca może się tutaj posłużyć specjalistycznym transportem będącym w dyspozycji dostawcy, bądź transportem wynajmowanym. Wykonawca powinien posiadać samochód dostawczy do przewożenia materiałów i urządzeń o mniejszych gabarytach.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Instalacja oddymiania powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,
- g) bezpieczeństwa użytkowania.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektami budowlanym i wykonawczym oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno – budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo Budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Instalacje powinny być wykonane w sposób zapewniający ich prawidłowe użytkowanie, zgodne z ich przeznaczeniem i założeniami projektów tych instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania), oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno – budowlanych.

## **5.2. Roboty instalacyjne i budowlane**

### **5.2.1. Instalacja oddymiająca**

Urządzenia nawiewne, służące do zapewnienia bezpiecznej ewakuacji w trakcie pożaru, zlokalizowane zostały na dachu budynku i w garażu. Istniejące urządzenia nawiewne na dachu z uwagi na parametry techniczne i brak aprobat technicznych należy zdemontować. Zainstalowane zostaną nowe urządzenia nawiewne z dopuszczeniem do pracy przy różnicowaniu ciśnienia w systemach kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Dla urządzeń przewidziano jedną czerpnię. Wykonanie dwóch czerpni nie jest możliwe z uwagi na lokalizację istniejących wentylatorów oddymiających i geometrię istniejącego dachu. Czerpnię należy umieścić w minimalnej odległości 5 m od klap oddymiających szyby wind osobowych oraz wentylatorów oddymiających. Wylot wentylatorów oddymiających powinien być powyżej 1 m, licząc od górnej krawędzi czerpni urządzeń nawiewnych.

Dla instalacji doprowadzającej powietrze do przedsionków ppoż. P1, P2 dla każdej kondygnacji przewidziano istniejącą klapę wentylacji pożarowej i drugą projektowaną. Przewody nawiewne w przedsionku P2 pozostaną bez zmian. Przewody nawiewne w przedsionku P1 zostaną wymienione na większe, łącznie z dodatkowymi klapami ppoż. Kłapa

ppoż. w przedsionku będzie otwierana z SAP-u tylko na kondygnacji objętej pożarem. Przez klapę transferową powietrze z przedsionka pożarowego kierowane będzie do korytarza. Wszystkie klapy przeciwpożarowe transferowe będą wyposażone w topiki, które zamykają klapy przy przekroczeniu temperatury  $72 \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Wszystkie klapy przeciwpożarowe w przedsionkach ppoż. będą w pozycji zamkniętej, niezależnie od tego, czy system różnicowania ciśnień pracuje, czy nie, z wyjątkiem klapy na kondygnacji objętej pożarem, która pozostaje otwarta. Wszystkie klapy przeciwpożarowe transferowe będą w pozycji otwartej, niezależnie od tego, czy system różnicowania ciśnień pracuje, czy nie. Z krańcówek klap transferowych będą wzięte informacje o ich stanie otwarcia bądź zamknięcia.

Dla instalacji doprowadzającej powietrze do przedsionków P1, P2 i korytarza bezpośrednio za tym przedsionkiem, dla każdej kondygnacji przewidziano przetwornik różnicy ciśnień, który mierzy różnice ciśnień między korytarzem, a przedsionkiem. Dla instalacji napowietrzania klatek schodowych przewidziano po jednym przetworniku różnicy ciśnień, który mierzy różnice ciśnień między korytarzem, a klatką schodową.

Dla instalacji wyciągowej oddymiającej korytarze na przewodach poziomych oddymiających przyjęto po dwie klapy ppoż. Klapy wentylacji pożarowej EIS 120 z siłownikiem elektrycznym, będą otwierane i zamykane z SAP-u na kondygnacji objętej pożarem.

### **KLATKA SCHODOWA K1 i K2**

Dla zabezpieczenia każdej ewakuacyjnej klatki schodowej K1, K2 przed zadymieniem zainstalowane zostaną urządzenia podwyższające ciśnienie. Istniejące urządzenia napowietrzające, znajdujące się na dachu, zostaną zdemontowane. W miejscu urządzeń zdemontowanych należy ustawić nowe urządzenia napowietrzające o zwiększonej wydajności. Kanał nawiewny z centrali napowietrzał będzie górną i dolną część klatki schodowej. Na pionowym kanale napowietrzającym zainstalowane zostaną kratki nawiewne z przepustnicami do regulacji ich wydajności zgodnie ze schematem. Taki układ ma zapewnić utrzymanie stałego ciśnienia na całej wysokości klatki schodowej niezależnie od efektu kominowego. W wypadku pożaru nastąpi start urządzeń napowietrzających przestrzenie klatek schodowych K1, K2 zgodnie z przyjętym scenariuszem pożarowym. Do każdej z klatek schodowych przewidziano jedno urządzenie. Urządzenie napowietrzające będzie pracowało ze zmienną wydajnością, uzależnioną od mierzonej różnicy ciśnień (50 Pa) pomiędzy klatką schodową i korytarzem. Z uwagi na istniejący układ kanałów wywiewnych na dachu i ich lokalizację, nie ma możliwości wykonania dwóch czerpni dla układów napowietrzających

zgodnie z normą EN 12101-8:2005+AC:2006. Dlatego pozostawiono istniejący układ napowietrzający z jedną czerpnią.

Każde urządzenie napowietrzające złożone będzie z wentylatora AFC, czerpni powietrza z przepustnicami odcinającymi typu on-off, regulatora różnicy ciśnień na przewodzie ssawnym, kanałowej czujki dymu, falownika oraz niezbędnej automatyki. Po starcie urządzenia następuje otwarcie przepustnicy odcinającej, uruchomienie wentylatora oraz zostaje rozpoczęty ciągły pomiar różnicy ciśnień pomiędzy przestrzenią klatki schodowej, a otoczeniem zewnętrznym (50 Pa). Każdorazowo regulator ciśnienia będzie regulował nawiewem powietrza, zapewniając strumień konieczny do utrzymania nadciśnienia 50 Pa. W okresie zimowym dodatkowo urządzenie upustowe w postaci przepustnicy regulacyjnej z napędem elektrycznym (łącznie z jednostką napowietrzającą) kontrolowało będzie ciśnienie w górnej części klatki schodowej poprzez upust powietrza do atmosfery. Po otwarciu drzwi na klatkę schodową spadek ciśnienia w jej przestrzeni spowoduje zamknięcie urządzenia upustowego oraz zwiększenie strumienia powietrza dostarczanego do jej przestrzeni przez jednostkę napowietrzającą poprzez zmianę częstotliwości dostarczanego do niego prądu przez falownik. Przy otwartych drzwiach ciśnienie różnicowe powinno wynosić około 10 Pa.

Kanał doprowadzający powietrze do klatki schodowej K1 i K2, prowadzony na dachu, pomiędzy urządzeniem napowietrzającym, a ścianą budynku, będzie wykonany z blachy stalowej ocynkowanej. Wewnątrz budynku kanały należy wykonać z płyt Promat (lub równoważnych) o odpowiedniej odporności ogniowej. Wewnątrz budynku dopuszcza się wykonanie części kanałów z blachy stalowej z płytami z wełny skalnej o łącznej odporności ogniowej EIS 120. Kanał doprowadzający powietrze w klatce schodowej K1-betonowy istniejący, a w klatce schodowej K2 wykonany z płyt Promat, odporność ogniowa kanałów EIS 60. Wymagana odporność ogniowa kanału wynosi EIS 120, w związku z tym należy dołożyć dodatkową płytę Promat do łącznej grubości 60 mm. W obu klatkach wymienionych zostanie część kratki nawiewnych oraz zamontowane zostaną dodatkowe przepustnice regulacyjne. Nawiew do klatki schodowej przyjęto kratkami nawiewnymi o różnej wydajności, które lokalizowane są co drugą kondygnację.

Rurki impulsowe stanowiące element układów pomiaru różnicy ciśnień będą prowadzone w osłonie elastycznej typu „peszel” i powinny być prowadzone po ścianach i stropach. Rurki impulsowe należy rozprowadzić zgodnie z DTR urządzeń oraz ze schematem rozmieszczenia rurek impulsowych.

## **PRZEDSIONKI PPOŻ. P1 i P2**

Dla zabezpieczenia przedsionków P1 i P2 przed zadymieniem zainstalowane zostaną dwa urządzenia podwyższające ciśnienie, współpracujące z regulatorami różnicy ciśnień. Istniejące urządzenia napowietrzające, znajdujące się na dachu, zostaną zdemontowane. W miejscu urządzeń zdemontowanych należy ustawić nowe urządzenia napowietrzające o zwiększonej wydajności. Dla przedsionka P2 zainstalowane zostanie urządzenie napowietrzające o wydajności 13 250 m<sup>3</sup>/h, a dla przedsionka P1 urządzenie napowietrzające o wydajności 20 500 m<sup>3</sup>/h. Obie jednostki będą umieszczone na dachu budynku i będą pracowały ze zmienną wydajnością, uzależnioną od zmierzonej różnicy ciśnień pomiędzy przedsionkami, a korytarzami bezpośrednio przy tych przedsionkach. Na każdej kondygnacji zainstalowane zostaną kratki nawiewne z klapą ppoż. Z uwagi na istniejący układ kanałów wywiewnych na dachu i ich lokalizację, nie ma możliwości wykonania dwóch czerpni dla układów napowietrzających zgodnie z normą EN 12101. Dlatego pozostawiono istniejący układ napowietrzający z jedną czerpnią.

Kanał, doprowadzający powietrze do przedsionków P1 i P2, prowadzony na dachu, pomiędzy urządzeniem napowietrzającym, a ścianą budynku, będzie wykonany z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały doprowadzający powietrze do przedsionka P1, prowadzony wewnątrz budynku (po demontażu istniejącego i powiększeniu otworów w stropach), będzie wykonany z płyt Promat systemu Promaduct L500 EIS 60 (lub równoważnych) - kanał w zabudowie dwustronnej. Wewnątrz budynku dopuszcza się wykonanie części kanałów z blachy stalowej, z płytami z wełny skalnej, o łącznej odporności ogniowej EIS 60. Kanał doprowadzający powietrze do przedsionka P2 pozostanie bez zmian, dodatkowo zainstalowane zostaną kratki nawiewne z klapami ppoż. Na każdej kondygnacji kanał będzie miał dwa trójniki. Na trójnikach będą zamontowane klapy wentylacji pożarowej. Klapy wentylacji pożarowej otwierane będą z SAP-u jedynie na kondygnacji objętej pożarem.

Każde urządzenie napowietrzające wyposażone będzie w wentylator AFC, czerpnię z przepustnicą odcinającą typu on-off, kanałową czujkę dymu, falownik, niezbędną automatykę. Po starcie urządzenia następuje otwarcie przepustnicy odcinającej i uruchomienie wentylatora. Na regulatorze różnicy ciśnień przeznaczonym dla każdego z przedsionków, zostaje rozpoczęty ciągły pomiar różnicy ciśnień pomiędzy przestrzenią przedsionka, a korytarza. Każdorazowo regulator ciśnienia dla celów napowietrzania przedsionka będzie regulował nawiewem powietrza, zapewniając strumień konieczny do utrzymania nadciśnienia +45 Pa. Nadwyżka powietrza kierowana jest przez klapę transferową do korytarza. W sytuacji otwartych drzwi pomiędzy przedsionkiem, a korytarzem,



regulator ciśnienia dla celów napowietrzania przedsionka będzie całkowicie otwarty, zapewniając strumień konieczny do utrzymania kryterium prędkości 2 m/s dla przedsionka P1 i 0,75 m/s dla przedsionka P2 przez otwarte drzwi. W przedsionku P1 zlokalizowana jest winda ratownicza.

Pomiar ciśnienia w przestrzeni chronionej i ciśnienia odniesienia odbywa się w odpowiednio zlokalizowanym i przygotowanym punkcie pomiarowym. Rurka impulsowa wewnątrz punktu pomiarowego, powinna być zakończona drożnym trójnikiem rozgałęźnym. Wersja naścienna wymaga wykonania w puszcze 2 otworów po bokach puszek. Dla długości rurek impulsowych do 12 m włącznie, należy stosować rurki impulsowe o średnicy Ø5x1,5mm. Dla rurek impulsowych powyżej 12 m, należy stosować rurki impulsowe o średnicy Ø10x1,5mm. Wykonana instalacja pneumatyczna powinna umożliwiać niezakłócony odbiór ciśnienia powietrza z punktów pomiarowych przez czujnik różnicy ciśnień. W związku z tym, przy instalowaniu przewodów impulsowych, należy zwrócić szczególną uwagę na to, by nie były pozaginane i pozaciskane przez inne elementy. Rurki impulsowe, stanowiące element układów pomiaru różnicy ciśnień, będą prowadzone w osłonie elastycznej typu „peszel” w warstwach tynku. Rurki impulsowe mierzą różnicę ciśnień pomiędzy chronionym przedsionkiem, a oddymianym korytarzem. Z jednej strony rurki będą umieszczone w punktach pomiaru ciśnienia statycznego (po jednym punkcie do przedsionka i korytarza). Z drugiej strony rurki impulsowe podpięte będą do P-MACF. Rurki impulsowe należy rozprowadzić zgodnie z DTR urządzeń oraz schematem rozmieszczenia rurek impulsowych.

### **KORYTARZE JAKO POZIOME DROGI EWAKUACJI**

Korytarze oddymiane są czterema pionowymi kanałami biegnącymi od I piętra na dach, zakończone istniejącym wentylatorem oddymiającym. Na każdej kondygnacji wykonane są poziome odcinki kanałów, jako odejście od kanałów pionowych, z kratkami wywiewnymi. Kłapy wentylacji pożarowej będą otwierane z SAPU na kondygnacji objętej pożarem. Istniejące kanały pionowe zostaną zdemontowane, natomiast kanały poziome z kłapami ppoż. pozostaną bez zmian. Projektowane kanały pionowe będą miały większy przekrój, w związku z tym należy powiększyć istniejące otwory w stropach. Kanały instalacji oddymiającej korytarzy należy wykonać w systemie przewodów samonośnych obsługujących wiele stref pożarowych PROMADUCT-500 EIS 60 płyty Promatect-L500 (lub równoważnych). Kanały pionowe należy wykonać jako przewody trójstronne.

Przewody mocować do stropu za pomocą zawiesi i kołków stalowych. Połączenia kołnierzowe przewodów oddymiających powinny być uszczelnione za pomocą uszczelek

wykonanych z materiałów niepalnych. Ze względu na możliwość znacznych odkształceń, przewody oddymiające o szerokości większej niż 630 mm powinny być wyposażone w wewnętrzne wsporniki w postaci stalowych prętów lub rur o średnicy 3/8" lub 1/2". Liczba wzmocnień umieszczonych wewnątrz przewodów oddymiających powinna odpowiadać wielokrotności wymiaru 600 mm w odniesieniu do szerokości przewodu oraz 500 mm w odniesieniu do jego długości. Powyższe wymaganie dotyczy również odległości między wzmocnieniem, a pionowym bokiem przewodu (max 600 mm) oraz między wzmocnieniem a połączeniem kołnierзовym (max 500 mm). Długości odcinków przewodów, wyposażonych w wewnętrzne wsporniki, nie powinny przekraczać 1500 mm.

Część kanałów wewnątrz budynku wykonanych z blachy stalowej należy obłożyć płytami z wełny skalnej do odporności ogniowej EIS 60 i płytami gipsowo-kartonowymi.

Istniejące wentylatory oddymiające BVD710/30-XL6 o klasie odporności ogniowej F400 należy zdemontować, gdyż temperatura spalin może przekroczyć 400°C (wynika to z symulacji komputerowej). Należy zainstalować wentylatory oddymiające dachowe o klasie odporności ogniowej F<sub>600</sub> 60. Wylot wentylatorów oddymiających powinien być powyżej 1 m, licząc od górnej krawędzi czerpni urządzeń nawiewnych. Istniejące podstawy dachowe pod wentylatory należy podnieść, aby zapewnić warunek podany powyżej.

Wentylator oddymiający ma stałą wydajność dzięki dostarczeniu powietrza z przedsionka przez otwarte drzwi lub układowi klap transferowych i dodatkowy system nawiewny w środku korytarzy, który pozostanie bez zmian. Przewidziano grawitacyjny dopływ powietrza do atrium na parterze poprzez otwarcie okien w strefie nie objętej pożarem (parter podzielony został na dwie strefy detekcji).

## **DODATKOWE NAPONIEWRZANIE KORYTARZY**

Korytarze dodatkowo są naponiewrzane dwoma istniejącymi kanałami, biegnącymi pionowo w środku korytarza, które nie ulegają zmianie. Na każdej kondygnacji zainstalowane klapy wentylacji pożarowej będą otwierane z SAPU na kondygnacji objętej pożarem. Pionowe odcinki kanałów będą przedłużone z II pietra na I piętro i zainstalowane zostaną kratki nawiewne z klapami ppoż. Z uwagi na istniejący układ kanałów wywiewnych na dachu i ich lokalizację, nie ma możliwości wykonania dwóch czerpni dla układów naponiewrzających zgodnie z normą EN 12101. Dlatego pozostawiono istniejący układ naponiewrzający z jedną czerpnią.

Wymianie podlega urządzenie naponiewrzające zainstalowane na dachu budynku. Nowe dwa urządzenia naponiewrzające wyposażone będą w wentylator AFC, czerpnię z

przepustnicą odcinającą typu on-off, kanałową czujkę dymu, falownik, niezbędną automatykę. Po starcie urządzenia następuje otwarcie przepustnicy odcinającej i uruchomienie wentylatora. Urządzenie pracuje ze zmienną wydajnością w zależności od ciśnienia panującego w korytarzu.

### **ODDYMianie KORYTARZY EWAKUACYJNYCH NA PARTERZE**

Istniejące oddymianie korytarzy ewakuacyjnych parteru nie spełnia swojego zadania i musi być przebudowane. Nowe kanały samonośne EIS 60 prowadzone będą w stropie podwieszanym korytarzy i dalej istniejącymi szachtami wentylacyjnymi na dach budynku. W szachcie wentylacyjnym przy klatce K1 wykorzystano istniejący kanał murowany. W szachcie wentylacyjnym przy klatce K2 przewidziano nowy kanał instalacji oddymiającej wykonany w systemie przewodów samonośnych, PROMADUCT-500 EIS 60, płyty Promatect-L500 (lub równoważnych). Część kanałów, na zewnątrz budynku, należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej izolowanej wełną mineralną w osłonie z blachy stalowej aluminiowej. Kanały Promat (lub równoważne) należy wykonać jako przewody dwustronne i trójstronne. Na dachu zainstalowane zostaną dwa wentylatory oddymiające klasy F<sub>600</sub>60. Wentylatory uruchamiane będą wraz z wszcęcieniem alarmu I stopnia niezależnie od miejsca powstania pożaru z wyjątkiem parteru. Kanały na dachu i wentylatory posadowić na podporach montażowych BIG FOOT.

### **DODATKOWE NAPIEWIERZANIE WINDY RATOWNICZEJ**

Winda ratownicza, dodatkowo, oprócz istniejącej jednostki napowietrzającej, będzie napowietrzana jednostką napowietrzającą zlokalizowaną na dachu. Jednostka napowietrzająca posadowiona zostanie na podporach montażowych BIG FOOT. Dla tej jednostki napowietrzającej zaprojektowano zgodnie z normą EN 12101 układ dwóch czerpni. Kanał doprowadzający powietrze do szachtu windy wprowadzony zostanie poprzez otwór 80 x 60 cm (na X piętrze w ścianie szachtu do jego wnętrza). Kanały doprowadzające powietrze na dachu należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Kanał na dachu po stronie tłocznej wentylatora dodatkowo zaizolować wełną mineralną z osłoną z blachy stalowej aluminiowej. Wewnątrz budynku kanały wykonać z płyt Promat EIS 120 (lub równoważnych). Kanały na dachu posadowić na podporach montażowych BIG FOOT H. Urządzenie napowietrzające wyposażone będzie w wentylator AFC, układ dwóch czerpni z dwoma przepustnicami odcinającymi typu on-off, kanałową czujkę dymu, falownik, niezbędną automatykę. Po starcie urządzenia, następuje otwarcie przepustnicy odcinającej i uruchomienie wentylatora. Na regulatorze różnicy ciśnień między korytarzem i szachtem

windy ratowniczej zostaje rozpoczęty ciągły pomiar. Jednostka napowietrzająca powinna utrzymać różnicę ciśnień 50 Pa pomiędzy przestrzenią windy, a korytarzem.

### **5.2.2. Roboty demontażowe**

W związku z przebudową instalacji oddymiania, centrale napowietrzające, wentylatory oddymiające na dachu oraz część kanałów ulegnie demontażowi. Demontażowi podlegają następujące elementy:

- centrale napowietrzające - sztuk 6 oraz wentylatory oddymiające - sztuk 4, zlokalizowane na dachu,
- pionowe odcinki przewodów oddymiających W1, W2, W3, W4, oraz poziome odcinki na IX piętrze. Demontażowi podlegają także klapy ppoż. na wszystkich kondygnacjach i obudowy z płyt gipsowo-kartonowych,
- poziome odcinki kanałów napowietrzających klatki schodowe K1, K2 na XI piętrze,
- poziome odcinki kanałów napowietrzających przedsionek ppoż. P1 na XI piętrze,
- część kanałów oddymiających poziomych na I piętrze w przestrzeni kanału półprzełazowego (systemy W1, W2).
- klapy ppoż. w przedsionkach ppoż. P1, P2. Klapy te będą przesunięte i ponownie zamontowane w związku z montażem dodatkowych klap.

Demontaż i montaż nowych urządzeń na dach należy wykonać przy użyciu dźwigu samojezdnego o wysięgu całkowitym np. 63 m, udźwigu 100 ton. Dźwig do wykonania tych prac może ustawić się na parkingu KUL przy ul. Łopacińskiego. Ciężar najcięższego elementu 750 kg.

### **5.2.3. Roboty remontowo-budowlane**

Należy wykonać następujące roboty remontowo-budowlane:

- strop podwieszany z płyt g-k na parterze po wykonaniu kanału oddymiającego W6,
- obudowy pionowych kanałów oddymiających W1, W2, W3, W4 (na korytarzach). Kanały należy obudować płytkami ceramicznymi (o podobnym kolorze i wzorze z płytkami istniejącymi) i płytami gipsowo-kartonowymi. Płyty gipsowo-kartonowe pomalować farbą emulsyjną w kolorze korytarzy,
- kanały napowietrzające Promat dobudowane do istniejących kanałów w przedsionkach P1 należy obudować płytkami ceramicznymi (o podobnym kolorze i

wzorze z płytkami istniejącymi) i płytami gipsowo-kartonowymi. Płyty gipsowo-kartonowe pomalować farbą emulsyjną w kolorze korytarzy,

- kanały Promat (niepodlegające obudowie) w miejscach eksponowanych należy zaszpachlować i pomalować,
- zainstalować samozamykacze do węższych drzwi dwuskrzydłowych przedsionków ppoż. prowadzących na korytarz. Szersze drzwi posiadają już samozamykacze. Drzwi wyposażić w regulatory kolejności zamykania drzwi RKZ,
- wszystkie drzwi (z wyłączeniem toalet), prowadzące z pomieszczeń na korytarz, należy wyposażić w samozamykacze,
- wymienić drzwi, prowadzące na dach budynku, na zewnętrzne aluminiowe ocieplane o szerokości 90 cm, automatycznie zamykane, z samozamykaczem i napędem elektrycznym, szt. 2,
- w stropie podwieszanym korytarzy parteru i I piętra należy wykonać otwory montażowe na czas prowadzenia prac montażowych kanałów oddymiających. Po wykonaniu robót otwory należy uzupełnić płytą gipsowo-kartonową i pomalować na kolor istniejącego stropu,
- powiększyć otwory w stropach dla przejścia przewodów oddymiających W1, W2, W3, W4, na wszystkich kondygnacjach (wymiarzy zewnętrzne kanałów 86 x 48 cm),
- wykonanie otworów w ścianie dla zainstalowania dodatkowych klap transferowych w przedsionkach P1 i P2 na wszystkich kondygnacjach.

## **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **6.1. Zakres badań odbiorczych**

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą, z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, czystości urządzeń wentylacyjnych i systemu rozprowadzenia powietrza, zabezpieczenia przed zmianami skracającymi trwałość instalacji i realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek

i badań materiałów oraz robót. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

## **6.2. Badanie odbiorcze poszczególnych instalacji**

### **6.2.1. Instalacja oddymiania**

W zakresie wykonawstwa, badań odbiorczych oraz odbiorów technicznych instalacji wentylacji obowiązuje odpowiedni zeszyt wymagań technicznych COBRTI INSTAL: Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 5 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych oraz PN-EN 12101-1 do 10.

#### Kontrola jakości wykonania instalacji

Kontrolę wykonuje się przez:

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- sprawdzenie zamontowanych urządzeń, kanałów wentylacyjnych, izolacji cieplnych i paroszczelnych z projektem,
- sprawdzenie jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami technicznymi,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez Wykonawcę,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad,
- sprawdzenie rodzajów oraz wykonanie podpór pod kanały,
- sprawdzenie wyregulowania całości instalacji,
- sprawdzenie dostępności dla obsługi,
- sprawdzenie stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza,
- sprawdzenie realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- sprawdzenie rozmieszczenia zgodnie z projektem zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych,
- sprawdzenie zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań,
- sprawdzenie środków do uziemienia urządzeń i przewodów,

- przeprowadzenie badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia, kanały i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym,
- przeprowadzenie rozruchu indywidualnych urządzeń i podzespołów wg DTR producenta.

#### Badanie centralnych urządzeń wentylacyjnych

- Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób,
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych),
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych,
- Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów,
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

#### Badanie sieci przewodów

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

#### Badanie nawiewników i wywiewników

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

#### Kontrola działania instalacji

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych wydajności,
- Regulacje strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych,
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych,
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników,
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających,
- Nastawienie układu regulacji,
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej,

- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi,
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej,
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

Kontrolą działania należy objąć następujące urządzenia i elementy:

- Jednostki napowietrzające,
- Wentylatory,
- Klapy p.poż,
- Przepustnice,
- Nawiewniki i wywiewniki,
- Elementy regulacyjne i szafy sterownicze.

#### Procedura wykonywania 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.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Wymagania odnośnie przedmiaru robót zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku nr 1389. Przez przedmiar należy rozumieć opracowanie zawierające zestawienia przewidywanych do wykonania robót w kolejności technologicznej ich wykonania, wraz z ich szczegółowym opisem, miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek miar robót oraz wskazaniem podstaw do ustalenia cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie, w tym np.:

- a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,



b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,

c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,

Obmiar obejmuje:

- mb i średnice montowanych rur oraz ich rodzaj,
- ilość, rodzaj i wielkość zamontowanych urządzeń,
- m<sup>2</sup> powierzchni kanałów wentylacyjnych,
- m<sup>2</sup> wykonanych robót budowlanych.

Obmiar wykonywanych robót będzie przeprowadzony po zakończeniu prac montażowych:

a) obmiar robót zanikających będzie przeprowadzany w czasie wykonywania tych robót

b) obmiar robót ulegających zakryciu będzie wykonywany przed ich zakryciem.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych Robót i o terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

## **8. ODBIORY ROBÓT**

### *Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji*

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów i kanałów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
- b) wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy;
  - w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem,

- w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem,
- w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej – projektowana izolacja cieplna bruzdy.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót, albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

#### Odbiór techniczny częściowy

Odbiory techniczne częściowe przeprowadza się dla robót, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Będą to roboty zabezpieczeń antykorozyjnych, uszczelnienia w przepustach.

#### Odbiór techniczny końcowy

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy poszczególnych instalacjach, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalacje napełniono czynnikami roboczymi,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie w ruchu ciągłym,
- e) zakończono uruchamianie instalacji wentylacyjnej obejmujące w szczególności regulację przepływów powietrza, podczas których centrale wentylacyjne bezpośrednio zasilające instalację zapewniały uzyskanie założonych parametrów powietrza (temperatura, przepływ, wilgotność),

Następnie wykonawca zgłasza inwestorowi pisemnie gotowość do odbioru, z prośbą o powołanie komisji odbioru końcowego. Inwestor na wniosek wykonawcy powołuje komisję

odbioru końcowego, składającą się z przedstawicieli inwestora i użytkownika przy udziale wykonawcy.

Przy odbiorze końcowym poszczególnych instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonany w czasie budowy),
- b) dziennik budowy,
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym i przepisami,
- d) obmiary powykonawcze,
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- f) protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- k) instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić, czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO,
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić, czy w czasie

między odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją lub innymi przyczynami.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Rozliczenie poszczególnych robót montażowych wszystkich instalacji może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi przez Wykonawcę w harmonogramie finansowym zaakceptowanym przez Inwestora, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót, zgodny z harmonogramem finansowym.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. Projekt budowlany i wykonawczy pt.: „Przebudowa instalacji oddymiającej budynku Collegium Jana Pawła II przy al. Racławickich 14 w Lublinie”.
2. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414, z późn. zmianami)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 Nr 75 poz. 690, z późn. zmianami)
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. 1998 Nr 107 poz. 679, z późn. zmianami)
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. 1998 Nr 113 poz. 728, z późn. zmianami)
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. 1998 Nr 99 poz. 673, z późn. zmianami)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401, z późn. zmianami)

8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz.U. 2003 Nr 120 poz. 1134, z późn. zmianami)
9. PN-EN 12101-1 do 10 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła
10. PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.
11. PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów.
12. PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania
13. PN-EN 1507:2007- Wentylacja budynków- przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym- wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
14. PN-EN 12599 Wentylacja budynków – procedura badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonania instalacji wentylacji i klimatyzacji
15. PN-EN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych– Wymagania wytrzymałościowe
16. Instrukcja ITB nr 378/2002 – Projektowanie instalacji wentylacji pożarowej dróg ewakuacyjnych w budynkach wysokich i wysokościowych
17. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 5 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych

**UWAGA:**

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy Normy, nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych polskim prawem.

Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliguje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.