

## **PROJEKT BUDOWLANY**

**„ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU USŁUGOWEGO TJ. SZATNI Z INST. WEW. WOD-KAN, CO-MPEC, PRĄDU, WENT. MECH. Z PRZEBUDOWĄ ZEW. ODCINKA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIOWEJ, CHODNIKAMI, BUDOWĄ POWŁOKI PNEUMATYCZNEJ WYŁĄCZNIK NA CZAS TRWANIA IMPREZ, MAŁEJ ARCHITEKTURY ORAZ LIKWIDACJĄ PRZYŁĄCZA KAN. OGÓLNOSPŁAWNEJ NA DZ. EW. 40 W KRAKOWIE PRZY UL. BULWAROWEJ, OBR. NOWA HUTA.”**

## **WENTYLACJA MECHANICZNA**

### **INWESTOR:**

**Międzyszkolny Ośrodek Sportowy Kraków Wschód**  
os. Zgody 13a, 31-950 Kraków

### **Projektował:**

mgr inż. Krzysztof Drąg

### **Sprawdził:**

mgr inż. Paweł Deryło

Kraków, 11. 2015

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### Część opisowa

1	<u>WSTEP</u>	3
1.1	PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA:	3
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.3	ZAKRES OPRACOWANIA	3
2	<u>OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI</u>	3
2.1	SYSTEM N1/W1	3
2.2	SYSTEM NS/ WS POMIESZCZENIE SALI GIMNASTYCZNEJ	4
2.3	SYSTEM N2/ W2- POMIESZCZENIA BIUROWE	5
2.4	SYSTEMY WENTYLACJI WYWIEWNEJ – SYSTEM WC1, WC2, WC3,WK, WW, WM	5
3	<u>OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ I UWAGI REALIZACYJNE</u>	5
3.1	CENTRALE WENTYLACYJNE	5
3.2	WENTYLATORY WYCIĄGOWE	5
3.3	TŁUMIKI AKUSTYCZNE	6
3.4	CZERPNIĘ I WYRZUTNIE	6
3.5	ELEMENTY NAWIEWNE I WYWIEWNE	6
3.6	KANAŁY WENTYLACYJNE	6
3.7	IZOLACJE TERMICZNE	7
3.8	PODWIESZENIA ORAZ KONSTRUKCJE WSPORCZE INSTALACJI WENTYLACJI	7
3.9	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	7
3.10	ZNAKOWANIE INSTALACJI	7
4	<u>WYTYCZNE BRANŻOWE</u>	8
4.1	STEROWANIE I AUTOMATYKA WENTYLACJI	8
4.2	ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ	10
4.3	BRANŻA ARCHITEKTONICZNA I KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	10
5	<u>WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</u>	11
6	<u>NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE</u>	11
6.1	WENTYLACJA MECHANICZNA	11

### Część graficzna

Rzut parteru – wentylacja mechaniczna	skala 1:100	WM-01
Rzut I pietra– wentylacja mechaniczna	skala 1:100	WM-02

### Załączniki

ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA MEDIÓW ELEKTRYCZNYCH	TABELA 1
ZESTAWIENIE ILOŚCI POWIETRZA DLA SYSTEMÓW WENTYLACYJNYCH	TABELA 2

# **1 WSTĘP**

## **1.1 PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA:**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji wentylacji mechanicznej dla budynku usługowego (szatni) przy ul. Bulwarowej w Krakowie.

Zadaniem projektowanych instalacji jest utrzymanie wewnątrz pomieszczeń odpowiednich warunków sanitarno-higienicznych.

## **1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowią:

- Rysunki architektoniczno-budowlane,
- Normy i wytyczne w zakresie wymagań technicznych w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej,
- Normy i przepisy obowiązujące w kraju,
- Katalogi producentów.

## **1.3 ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczno-mechaniczną w zakresie, którym uwzględniono:

- instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej w pomieszczeniach szatni – system N1/W1,
- instalację wentylacji mechanicznej nawiewnej w przedsiionkach WC, pomieszczenia recepcji, holu – system N1
- instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej pomieszczeniach biurowych – system N2/W2,
- instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej pomieszczenia sali gimnastycznej – system NS/WS,
- instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej toalet (system WC1, WC2, WC3), pomieszczenia wymiennikowni i konserwatora, (WW,WK), magazynu, (system WM).

Opracowanie nie obejmuje:

- zasilania energią elektryczną urządzeń (lub doprowadzenia przewodów zasilających do urządzeń zasilająco-sterowniczych),
- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji wentylacji grawitacyjnej,
- robót budowlanych i konstrukcyjnych.

# **2 OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI**

Dla potrzeb wentylacji przewiduje się zlokalizowane w przestrzeni pod stropem centrale wentylacyjne pracujące na potrzeby obiektu. Dodatkowo dla potrzeb wentylacji wyciągowej zabudowane zostaną wentylatory kanałowe oraz dachowe.

Powietrze zewnętrzne jest dostarczane do każdej centrali przez czerpnię. Wyrzut zużytego powietrza z każdej centrali i wentylatorów zaprojektowano ponad dachem.

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto do obliczeń:

- dla lata zgodnie z PN-76/B-03420 (II strefa klimatyczna)
  - temperatura suchego termometru  $t_z = 32$  [°C],
  - wilgotność względna powietrza  $\phi = 45$  [%]
- dla zimy zgodnie z PN-76/B-03420 (III strefa klimatyczna)
  - temperatura suchego termometru  $t_z = -18$  [°C],
  - wilgotność względna powietrza  $\phi = 90$  [%]

## **2.1 SYSTEM N1/W1**

Dla pomieszczeń szatni, recepcji, przedsionków WC przewiduje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną, której celem jest zapewnienie właściwej wentylacji w pomieszczeniach z zapewnieniem wymaganej ze względów higienicznych ilości powietrza świeżego powietrza dla osób przebywających w pomieszczeniach. Przyjęto wg zestawienia ilość powietrza świeżego w pomieszczeniach.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną N1/W1 w wykonaniu wewnętrznym, podwieszaną do stropu pracującą na 100% powietrza świeżego w skład, której wchodzi: filtr powietrza klasy, wymiennik krzyżowy odzysku ciepła, wentylator nawiewny i wywiewny regulowany falownikiem, nagrzewnica elektryczna, chłodnica zasilana z agregatu chłodniczego zlokalizowanego na dachu budynku.

Centrala pracują ze stałą ilością powietrza nawiewanego / wywiewanego.

W okresie letnim przewiduje się ochłodzenie powietrza nawiewanego do temperatury nawiewu +25°C. Natomiast w okresie zimy ogrzanie do temperatury nawiewu +20°C. Przy doborze centrali uwzględniono odzysk ciepła w zimie. Nie przewiduje się nawilżania powietrza nawiewanego do pomieszczeń. Utrzymanie wymaganej temperatury w pomieszczeniach w okresie letnim i zimowym realizowane będzie poprzez instalację c.o.

Kanały powietrza nawiewanego i wywiewnego obsługujące poszczególne pomieszczenia w obrębie budynku prowadzone będą w szachtach instalacyjnych i pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszonego. Z pionu wentylacyjnego nawiewnego powietrze świeże doprowadzane będzie do pomieszczeń. Wyciąg powietrza realizowany będzie przez system kanałów zakończonych wywiewnikami. Na odgałęzieniu nawiewu projektowane są przepustnice powietrzne. Kanały wentylacyjne będą połączone z elementem nawiewnym / wywiewnym tłumiącym kanałem elastycznym.

Średnice kanałów wentylacyjnych prowadzonych w szachtach zaprojektowano tak aby spełniły wymagania dopuszczalnego hałasu, a prędkość powietrza w kanałach wynosiła max 4m/s. Kanały wentylacyjne izolowane będą wełną mineralną w płaszczu z folii aluminiowej: kanały nawiewne w obrębie budynku 30mm. Wywiewne w obrębie budynku 20mm, czerpalne i wyrzutowe 50mm.

Dla zachowania kryterium hałasu centrale wentylacyjne zaopatrzone będą w tłumiki akustyczne (na nawiewie, wywiewie).

Szczegółowe informacje dotyczące urządzeń i ilości powietrza podane są w tabelach w dalszej części opracowania.

## **2.2 SYSTEM NS/ WS POMIESZCZENIE SALI GIMNASTYCZNEJ**

Dla pomieszczenia sali gimnastycznej przewiduje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną, której celem jest zapewnienie właściwej wentylacji w pomieszczeniach z zapewnieniem wymaganej ze względów higienicznych ilości powietrza świeżego powietrza dla osób przebywających w pomieszczeniach. Przyjęto wg zestawienia ilość powietrza świeżego w pomieszczeniach.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną NS/WS w wykonaniu wewnętrznym, podwieszaną pracującą na 100% powietrza świeżego w skład, której wchodzi: filtr powietrza, wymiennik krzyżowy odzysku ciepła, wentylator nawiewny i wywiewny regulowany falownikiem, nagrzewnica elektryczna, chłodnica zasilana z agregatu chłodniczego zlokalizowanego na dachu budynku.

Centrala pracują ze stałą ilością powietrza nawiewanego / wywiewanego.

W okresie letnim przewiduje się ochłodzenie powietrza nawiewanego do temperatury nawiewu +25°C. Natomiast w okresie zimy ogrzanie do temperatury nawiewu +20°C. Przy doborze centrali uwzględniono odzysk ciepła w zimie. Nie przewiduje się nawilżania powietrza nawiewanego do pomieszczeń. Utrzymanie wymaganej temperatury w pomieszczeniach w okresie letnim i zimowym realizowane będzie poprzez instalację c.o.

Kanały powietrza nawiewanego i wywiewnego obsługujące poszczególne pomieszczenia w obrębie budynku prowadzone będą w szachtach instalacyjnych i przestrzeni pod stropem. Z pionu wentylacyjnego nawiewnego powietrze świeże doprowadzane będzie do pomieszczeń. Wyciąg powietrza realizowany będzie przez system kanałów zakończonych wywiewnikami. Na odgałęzieniu nawiewu projektowane są przepustnice powietrzne. Kanały wentylacyjne będą połączone z elementem nawiewnym / wywiewnym tłumiącym kanałem elastycznym.

Średnice kanałów wentylacyjnych prowadzonych w szachtach zaprojektowano tak aby spełniły wymagania dopuszczalnego hałasu, a prędkość powietrza w kanałach wynosiła max 4m/s. Kanały wentylacyjne izolowane będą wełną mineralną w płaszczu z folii aluminiowej: kanały nawiewne w obrębie budynku 30mm. Wywiewne w obrębie budynku 20mm, czerpalne i wyrzutowe 50mm.

Dla zachowania kryterium hałasu centrale wentylacyjne zaopatrzone będą w tłumiki akustyczne (na nawiewie, wywiewie).

Szczegółowe informacje dotyczące urządzeń i ilości powietrza podane są w tabelach w dalszej części opracowania.

### **2.3 SYSTEM N2/ W2- POMIESZCZENIA BIUROWE**

Dla pomieszczeń biurowych przewiduje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną, której celem jest zapewnienie właściwej wentylacji w pomieszczeniach z zapewnieniem wymaganej ze względów higienicznych ilości powietrza świeżego powietrza dla osób przebywających w pomieszczeniach. Przyjęto wg zestawienia ilość powietrza świeżego w pomieszczeniach.

Projektuje się centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną N2/W2 w wykonaniu wewnętrznym, podwieszaną pracującą na 100% powietrza świeżego w skład, której wchodzi: filtr powietrza, wymiennik krzyżowy odzysku ciepła, wentylator nawiewny i wywiewny regulowany falownikiem, nagrzewnica elektryczna, chłodnica zasilana z agregatu chłodniczego zlokalizowanego na dachu budynku.

Centrala pracuje ze stałą ilością powietrza nawiewanego / wywiewanego.

W okresie letnim przewiduje się ochłodzenie powietrza nawiewanego do temperatury nawiewu +25°C. Natomiast w okresie zimy ogrzanie do temperatury nawiewu +20°C. Przy doborze centrali uwzględniono odzysk ciepła w zimie. Nie przewiduje się nawilżania powietrza nawiewanego do pomieszczeń. Utrzymanie wymaganej temperatury w pomieszczeniach w okresie letnim i zimowym realizowane będzie poprzez instalację c.o.

Kanały powietrza nawiewanego i wywiewnego obsługujące poszczególne pomieszczenia w obrębie budynku prowadzone będą w szachtach instalacyjnych i przestrzeni sufitu podwieszonego. Z pionu wentylacyjnego nawiewnego powietrze świeże doprowadzane będzie do pomieszczeń. Wyciąg powietrza realizowany będzie przez system kanałów zakończonych wywiewnikami. Na odgałęzieniu nawiewu projektowane są przepustnice powietrzne. Kanały wentylacyjne będą połączone z elementem nawiewnym / wywiewnym tłumiącym kanałem elastycznym.

Średnice kanałów wentylacyjnych prowadzonych w szachtach zaprojektowano tak aby spełniły wymagania dopuszczalnego hałasu, a prędkość powietrza w kanałach wynosiła max 4m/s. Kanały wentylacyjne izolowane będą wełną mineralną w płaszczu z folii aluminiowej: kanały nawiewne w obrębie budynku 30mm. Wywiewne w obrębie budynku 20mm, czerpalne i wyrzutowe 50mm.

### **2.4 SYSTEMY WENTYLACJI WYWIEWNEJ – SYSTEM WC1, WC2, WC3,WK, WW, WM**

Dla pomieszczeń sanitarnych, wymiennikowni, konserwatora i magazynu projektuje się instalację wentylacji wywiewnej, której celem jest zapewnienie właściwej wymiany powietrza w pomieszczeniach. Ilość powietrza wywiewanego z pomieszczenia ustalono na podstawie wymagań krotności wymiany powietrza w pomieszczeniu z zachowaniem niezbędnej ilości świeżego powietrza dla osób przebywających w pomieszczeniu.

Wentylatory wyrzucają powietrze zużyte poza budynek.

Szczegółowe informacje dotyczące urządzeń oraz ilości wymian i powietrza nawiewanego do pomieszczeń podane są w tabelach w dalszej części opracowania.

Z systemami współpracują wentylatory wywiewne dachowe i ściennie.

## **3 OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ I UWAGI REALIZACYJNE**

### **3.1 CENTRALE WENTYLACYJNE**

Centrale wentylacyjne lokalizowane na parterze budynku w pomieszczeniu magazynu jak i zaplecza sali gimnastycznej, oraz na piętrze przy klatce schodowej winny być w wykonaniu wewnętrznym, podwieszane do stropu lub stropodachu.

Centrale podwieszane należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz na kanały stosując króćce elastyczne. Centrale powinny być bardzo ciche. Centralę wyposażyć w przepustnice odcinające, rewizje serwisowe.

Wyposażenie central w AKPiA (dostawa, montaż, okablowanie, konfiguracja) realizuje wykonawca wentylacji. Centrale należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe. Należy również dostarczyć razem z centralą falowniki. W projekcie przewidziano centrale firmy Daikin.

### **3.2 WENTYLATORY WYCIĄGOWE**

Wentylatory wyciągowe dachowe powinny być wyposażone w tłumiki kanałowe lub podstawy dachowe tłumiące. Zdolność tłumienia podstaw tłumiących lub tłumików powinna zapewniać obniżenie hałasu do poziomu wymaganego dla poszczególnych pomieszczeń.

Ze względu na lokalizację obiektu, wszystkie wentylatory powinny być bardzo ciche.

Wyposażenie wszystkich wentylatorów w automatykę realizuje wykonawca wentylacji. Razem z wentylatorami należy dostarczyć wyłączniki serwisowe.

Wszystkie wentylatory jednobiegowe wyposażone w falowniki do regulacji prędkości obrotowej. Wentylatory dwubiegowe bez falowników. Wentylatory o przepływie powietrza powyżej 250m<sup>3</sup>/h wydane z falownikami do regulacji prędkości obrotowej natomiast poniżej 250 m<sup>3</sup>/h w regulator tyristorowy.

W projekcie przewidziano wentylatory firmy Venture Industries.

### 3.3 TŁUMIKI AKUSTYCZNE

Tłumiki akustyczne są przewidziane do ograniczenia hałasu przenoszonego kanałami do wewnątrz pomieszczeń oraz hałasu emitowanego przez czerpnie i wyrzutnie.

Tłumiki należy dobrać tak, aby ograniczyć hałas do dopuszczalnych poziomów. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób mocowania tłumików akustycznych ze względu na ich znaczną masę.

Proponowany dostawca tłumików TROX.

### 3.4 CZERPNI E I WYRZUTNIE

Czerpnie ściennie i wyrzutnie dachowe powinny być wykonane w formie kratki żaluzjowych zabezpieczających przed deszczem oraz z zabudowaną wewnątrz drobną siatką przeciw owadom i zanieczyszczeniom mechanicznym.

Powierzchnia czerpania musi zapewniać prędkość zasysania powietrza poniżej 2,5 m/s.

Wyrzutnie powinny mieć powierzchnię zapewniającą wyrzut powietrza z prędkością niższą niż 4 m/s.

### 3.5 ELEMENTY NAWIEWNE I WYWIEWNE

Przewiduje się zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne do zabudowy w sufitach podwieszanych.

Przewiduje się nawiewniki i wywiewniki anemostatyczne. Wszystkie nawiewniki muszą być wyposażone w skrzynki przyłączeniowe w wersji wytłumionej z przepustnicami w króćcach przyłączeniowych do regulacji ilości powietrza. Należy przewidzieć niestandardowy kolor nawiewników i wywiewników, wysoki standard wykonania z ukrytym mocowaniem.

Kratki nawiewne i wywiewne muszą mieć odpowiedni standard wykonania w zależności od rodzaju pomieszczenia w którym są zamontowane. Należy przewidzieć niestandardowe kolory. Niektóre kratki (wg specyfikacji materiałowej) powinny być wyposażone w przepustnice do regulacji ilości powietrza.

W zależności od strefy budynku, nawiewniki i wywiewniki muszą mieć odpowiedni standard wykonania.

Dla zapewnienia transferu przez sufit zaprojektowano kratki rastrowe w wykonaniu estetycznym i kolorach niestandardowych.

Proponowany dostawca elementów nawiewnych i wywiewnych SMAY.

### 3.6 KANAŁY WENTYLACYJNE

Wszystkie kanały będą wykonane z blachy ocynkowanej. Klasa szczelności dla wszystkich instalacji – A (wg PN-B-76001:1996). Grubośći blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszczka ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości kanałów okrągłych:

- Ø100 ÷ Ø125 – 0,50 mm
- Ø160 ÷ Ø250 – 0,60 mm
- Ø280 ÷ Ø710 – 0,75 mm
- powyżej Ø710 – 1 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 mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmocniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażyć w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Należy zabudować na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia tych kanałów. Klapy zabudować przy:

- przepustnicach (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- filtrach (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (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, np. kratki wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Wszystkie nawiewniki i wywiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych przeznaczonych do wentylacji typu galvaflex, izolowanych o długości nie przekraczającej 1,5 m.

### 3.7 IZOLACJE TERMICZNE

Przewiduje się izolowanie termiczne i paroszczelne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej następujących kanałów:

- wszystkie kanały czerpalne matami o gr. 50 mm,
- wszystkie kanały wyrzutowe matami o gr. 50 mm,
- wszystkie kanały nawiewne i wywiewne w maszynowni matami o gr. 50 mm,
- wszystkie kanały nawiewne w budynku matami o gr. 30 mm,
- wszystkie kanały wywiewne w budynku matami o gr. 20 mm

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej. W miejscach trudnodostępnych należy wykonać izolację kanałów przed ich zamontowaniem. Wszystkie izolacje należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta materiałów izolacyjnych.

### 3.8 PODWIESZENIA ORAZ KONSTRUKCJE WSPORCZE INSTALACJI WENTYLACJI

Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały. W każdym przypadku należy stosować wibroizolację gumową dla centrali wentylacyjnej.

Kanały, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową.

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 przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

### 3.9 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnych są fabrycznie zabezpieczone antykorozyjnie. Zabezpieczeniu dodatkowemu przez malowanie podlegają te fragmenty kanałów i urządzeń, które zostaną uszkodzone podczas transportu i montażu.

### 3.10 ZNAKOWANIE INSTALACJI

Zaleca się oznakowanie centrali wentylacyjnej naklejkami z numerem danej instalacji i nazwą pomieszczeń objętych tą instalacją. Na kanałach wentylacyjnych oznaczyć numer instalacji i kierunek

przepływu powietrza. Ponadto oznaczyć każdą przepustnicę i ewentualnie wszelkie inne elementy ukryte pod izolacją.

## **4 WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **4.1 STEROWANIE I AUTOMATYKA WENTYLACJI**

Automatyka ma być wykonana według wytycznych Zamawiającego, wytycznych instalacji wentylacji załączonych w dalszej części projektu, wytycznych ujętych w projekcie instalacji c.o. i innych projektach branżowych.

Wyposażyć instalacje w kompletne układy automatyki instalacji wentylacyjnych, dostarczyć do nich szafy rozdzielczo-sterownicze z okablowaniem sterowniczym i zasilającym od szaf do urządzeń (wentylatorów w centrali oraz pracujących wspólnie wentylatorów kanałowych, zaworów regulacyjno-równoważących z siłownikami, termostatów itp.). Silniki wentylatorów w centrali należy wyposażyć w falowniki do regulacji prędkości obrotowej.

Elementy pomiarowe i używane do regulacji muszą pozwolić na natychmiastową weryfikację warunków funkcjonowania instalacji na ekranie ciekłokrystalicznym lub innym systemie w szafie kontrolnej centrali wentylacyjnej (punkty poleceń, awarie odczyty elementów pomiarowych, ostrzeżenia).

Całość instalacji nadzorowana będzie systemem sterowania, dlatego też centrala wentylacyjna wyposażona winna być w inteligentny układ sterowania umożliwiający komunikację z zewnętrznym układem kontroli i sterowania. Pozostałe urządzenia winny mieć możliwość przesłania do systemu sygnalizacji pracy.

Automatykę w obrębie centrali i urządzeń niezależnych realizuje wykonawca instalacji wentylacyjnej, natomiast wpięcie w system sterowania lub wyprowadzenie na tablice synoptyczną realizuje wykonawca instalacji stałoprądowych i AKPiA wg projektu branżowego.

Układy automatyki mają pełnić następujące funkcje:

#### Regulacja parametrów

Regulacja zadanych parametrów ma się odbywać poprzez porównanie aktualnych zmierzonych z wartościami zadanymi. Układy wentylacyjne mają utrzymywać zadane parametry powietrza na nawiewie. Regulację temperatury należy realizować poprzez obróbkę powietrza w wymiennikach ciepła.

#### Alarm pożarowy

W przypadku wykrycia pożaru w obiekcie, mają zostać unieruchomione wszystkie urządzenia wentylacji.

Ostateczny scenariusz pożarowy winien zostać opracowany przez odpowiedzialne za to służby.

#### Kontrola sprężu wentylatorów

Pracę wentylatorów kontrolować ciągle przy pomocy presostatów różnicowych. Brak przez 30s. wymaganego sprężu (np. zerwany pasek klinowy) powinien wyłączać i blokować centralę. Ponowne uruchomienie powinno odbywać się po skasowaniu alarmu na szafie zasilająco-sterowniczej.

#### Zabezpieczenie termiczne silników

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

W wewnętrzne zabezpieczenia termiczne (termokontakty) standardowo są wyposażone wszystkie silniki w centrali.

#### Kontrola czystości filtrów

Kontrolować czystość wszystkich filtrów w centrali wentylacyjnej. 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 na szafie zasilająco-sterowniczej dopiero, kiedy presostat nie będzie wskazywał zabrudzenia.

#### Kontrola faz napięcia zasilania

Kontrolować zanik fazy (faz) zasilania elektrycznego szaf zasilająco-sterowniczych. W przypadku wystąpienia zaniku fazy (faz) powinno nastąpić wyłączenie wszystkich urządzeń obsługiwanych przez daną szafę z wyjątkiem funkcji zabezpieczenia nagrzewnicy przed zamrożeniem. Brak fazy powinien być sygnalizowany alarmem na szafie zasilająco-sterowniczej. Uruchomienie układu powinno następować automatycznie po wystąpieniu wszystkich faz z kilkunastosekundowym opóźnieniem.

Ustawić kolejność uruchamiania poszczególnych instalacji w przypadku zaniku napięcia dla wszystkich szaf.

#### Zabezpieczenie przed zbyt niską i zbyt wysoką temperaturą nawiewu i zbyt wysoką

Umożliwić dla każdego układu nastawę najniższej i najwyższej dopuszczalnej temperatury nawiewu.

W przypadku osiągnięcia przez centralę granicznej temperatury nawiewu, mimo dalszego zapotrzebowania na ciepło lub chłód, nie zostanie ona zwiększona lub zmniejszona.

#### Uruchomienie układów wentylacyjnych

Każde uruchomienie systemu wentylacyjnego powinno następować w sekwencji: uruchomienie wentylatorów systemów wywiewnych, potem wentylatorów systemów nawiewnych.

Uruchamianie urządzeń powinno odbyć się kolejno wg mocy urządzeń (od największej do najmniejszej) w odstępach czasowych. Ustawić kolejność uruchamiania poszczególnych instalacji w przypadku zaniku napięcia dla wszystkich szaf.

#### Funkcje informacyjne

Monitorować pracę urządzeń i instalacji. Informacje pracy, awarii urządzeń, wartości zadane i zmierzone, należy przedstawić do odczytu na szafie zasilająco-sterowniczej na ekranie ciekłokrystalicznym. W pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego należy zainstalować kasety zdalnego sterowania.

#### Szafa sterująca powinna spełniać następujące wymagania:

- zabudowane urządzenia różnicowo-prądowe,
- zainstalowany system zabezpieczeń przeciwprzepięciowych
- wyłącznik główny zamontowany na elewacji szafy
- możliwość uruchamiania w trybie ręcznym silników wentylatorów i pomp
- zainstalowany panel operatora na elewacji szafy.
- schemat synoptyczny na elewacji szafy sterującej wraz ze świetlną informacją o stanie pracy urządzeń

#### Wymagania pozostałe:

Przekazać użytkownikowi aktualną dokumentację powykonawczą, DTR urządzeń, sterowników, instrukcje obsługi itp. Przeszkolić personel techniczny wskazany przez użytkownika. Przekazać użytkownikowi pliki konfiguracyjne sterowników celem dokonania podłączenia do BMS instalacji.

Dokumentacja DTR powinna zostać przekazana w formie tradycyjnej oraz elektronicznej w formatach pdf oraz dwg.

Należy przekazać protokoły nastaw presostatów, zabezpieczeń silnikowych, czasów i nastaw automatyki procesu.

Zalecanym jest przekazanie w formie elektronicznej programu pracy sterownika centrali wentylacyjnej.

### **INSTALACJA N1/W1**

Centrala obsługująca pomieszczenia szatni oraz holu z recepcją.

Układ automatyki ma zapewnić nawiew powietrza o temperaturze zadanej w pomieszczeniach dla grzania +20°C, temperatura dla chłodzenia +25°C.

Układ regulacji wydajności ma utrzymywać stały wydatek powietrza w kanale nawiewnym – regulacja wentylatora nawiewnego falownikiem.

W okresie użytkowania budynku centrala ma pracować ciągle. Wykonać katalog czasowy pracy z możliwością dokonywania zmian przez obsługę budynku.

W okresie użytkowania budynku centrala ma pracować ciągle. W okresie nocnym, gdzie pomieszczenia nie będą użytkowane zakłada się że wydajność zostanie zmniejszona do wydajności zapewniającej 0,5 krotności na godzinę wymiany powietrza w pomieszczeniu Wykonać katalog czasowy pracy z możliwością dokonywania zmian przez obsługę budynku.

#### **INSTALACJA N2/W2**

Centrala obsługująca pomieszczenia biurowe.

Układ automatyki ma zapewnić nawiew powietrza o temperaturze zadanej w pomieszczeniach dla grzania +20°C, temperatura dla chłodzenia +25°C.

Układ regulacji wydajności ma utrzymywać stały wydatek powietrza w kanale nawiewnym – regulacja wentylatora nawiewnego falownikiem.

W okresie użytkowania budynku centrala ma pracować ciągle. Wykonać katalog czasowy pracy z możliwością dokonywania zmian przez obsługę budynku.

W okresie użytkowania budynku centrala ma pracować ciągle. W okresie nocnym, gdzie pomieszczenia nie będą użytkowane zakłada się że wydajność zostanie zmniejszona do wydajności zapewniającej 0,5 krotności na godzinę wymiany powietrza w pomieszczeniu Wykonać katalog czasowy pracy z możliwością dokonywania zmian przez obsługę budynku.

#### **INSTALACJA NS/WS**

Centrala obsługująca pomieszczenie sali gimnastycznej.

Układ automatyki ma zapewnić nawiew powietrza o temperaturze zadanej w pomieszczeniach dla grzania +20°C, temperatura dla chłodzenia +25°C.

Układ regulacji wydajności ma utrzymywać stały wydatek powietrza w kanale nawiewnym – regulacja wentylatora nawiewnego falownikiem.

W okresie użytkowania budynku centrala ma pracować ciągle. Wykonać katalog czasowy pracy z możliwością dokonywania zmian przez obsługę budynku.

W okresie użytkowania budynku centrala ma pracować ciągle. W okresie nocnym, gdzie pomieszczenia nie będą użytkowane zakłada się że wydajność zostanie zmniejszona do wydajności zapewniającej 0,5 krotności na godzinę wymiany powietrza w pomieszczeniu Wykonać katalog czasowy pracy z możliwością dokonywania zmian przez obsługę budynku.

#### **WENTYLATORY WYCIĄGOWE**

Wentylatory wyposażyć w regulatory płynnej regulacji prędkości obrotowej wentylatora. Praca wentylatorów w okresie użytkowania budynku zgodnie z pracą wentylatorów nawiewnych i central.

### **4.2 ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ**

Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną wszystkich odbiorników wg zestawienia.

Branża elektryczna ma zapewnić:

- doprowadzenie zasilania do central wentylacyjnych,
- uziemienie instalacji/urządzeń.

### **4.3 BRANŻA ARCHITEKTONICZNA I KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA**

- dla urządzeń wentylacyjnych należy przewidzieć odpowiednie wykończenie pomieszczeń umożliwiające higieniczną wymianę filtrów,
- należy wykonać przebicia w ścianach i stropach umożliwiające przeprowadzenie kanałów powietrznych; w przypadku kanałów przechodzących przez ściany zewnętrzne należy wykonać je jako przejścia szczelne,
- należy przewidzieć zabudowę instalacji wentylacyjnych, wodnych i urządzeń z uwzględnieniem dostępu serwisowego do urządzeń,
- w miejscach prowadzenia przewodów wentylacyjnych, w których nie jest spełniony warunek dostępnej przestrzeni na prowadzenie instalacji należy przewidzieć przebicia / wycięcia w elementach konstrukcji lub wykonać lokalne obniżenia stropu
- zapewnienie dostępu do elementów instalacji wentylacyjnych wymagających serwisu: mechanizmów przepustnic regulacyjnych, rewizji kanałów wentylacyjnych.
- należy zapewnić możliwość przepływu powietrza z komunikacji do pomieszczeń sanitarnych (łazienka, wc),
- należy zapewnić możliwość przepływu powietrza przez drzwi w miejscach oznaczonych na rysunkach strzałką.

## **5 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Instalację wykonać wg Projektu Technicznego, Specyfikacji Technicznej oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 5) wydane Warszawa, wrzesień 2005; a także zgodnie z warunkami określonymi w odpowiednich normach, przepisach, przepisach szczegółowych i określonych w Umowie

Wszelkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji inwestycji wymagają pisemnej zgody przedstawiciela Inwestora oraz Jednostki Projektowej.

Wykonawca zobowiązany jest do samodzielnego uzupełnienia instalacji dodatkowymi elementami nieuwjętymi w niniejszej dokumentacji, ale wymaganymi przez przepisy, Polskie Normy, przepisy przeciwpożarowe i przepisy UDT, aby zapewnić kompletność i poprawne funkcjonowanie urządzeń.

Wykonawca jest zobowiązany do koordynowania własnych robót instalacyjnych z wykonawcami innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do wydania wytycznych o wielkości i usytuowaniu fundamentów i wylewek pod urządzenia instalacyjne w terminie umożliwiającym wykonanie ich przez Wykonawcę Budowlanego. Wszelkie domiary urządzeń oraz wymiary budynku należy w czasie robót na bieżąco sprawdzać w naturze.

Wszelkie widoczne elementy instalacji, które nie są fabrycznie pokryte ostatecznymi powłokami wykończeniowymi (w tym w szczególności przewody, izolacje, zamocowania, podwieszenia, konstrukcje wsporcze, etc.), niezależnie od pokrycia odpowiednią powłoką zabezpieczającą, należy pokryć powłoką malarską w kolorze wskazanym przez Inwestora (różne kolory w różnych obszarach i w odniesieniu do różnych instalacji). Należy zastosować powłoki malarskie odpowiednie do rodzaju malowanej powierzchni, zapewniające odpowiednią trwałość oraz estetykę instalacji. Wytyczne określające, w których obszarach należy zastosować dodatkowe powłoki malarskie, na których elementach instalacji oraz typ i kolor powłok zostaną przekazane przez Inwestora na etapie aranżacji poszczególnych pomieszczeń.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć projekt powykonawczy wykonanych instalacji z dokumentacją z regulacji instalacji.

Utrzymanie i konserwacja urządzeń zainstalowanych w budynku należy powierzyć firmom posiadającym odpowiednie uprawnienia na podstawie odrębnych umów serwisowych.

## **6 NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **6.1 WENTYLACJA MECHANICZNA**

- PN-EN 1505:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
- PN-EN 1506:2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary
- PN-EN 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-EN 12220:2001 – Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
- PN-EN 12236:2003 – Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe
- PN-EN 12237:2005 – Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
- PN-EN 12238:2002 – Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza
- PN-EN 12239:2002 – Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wporowego przepływu powietrza
- PN-EN 12589:2002 – Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza
- PN-EN 12599:2002 – Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 12599:2002/AC:2004 – Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 12792:2004 – Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach

- PN-EN 13030:2002 – Wentylacja w budynkach. Elementy końcowe. Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego deszczu
- PN-EN 13053:2004 – Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Wzorcowanie i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji
- PN-EN 13141-1:2004 – Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 1: Elementy doprowadzające i odprowadzające powietrze montowane w przegrodach zewnętrznych i wewnętrznych
- PN-EN 13141-2:2004 – Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 2: Nawiewne i wywiewne urządzenia końcowe
- PN-EN 13141-3:2004 – Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 3: Okapy kuchenne do stosowania w budynkach mieszkalnych
- PN-EN 13141-4:2004 – Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 4: Wentylatory stosowane w instalacjach wentylacji budynków mieszkalnych
- PN-EN 13141-5:2005 – Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 5: Zewnętrzne urządzenia dachowe
- PN-EN 13141-6:2004 – Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 6: Zestawy instalacji wentylacji wywiewnej stosowane w pojedynczych mieszkaniach
- PN-EN 13141-7:2004 – Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji budynków mieszkalnych. Część 7: Badanie właściwości urządzeń mechanicznych nawiewu i wywiewu (uwzględniono odzysk ciepła) do instalacji wentylacji mechanicznej w budynkach jednorodzinnych
- PN-EN 13142:2004 – Wentylacja budynków. Elementy wentylacji mieszkaniowej. Wymagania i dodatkowe charakterystyki działania
- PN-EN 13180:2004 – Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich
- PN-EN 13181:2002 – Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego piasku
- PN-EN 13182:2004 – Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach
- PN-EN 13264:2002 – Wentylacja budynków. Nawiewniki i wywiewniki podłogowe. Badania do klasyfikacji konstrukcyjnej
- PN-EN 13403:2005 – Wentylacja budynków. Przewody niemetalowe. Sieć przewodów wykonanych z płyt izolacyjnych
- PN-EN 13465:2004 – Wentylacja budynków. Metody obliczeniowe do określenia przepływów powietrza w pomieszczeniach
- PN-EN 13779:2005 – Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN 14134:2004 – Wentylacja budynków. Badanie właściwości i prawidłowości działania instalacji wentylacji w budynkach mieszkalnych
- PN-EN 14239:2004 – Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Pomiar pola powierzchni sieci przewodów
- PN-EN 14240:2004 – Wentylacja budynków. Sufity chłodzące. Badanie i wzorcowanie
- PN-EN 1886:2001 – Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne
- ENV 12097:1997 – Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- PZPN-EN 12599 – Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PrEN 12236 – Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe
- PN-89/B-01410 – Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczenia
- PN-76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-83/B-03430 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
- PN-83/B-03430/Az3:2000 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3)

- PN-73/B-03431 – Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania
- PN-67/B-03432 – Wentylacja. Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne
- PN-87/B-03433 – Wentylacja. Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wymagania
- PN-B-03434:1999 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001:1996 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B-76002:1996 – Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-B-76003:1996 – Wentylacja i klimatyzacja – filtry powietrza – Klasy jakości
- PN-B-76004:1996 – Wentylacja i klimatyzacja – Filtry powietrza – Grawimetryczne metody badań
- PN-B-01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
- PN-78/B-10440 – Wentylacja mechaniczna – Urządzenia wentylacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-82/B-02402 – Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-78/B-10440 – Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-87/B-02151/02 – Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości dźwięku w pomieszczeniach.
- Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75, poz. 690, 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 2005r. Nr 116, poz. 985 w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej.
- Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 884 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 120, poz. 1133 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- 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 2000r. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami – w tym zmiany wprowadzone w dniu 11.07.2003) – Prawo budowlane.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.

opracował:  
Krzysztof Drąg