

## SPIS TREŚCI

1	Przedmiot opracowania .....	3
2	Podstawa opracowania.....	3
3	Instalacja wentylacji.....	4
3.1	Założenia projektowe .....	4
3.2	Opis przyjętych rozwiązań .....	4
3.3	Opis urządzeń.....	7
3.4	Zestawienie wydajności wentylacji .....	8
4	Wytyczne branżowe.....	9
4.1	Bilans mocy elektrycznej.....	9
4.2	Izolacja termiczna .....	10
4.3	Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze .....	10
4.4	Ochrona przeciwpożarowa.....	11
4.5	Ochrona akustyczna .....	11
5	Instalacje grzewcze .....	12
5.1	Założenia projektowe .....	12
5.2	Źródło ciepła .....	12
5.3	Instalacja grzejnikowa .....	12
5.4	Rurociągi.....	13
5.5	Zabezpieczenie przed korozją.....	13
5.6	Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów .....	14
5.7	Armatura odcinająca .....	14
5.7.1	Na rurociągach rozprowadzających.....	14
5.7.2	Zawory grzejnikowe.....	14
5.7.3	Przy podejściu pod grzejniki .....	14
5.8	Odpowietrzenie instalacji .....	14
5.9	Odwodnienie instalacji .....	14
5.10	Regulacja instalacji .....	15
5.11	Izolacja cieplna rurociągów .....	15
5.12	Przeciwpożarowa izolacja rurociągów .....	16
5.13	Podwieszenia i konstrukcje wsporcze .....	16
5.14	Próby ciśnieniowe .....	16
5.15	Ogrzewanie szybu windowego.....	16
6	Wykonanie robót.....	17
6.1	Montaż urządzeń .....	17

6.2	Instalacja przewodowa.....	17
6.3	Podwieszenia i konstrukcje wsporcze .....	17
6.4	Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji .....	18
6.5	Kontrola jakości.....	18
6.6	Regulacja i pomiary .....	19
6.7	Dokumentacja powykonawcza .....	19
7	Ogólne uwagi do dokumentacji.....	20
8	Zestawienie obowiązujących norm i przepisów.....	21
8.1	Rozporządzenia .....	21
9	Normy.....	22
10	Inne .....	24

## **1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy zamienny instalacji wentylacji mechanicznej oraz instalacji grzewczej dla budynku wielorodzinnego przy ul. Bociana w Krakowie.

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

Zakres opracowania obejmuje :

- instalację wentylacji powierzchni garażu podziemnego,
- instalację wentylacji sanitariatów i pomieszczeń porządkowych,
- instalację wentylacji pomieszczeń technicznych i pomocniczych,
- instalację wentylacji mieszkań,
- instalację ogrzewania grzejnikowego,
- ogrzewanie szybów windowych,

Opracowanie nie obejmuje :

- zasilania elektrycznego urządzeń (wg projektu instalacji elektrycznych)
- robót budowlano – konstrukcyjnych (wg projektu architektonicznego)
- oceny akustyki środowiska, wyznaczenia izolacyjności akustycznej głównych przegród budowlanych zewnętrznych i wewnętrznych (wg projektu akustyki budowlanej, ochrony przed hałasem i akustyki wnętrz)

## **2 Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie:

- rysunków architektoniczno-budowlanych,
- wytycznych programowych Inwestora,
- uzgodnień międzybranżowych,
- aktualnych w dacie norm, przepisów i rozporządzeń, wymienionych na końcu opracowania

## 3 Instalacja wentylacji

### 3.1 Założenia projektowe

W budynku mieszkalnym projektuje się wentylację mechaniczną wywiewną: pomieszczeń mieszkalnych oraz wielostanowiskowego garażu wraz z pomieszczeniami przyległymi pod budynkiem.

### 3.2 Opis przyjętych rozwiązań

#### **Mechaniczna wentylacja wywiewna pomieszczeń mieszkalnych**

W pomieszczeniach mieszkalnych zaprojektowano wentylację mechaniczną wyciągową z pomieszczeń kuchennych, łazienek oraz wc a także z pomieszczeń gospodarczych.

Zaprojektowano oddzielne piony wentylacji wyciągowej obsługujące pomieszczenia kuchenne, oddzielne obsługujące okapy kuchenne, oddzielne obsługujące łazienki i WC oraz oddzielne obsługujące pomieszczenia gospodarcze.

Każdy pion wentylacji wywiewnej mechanicznej wykonany będzie z kanałów okrągłych z blachy stalowej ocynkowanej z podwójnymi uszczelkami, zaizolowany wełną mineralną o grubości 30mm. Do poszczególnych pionów wywiewnych podłączone będą zawory wywiewne przeciwpożarowe regulowane typ BX klasy odporności ogniowej EIS 120. W przypadku przejścia kanału przez pomieszczenie niewentylowane należy w ścianie szachtu zamontować klapę przeciwpożarową o odporności EIS120 a instalację zakończyć zaworem wentylacyjnym. Poziome odejście od pionu przeznaczonego do obsługi okapów kuchennych należy realizować poprzez zamontowanie w ścianie szachtu klapy przeciwpożarowej o odporności ogniowej EIS120 oraz klapy zwrotnej.

Na zakończeniu każdego pionu zamontowany będzie wentylator dachowy lub kanałowy z wyrzutnią pionową lub poziomą w szczelnej obudowie z rewizją.

Dopasowanie odpowiednich wydajności wentylatorów do konkretnych warunków pracy przewiduje się za pomocą regulatorów prędkości.

Wentylatory sterowane będą przełącznikami czasowym. Wentylatory w okresie od godziny 06:00 do 22:00 pracować będą na drugim biegu, a w godzinach nocnych na pierwszym biegu.

Nawiew powietrza do pomieszczeń zaprojektowano za pomocą nawiewników okiennych higrosterowanych typu EMM 706.

Przyjęto następujące ilości powietrza dla przewietrzania pomieszczeń

- kuchnia 50 m<sup>3</sup>/h w godz. 06:00÷22:00 (30 m<sup>3</sup>/h w godz. nocnych)
- łazienka 50 m<sup>3</sup>/h w godz. 06:00÷22:00 (30 m<sup>3</sup>/h w godz. nocnych)
- WC 50 m<sup>3</sup>/h w godz. 06:00÷22:00 (30 m<sup>3</sup>/h w godz. nocnych)
- garderoba 25 m<sup>3</sup>/h w godz. 06:00÷22:00 (15 m<sup>3</sup>/h w godz. nocnych)

## **Mechaniczna wentylacja wywiewna garaży podziemnych**

Dla garażu podziemnego zaprojektowano system wentylacji wywiewnej.

Dla wentylacji garażu i redukcji stężeń tlenu węgla silniki wentylatorów wywiewnych włączane będą przez detektory tlenu węgla (CO) w zależności od stężenia panującego w garażu. Wentylator pracować będzie na pierwszym biegu przy I progu stężeń CO, drugi bieg będzie włączony przy przekroczeniu II progu stężeń CO. Dodatkowo projektuje się pracę wentylacji wywiewnej na I biegu w godzinach od 8:00-9:00 oraz od 18:00-19:00 w celu przewietrzenia powierzchni garażu. Projekt detekcji CO i LPG poza niniejszym opracowaniem. Szczegółowy opis systemu w projekcie instalacji elektrycznych wewnętrznych pkt. 1.6.16e.

System wentylacji wywiewnej składać się będzie z dwóch wentylatorów wywiewnych WW GR 01 obsługujący garaż w osiach F5÷F12 i WW GR 02 obsługujący garaż w osiach F1÷F4 oraz sieci kanałów wywiewnych zamontowanych pod stropem garażu z zamontowanymi w nich kratkami wentylacyjnymi, oraz odciągami dolnymi zamontowanymi na wysokości 30 cm nad posadzką wyposażonymi w przepustnice regulacyjne i zabezpieczone siatką.

Zastosowane wentylatory zapewnią 1,5 - krotną wymianę powietrza na godzinę na drugim biegu w garażu podziemnym. Wentylatory zamontowane będą pod stropem w pobliżu pionów wentylacyjnych wywiewnych.

Na przewodzie ssącym wentylatora należy zamontować przepustnicę regulacyjną oraz przed i za wentylatorem króćce amortyzacyjne.

Kanały wentylacyjne wykonane będą z blachy stalowej ocynkowanej z zabudowanymi kratkami wywiewnymi z przepustnicami regulacyjnymi.

Powietrze do pomieszczenia garażu nawiewane będzie podciśnieniowo przez czerpnię w bramach wjazdowych oraz czerpnie na poziomie gruntu.

Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego według VDI2053 uwzględniające maksymalne dopuszczalne stężenie CO w garażu.

### **Obliczenia dla części garażu w osiach F1÷F4 obsługiwanej przez wentylator WW GR 02**

Dane wyjściowe:

- ilość miejsc postojowych max.	20 szt.
- średnia droga od wjazdu do wyjazdu samochodów	30 m
- emisja CO na pojazd przy rozruchu	0,55 m <sup>3</sup> /h (rozruch 20 s)
- emisja CO na pojazd w czasie jazdy	0,60 m <sup>3</sup> /h
- emisja CO na pojazd na biegu jałowym	0,55 m <sup>3</sup> /h
- czas pracy silnika na biegu jałowym przyjmuje się	30 sek.
- wsp. jednoczesności	1,0
- zawartość CO w powietrzu	30 × 10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
powietrza	
- dopuszczalne stężenie CO	100×10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
powietrza	

Ilość tlenu węgla wydzielanego przez pojazd:

$$Q_{co} = \left\{ 0,55 \times \frac{30}{3600} + 0,6 \times \frac{30}{10000} \right\} \times 1,0 = 0,0064 \text{ m}^3/\text{h}/\text{pojazd}$$

Wymagana ilość powietrza zewnętrznego do odciągu:

$$VA = \{0,0064:[(100-30) \times 10^{-6}]\} \times 20 \approx 2000 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto 2250 m<sup>3</sup>/h

### **Obliczenia dla części garażu w osiach F5÷F12 obsługiwanej przez wentylator WW GR 01**

Dane wyjściowe:

- ilość miejsc postojowych max.	48 szt.	
- średnia droga od wjazdu do wyjazdu samochodów	43 m	
- emisja CO na pojazd przy rozruchu	0,55 m <sup>3</sup> /h (rozruch 20 s)	
- emisja CO na pojazd w czasie jazdy	0,60 m <sup>3</sup> /h	
- emisja CO na pojazd na biegu jałowym	0,55 m <sup>3</sup> /h	
- czas pracy silnika na biegu jałowym przyjmuje się	30 sek.	
- wsp. jednoczesności	1,0	
- zawartość CO w powietrzu	30 × 10 <sup>-6</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
powietrza		
- dopuszczalne stężenie CO	100 × 10 <sup>-6</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
powietrza		

Ilość tlenku węgla wydzielanego przez pojazd:

$$Q_{co} = \left\{ 0,55 \times \frac{30}{3600} + 0,6 \times \frac{43}{10000} \right\} \times 1,0 = 0,0072 \text{ m}^3/\text{h}/\text{pojazd}$$

Wymagana ilość powietrza zewnętrznego do odciągu:

$$VA = \{0,0072:[(100-30) \times 10^{-6}]\} \times 48 \approx 4912 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto 5000 m<sup>3</sup>/h

### **Mechaniczna wentylacja wywiewna do przewietrzania pomieszczeń przyległych do garażu podziemnego**

#### **System WW KL 01**

System przewietrzać będzie komórki lokatorskie oraz pom. techniczne zlokalizowane w osiach F5÷F12.

Ilość wywiewanego powietrza przyjęto 10 m<sup>3</sup>/h na komórkę przy założeniu ~2,0 w/h, oraz 20 m<sup>3</sup>/h przy założeniu ~4,0 w/h dla pom. technicznego.

Dla odciągu powietrza zaprojektowano wentylator kanałowy zamontowany w garażu podziemnym pod stropem z wyrzutem na dachu budynku. Wyrzut powietrza ponad dach budynku będzie się odbywał przewodem wentylacyjnym prowadzonym w szachcie.

Wentylator działać będzie z stałą wydajnością przez całą dobę.

Nawiew kompensacyjny będzie się odbywał podciśnieniowo poprzez kanał nawiewny podłączony do czerpni świeżego powietrza i system kanałów doprowadzających świeże powietrze do każdej komórki. Wylot górnej krawędzi otworu nawiewnego winien znajdować się nie wyżej niż 0,8 m nad posadzką komórki.

### **System WW KL 02**

System przewietrzać będzie komórki lokatorskie oraz pom. gospodarcze zlokalizowane w osiach F1÷F4.

Ilość wywiewanego powietrza przyjęto 10 m<sup>3</sup>/h na komórkę przy założeniu ~2,0 w/h.

Dla odciągu powietrza zaprojektowano wentylator kanałowy zamontowany w garażu podziemnym pod stropem z wyrzutem na dachu budynku. Wyrzut powietrza ponad dach budynku będzie się odbywał przewodem wentylacyjnym prowadzonym w szachcie.

Wentylator działać będzie z stałą wydajnością przez całą dobę.

Nawiew kompensacyjny będzie się odbywał podciśnieniowo poprzez kanał nawiewny podłączony do czerpni świeżego powietrza i system kanałów doprowadzających świeże powietrze do każdej komórki. Wylot górnej krawędzi otworu nawiewnego winien znajdować się nie wyżej niż 0,8 m nad posadzką komórki.

### **System WW PT 01**

System przewietrzać będzie komórki lokatorskie oraz pom. techniczne zlokalizowane w osi F12.

Ilość wywiewanego powietrza przyjęto 20 m<sup>3</sup>/h na komórkę przy założeniu ~2,0 w/h, 50 m<sup>3</sup>/h dla pom. wodomierza przy założeniu 1,5 w/h, 100 m<sup>3</sup>/h dla pom. wymiennikowni przy założeniu 3,0 w/h.

Dla odciągu powietrza zaprojektowano wentylator kanałowy zamontowany w garażu podziemnym pod stropem z wyrzutem na dachu budynku. Wyrzut powietrza ponad dach budynku będzie się odbywał przewodem wentylacyjnym prowadzonym w szachcie.

Wentylator działać będzie z stałą wydajnością przez całą dobę.

Nawiew kompensacyjny będzie się odbywał podciśnieniowo poprzez kanały nawiewne podłączone do czerpni świeżego powietrza i system kanałów doprowadzających świeże powietrze do każdego pomieszczenia. Wylot górnej krawędzi otworu nawiewnego winien znajdować się nie wyżej niż 0,8 m nad posadzką pomieszczenia.

## **3.3 Opis urządzeń**

### **Wentylatory**

Należy przewidzieć zakup, montaż oraz rozruch wszystkich wentylatorów. Wentylatory kanałowe należy montować w sposób trwały i uniemożliwiający przenoszenie nadmiernych drgań na elementy budowlane i instalację kanałową.

Wentylatory dachowe należy montować na podstawie dachowej.

Wentylatory wyciągowe Vekita montowane będą na podkładkach antywibracyjnych. Przewidzieć wykonanie oraz montaż cokołów i podstaw pod ww. wentylatory.

Wentylatory należy wyposażyć w króćce elastyczne po obu stronach urządzenia. Uszczelnić wszystkie połączenia uszczelkami butylokauczukowymi oraz silikonem..

Przy wentylatorach na dachu należy zabudować wyłączniki serwisowe.

Do wszystkich wentylatorów należy zapewnić dostęp serwisowy w formie rewizji.

## Czerpnie i wyrzutnie

Czerpnie do instalacji wentylacji garażu oraz pomieszczeń technicznych zlokalizowane będą w bramie garażowej oraz na poziomie gruntu.

Wyrzutnie powietrza będą zlokalizowane na dachu budynku. Wykonane są w formie ściętego pod kątem 45° kanału zabezpieczonego drobną siatką (zabezpieczenie przez zanieczyszczeniami mechanicznymi i owadami), usytuowane co najmniej 0,4 m nad dachem (dolna krawędź). Wyrzutnia powietrza musi być zabezpieczona przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.

### 3.4 Zestawienie wydajności wentylacji

Nr	Nazwa	Vw [m <sup>3</sup> /h]	Urządzenie
1.	wentylator wywiewny	5000	WW GR 01
2.	wentylator wywiewny	2250	WW GR 02
3.	wentylator wywiewny	150	WW KL 01, WW05,10,13,36,42,43,
4.	wentylator wywiewny	50	WW KL 02,06
5.	wentylator wywiewny	190	WW PT 01
6.	wentylator wywiewny	300	WW 01-04,09,11,12,14 27,28,34,37,44,
7.	wentylator wywiewny	200	WW 17,23,26,35,
8.	wentylator wywiewny	250	WW 08,
9.	wentylator wywiewny	125	WW 07,
10.	wentylator wywiewny	400	WW 15,16,
11.	wentylator wywiewny	800	WW 18,22,24,
12.	wentylator wywiewny	100	WW 29,31,32,40,33,
13.	wentylator wywiewny	425	WW 19,
14.	wentylator wywiewny	750	WW 20,21,25,
15.	wentylator wywiewny	600	WW 30,39,41
16.	wentylator wywiewny	550	WW 38,
17.	wentylator łazienkowy	25	WW PG1, PG2,

$$\sum V_w = 23075 \text{ m}^3/\text{h}$$

V<sub>w</sub> – ilość powietrza wywiewanego



## 4 Wytyczne branżowe

### 4.1 Bilans mocy elektrycznej

Lp.	Nazwa urządzenia	Symbol	Moc [ kW ]	Napięcie [V]
1	wentylator kanałowy	WW GR 01	1,62	230
2	wentylator kanałowy	WW GR 02	0,68	230
3	wentylator kanałowy	WW KL 01	0,07	230
4	wentylator kanałowy	WW KL 02	0,065	230
5	wentylator kanałowy	WW KL 02	0,07	230
6	wentylator kanałowy	WW 01	0,088	230
7	wentylator kanałowy	WW 02	0,088	230
8	wentylator kanałowy	WW 03	0,088	230
9	wentylator kanałowy	WW 04	0,088	230
10	wentylator kanałowy	WW 05	0,040	230
11	wentylator kanałowy	WW 06	0,040	230
12	wentylator kanałowy	WW 07	0,040	230
13	wentylator kanałowy	WW 08	0,088	230
14	wentylator kanałowy	WW 09	0,088	230
15	wentylator kanałowy	WW 10	0,040	230
16	wentylator kanałowy	WW 11	0,088	230
17	wentylator kanałowy	WW 12	0,088	230
18	wentylator kanałowy	WW 13	0,121	230
19	wentylator kanałowy	WW 14	0,121	230
20	wentylator kanałowy	WW 15	0,175	230
21	wentylator kanałowy	WW 16	0,175	230
22	wentylator kanałowy	WW 17	0,121	230
23	wentylator kanałowy	WW 18	0,64	230
24	wentylator kanałowy	WW 19	0,175	230
25	wentylator kanałowy	WW 20	0,64	230
26	wentylator kanałowy	WW 21	0,64	230
27	wentylator kanałowy	WW 22	0,64	230
28	wentylator kanałowy	WW 23	0,121	230
29	wentylator kanałowy	WW 24	0,64	230
30	wentylator kanałowy	WW 25	0,64	230
31	wentylator kanałowy	WW 26	0,121	230
32	wentylator kanałowy	WW 27	0,121	230
33	wentylator kanałowy	WW 28	0,121	230
34	wentylator kanałowy	WW 29	0,121	230
35	wentylator kanałowy	WW 30	0,64	230
36	wentylator kanałowy	WW 31	0,121	230
37	wentylator kanałowy	WW 32	0,121	230
38	wentylator kanałowy	WW 33	0,121	230
39	wentylator kanałowy	WW 34	0,121	230

40	wentylator kanałowy	WW 35	0,121	230
41	wentylator kanałowy	WW 36	0,121	230
42	wentylator kanałowy	WW 37	0,121	230
43	wentylator kanałowy	WW 38	0,175	230
44	wentylator kanałowy	WW 39	0,64	230
45	wentylator kanałowy	WW 40	0,121	230
46	wentylator kanałowy	WW 41	0,64	230
47	wentylator kanałowy	WW 42	0,121	230
48	wentylator kanałowy	WW 43	0,121	230
49	wentylator kanałowy	WW 44	0,121	230
50	wentylator łazienkowy	PG 1	0,015	230
51	Wentylator łazienkowy	PG 2	0,015	230
<b>SUMA:</b>			<b>12,158</b>	

## 4.2 Izolacja termiczna

Nie jest wymagane izolowanie termiczne:

- kanałów wywiewnych w instalacjach bez odzysku (np. do wentylatorów wyciągowych),
- kanałów prowadzących powietrze o temperaturze zbliżonej do temperatury otoczenia (np. nawiew powietrza nie chłodzonego).

Wszystkie pozostałe kanały należy zaizolować.

Należy zaizolować termicznie kanały prowadzone w szachtach i te ich części, które są prowadzone w pomieszczeniach o dużej różnicy temperatury w stosunku do temperatury powietrza w kanale. Do izolacji kanałów wyciągowy z mieszkań prowadzonych w szachtach proponuje się zastosowanie izolacji Alu Lamela Mat firmy Rockwool o grubości 30 mm.

Kanały prowadzone po dachu budynku należy zaizolować termicznie wełną mineralną o grubości 50 mm obudowaną w płaszcz z blachy stalowej ocynkowanej.

## 4.3 Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze

Wszystkie wentylatory wyciągowe muszą być posadowione na ramach konstrukcyjnych lub stopach wsporczych. Wysokość ram konstrukcyjnych należy dobrać tak, aby zapewnić możliwość montażu na odpowiedniej wysokości. Ramy konstrukcyjne należy wykonać w uzgodnieniu z konstruktorem oraz z załączonymi rysunkami.

Wszystkie kanały, przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać 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). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropów, belek, krokwi itp.

#### 4.4 Ochrona przeciwpożarowa

- Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych.
- Odległość niez izolowanych przewodów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.
- Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych.
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w czasie pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.
- W przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji.
- Filtry i tłumiki powinny być zabezpieczone przed przeniesieniem do ich wnętrza palących się cząstek.
- Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.
- Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej (EI) np. CONLIT PLUS ALU wymaganej dla tych elementów, bądź wyposażone w kłapy odcinające.
- Jeżeli kłapy ppoż. są zamontowane w odległości od przegrody oddzielenia ppoż., to wówczas kanały od tej przegrody do kłapy należy zaizolować ppoż. np. CONLIT PLUS ALU.
- Wszystkie kłapy odcinające ppoż. wyposażone będą w wyzwalacze termiczne.

#### 4.5 Ochrona akustyczna

Dobre urządzenia mają mieć głośności nie wyższe niż:

- wyrzutnia – 65 dB(A)
- wentylatory kanałowe - 65 dB(A) w odległości 1m od wentylatora

Zdolność tłumienia tłumików akustycznych, prędkości w kanałach są dobrane tak, aby uzyskać w garażu głośności nie wyższe niż 65 dB(A), a w mieszkaniach nie większą niż 40dB W celu ograniczenia przenoszenia się dźwięku od urządzeń zastosować należy króćce elastyczne na połączeniach urządzeń z kanałami.

## 5 Instalacje grzewcze

### 5.1 Założenia projektowe

**Dla potrzeb niniejszego projektu przyjęto następujące założenia:**

- Pomieszczenia mieszkalne będą ogrzewane za pomocą grzejników stalowych płytowych,
- Łazienki będą ogrzewane za pomocą grzejników dekoracyjnych łazienkowych,
- Szyby windowe ogrzewane będą za pomocą aparatów grzewczo – wentylacyjnych,

Temperatury powietrza w poszczególnych typach pomieszczeń dla okresu zimowego zostały przyjęte:

- Pomieszczenia mieszkalne – 20°C,
- Łazienki – 24°C,
- pomieszczenia gospodarcze – 16°C,
- pomieszczenia techniczne –12°C,

### 5.2 Źródło ciepła

Przygotowywanie czynnika dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego odbywać się będzie w węźle cieplnym (o parametrach 80/60°C) zlokalizowanego w piwnicy budynku zasilanego z sieci ciepłej. Projekt węzła cieplnego wg odrębnego opracowania.

Z węzła cieplnego zasilany będzie jeden obieg grzejnikowy, z którego poprzez osiemnaście pionów będą zasilane pomieszczenia mieszkalne i łazienki na wszystkich kondygnacjach. W każdym mieszkaniu zostanie wykonana szafka na ciepłomierz i wodomierze – spód szafki 30cm nad podłogą, (lokalizację szafek ustalić na budowie).

### 5.3 Instalacja grzejnikowa

Instalacja grzejnikowa będzie zasilana siecią rurociągów prowadzonych z węzła cieplnego. Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia i temperatury zostanie zrealizowane w węźle cieplnym. Instalację projektuje się jako wodną dwururową, z rozdziałem dolnym, o parametrach wody  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$ .

Z węzła cieplnego pod stropem kondygnacji -1 zostanie wyprowadzona gałąź zasilająca sieć rozdzielczą instalacji grzewczych z rur stalowych ocynkowanych bez szwu. Sieć rozdzielcza doprowadzi czynnik do pionów centralnego ogrzewania usytuowanych w szachtach instalacyjnych. Rozprowadzenie rurociągów instalacji grzejnikowej na poszczególnych kondygnacjach w przestrzeni podłogi z rur RAUTITAN. Rury należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrzników automatycznych oraz jej odwodnienie poprzez zawory spustowe. Instalacja wyposażona zostanie w odpowietrzniki automatyczne w najwyższych jej punktach i zawory spustowe w punktach najniższych.

Grzejniki w pomieszczeniach mieszkalnych zasilane będą „od podłogi”. Każdy grzejnik należy wyposażyć w blok z zaworami kulowymi prostymi firmy REHAU, w wkładkę zaworową o określonym w specyfikacji materiałowej kv i głowice termoregulacyjne VK. Grzejniki łazienkowe należy wyposażyć w zawór termostatyczny firmy Heimeier typ F-exakt kątowy, grzejnikowy zawór powrotny firmy Heimeier typu REGUTEC kątowy oraz w głowice termostatyczną typu DX. Typy grzejników, wymiary oraz nastawy zaworów termostatycznych podano na rysunkach. Ustawienie nastawy wstępnej na poszczególnych zaworach termoregulacyjnych należy dokonać po przepłukaniu instalacji. Zainstalowanie bloku z zaworami kulowymi zapewnia możliwość odcięcia każdego grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z instalacji. Grzejniki należy montować równolegle do ściany w odległości od posadzki min. 7cm, od ściany za grzejnikiem min. 5cm, na wspornikach i uchwytach przewidzianych przez producenta. Zadaniem grzejników będzie w okresie zimowym zapewnienie odpowiedniej temperatury wewnętrznej – pokrycie strat ciepła przez przenikanie.

#### **5.4 Rurociągi**

##### Materiał:

Przewody instalacji grzejnikowej należy wykonać z rur polietylenowych stabilizowanych z wkładką aluminiową wzmacniającą rurę i ograniczającą jej wydłużalność termiczną RAUTITAN stabil z warstwa wewnętrzną z sieciowanego polietylenu PE-Xa. Rurociągi na poziomie -1 oraz pion instalacyjny wykonane z rur stalowych.

##### Prowadzenie przewodów:

Rozprowadzenie rurociągów stalowych na poziomie -1 pod stropem, w pomieszczeniach mieszkalnych w brzdach ściennych i warstwach posadzkowych. Piony instalacyjne należy prowadzić w projektowanych szachtach instalacyjnych. Ewentualne etażowanie pionów realizować podposadzkowo izolować w sposób ciągły w celu zabezpieczenia przed korozją.

Przewody należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odpowietrzenie instalacji za pomocą odpowietrników automatycznych oraz jej odwodnienie poprzez zawory spustowe.

#### **5.5 Zabezpieczenie przed korozją**

Przewody z polietylenu sieciowanego ze względu na znaczną odporność na korozję nie wymagają dodatkowej ochrony.

Rury stalowe ocynkowane są zabezpieczone poprzez ocynkowanie. Naturalna odporność cynku na korozję zapewnia długotrwałą ochronę nawet przy zastosowaniu na otwartym powietrzu. Oprócz ochrony przed korozją wodną, jest to również efektywne zabezpieczenie w suchych pomieszczeniach wewnętrznych.

## **5.6 Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów**

Przewody instalacji grzejnikowej należy ułożyć w sposób umożliwiający samokompensację. Przy połączeniach pionów z poziomami wykonać ramiona kompensacyjne zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta rur.

Przewody prowadzone w posadzce należy układać z lekkim nadmiarem w celu umożliwienia prawidłowej pracy rurociągu ze względu na rozszerzalność liniową.

## **5.7 Armatura odcinająca**

### **5.7.1 Na rurociągach rozprowadzających**

Zawory odcinające kulowe i zawory odcinające kulowe z kurkiem spustowym. Dodatkowo poszczególne rozejścia pod pionami wyposażone będą w zawory regulacyjne zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

### **5.7.2 Zawory grzejnikowe**

Zaprojektowane grzejniki dla pomieszczeń mieszkalnych posiadają wbudowany korpus zaworu termostaticznego z regulacją wstępną. Dodatkowo projektuje się głowice termostaticzne firmy Heimeier typu VK. Grzejniki łazienkowe należy wyposażyć w zawór termostaticzny F-exakt z głowicą termostaticzną DX oraz zawór powrotny REGUTEC.

### **5.7.3 Przy podejściu pod grzejniki**

Grzejniki dekoracyjne łazienkowe zasilane będą „od ściany”. Grzejniki płytowe zasilane będą „od podłogi”. Pod każdym grzejnikiem płytowym należy zainstalować blok z zaworami kulowymi prostymi.

## **5.8 Odpowietrzenie instalacji**

Za pośrednictwem zaworów odpowietrzających na grzejnikach. Odpowietrzniki należy montować na każdej zmianie wysokości rurociągu.

## **5.9 Odwodnienie instalacji**

Odwodnienie instalacji grzewczej odbywać się będzie poprzez zawory spustowe ze złączką do węża zamontowane w najniższych punktach instalacji zgodnie z częścią rysunkową opracowa

## 5.10 Regulacja instalacji

Regulacja instalacji odbywać się będzie przy pomocy odpowiednio dobranych średnic rurociągów, zaworów odcinająco-regulacyjnych oraz zaworów regulacyjnych. Na budowie podczas regulacji hydraulicznej instalacji należy ustawić wysokość podnoszenia pompy. Równoważenie hydrauliczne instalacji należy przeprowadzić za pomocą urządzenia CBI firmy T&A. Po przeprowadzeniu regulacji należy sporządzić protokół, który musi zatwierdzić inspektor nadzoru.

## 5.11 Izolacja cieplna rurociągów

Izolację cieplną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U.02.75.690 z późniejszymi zmianami) załącznik nr 2 pkt 1.5.

Grubość izolacji dla przewodów prowadzonych w budynku.

<b>Średnica rury [mm]</b>	<b>Minimalna grubość izolacji cieplnej[mm]</b>
Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
Przewody grzewcze ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1 – 3
Przewody grzewcze ułożone na zewnątrz budynku	80 mm

Rurociągi izolować cieplnie izolacją z pianki poliuretanowej firmy Termaflex. Gałązek do grzejników nie należy izolować, ponieważ dodatkowe zyski ciepła od instalacji korygowane są przez zawory termostatyczne na grzejnikach.

Przewody i armatura prowadzone na zewnątrz obiektu należy izolować cieplnie izolacją z wełny w osłonie ochronnej z blachy ocynkowanej. Przewody zabezpieczyć kablem grzejnym. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż za pomocą opasek wykonanych z taśmy z tworzywa sztucznego. Wymiary zastosowanych kształtek powinny być dostosowane do danego typu i średnicy zaworu, zasuw lub połączenia kołnierzowego. Wrzeciona zaworów i zasuw nie powinny być izolowane, należy je wyprowadzić na zewnątrz kształtek izolacyjnych. Izolacja cieplna rurociągu lub urządzenia powinna być zakończona przed kołnierzem w odległości równej długości śruby plus 10 mm.

Płaszcz izolacji cieplnej oznakować wg PN-70/N-01270. Znakowanie opaskowe rurociągów wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Na izolacji wykonać znaki kierunku przepływu czynnika.

## 5.12 Przeciwpożarowa izolacja rurociągów

Należy zapewnić izolację przeciwpożarową wszystkich przejść rur przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego. Rury należy zabezpieczyć zaprawą ognioochronną np. Promastop MG III.

## 5.13 Podwieszenia i konstrukcje wsporcze

Należy wykonać konstrukcje wsporcze i podparcia pod rurociągi oraz punkty stałe i podwieszenia rurociągów. Konstrukcje wykonać jako systemowe np. Rehau Rurociągi wodne winny być mocowane za pomocą typowych systemów mocowania i zawiesi do konstrukcji lub ścian budynku. Odległości między podparciami uzależnione są od wielkości rurociągów. Elementy montażowe winny być dopasowane do średnicy i ciężaru rurociągów.

Przewody mocować przy pomocy zawiesznień i podpór stałych np. Rehau między kompensatorami zabudować podpory stałe.

Rozstaw uchwytów zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta rur.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane i dylatacje należy wykonać w tulejach ochronnych. Przejścia pionowe przez przegrody przeciwpożarowe należy uszczelnić systemem ognioodpornym o odporności ogniowej EI 120.

## 5.14 Próby ciśnieniowe

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji, instalację należy dokładnie przepłukać, a następnie poddać próbie ciśnienia na zimno i gorąco na ciśnienie 0,5MPa w czasie trwania 30min. W czasie próby na połączeniach oraz na przewodach i armaturze nie mogą wystąpić nieszczelności. Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej instalację należy napełnić wodą i ogrzać do najwyższej temperatury. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeśli przy utrzymaniu ciśnienia stwierdzono szczelność całej instalacji.

## 5.15 Ogrzewanie szybu windowego

Ogrzewanie szybów windowych odbywać się będzie za pomocą aparatów grzewczo wentylacyjnych z nagrzewnicą elektryczną firmy Juwent typu UGW/MSA – 0 – E – K - J sufitowych z wentylatorami osiowymi o mocy cieplnej 2x5,0kW oraz 1x6kW Aparaty grzewczo – wentylacyjne sterowane będą regulatorem temperatury z czujnikiem. Nawiew powietrza realizowany będzie z sufitu. Aparaty grzewczo – wentylacyjne pracować będą na powietrzu obiegowym.



## **6 Wykonanie robót**

### **6.1 Montaż urządzeń**

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Przewidzieć właściwy harmonogram montażu urządzeń. Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji). Przewidzieć dodatkowo konieczność zastosowania dodatkowych elementów mocujących, dostosowujących konstrukcje do rozstawu podpór urządzeń. Urządzenia wewnętrzne podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań od urządzeń do konstrukcji (mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową). W każdym przypadku mocowania przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

### **6.2 Instalacja przewodowa**

Kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej. Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A. Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

### **6.3 Podwieszenia i konstrukcje wsporcze**

Wszystkie kanały, przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać 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). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropów, belek, krokwi itp. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji. Przewody wentylacyjne muszą być wykonane 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 wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru

w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

#### **6.4 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

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

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm.

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

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

- przepustnice (z dwóch stron);
- klapy pożarowe (z jednej strony);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- wentylatory kanałowe (z dwóch stron);

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych).

Odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

#### **6.5 Kontrola jakości**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót:

- prowadzenia instalacji przewodowej na odpowiednich wysokościach i odległościach poziomych,
- bieżąca koordynacja z pozostałymi instalacjami (korytka kablowe, lampy oświetlenia, instalacja sanitarna),
- odpowiednie mocowanie i podwieszanie przewodów wentylacyjnych (w sposób trwały i pewny),
- powierzchnie poszczególnych elementów muszą być gładkie, bez załamań i wgnieceń,
- materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych,

- połączenia rozłączne poszczególnych elementów instalacji i urządzenia powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane,
- powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu,
- urządzenia wentylacyjne powinny posiadać charakterystyki techniczne zgodne z określonymi w dokumentacji technicznej; dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i sprężów nie mogą przekraczać  $\pm 10\%$ ,
- urządzenia na budowę dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego,
- dostarczone na miejsce budowy materiały i urządzenia sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta,
- w razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

## 6.6 Regulacja i pomiary

Wszystkie urządzenia i instalacje podlegają badaniom wg:

- PN-78/B-10440 – „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, Warszawa, wrzesień 2002r.

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych dokonać przeglądu, regulacji i pomiarów wszystkich urządzeń i instalacji. Z przeprowadzonych prac wykonać protokół zgodnie z PN-78/B-10440.

## 6.7 Dokumentacja powykonawcza



Po zakończeniu wszystkich prac wykonać dokumentację powykonawczą. Dokumentacja powykonawcza ma składać się z:

- opisu technicznego,
- rysunków powykonawczych, na których naniesione mają być dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji oraz dokładne lokalizacje obudowanych i zasłoniętych urządzeń oraz istotnych elementów instalacji, np. wszystkie przepustnice regulacyjne, otwory rewizyjne,
- protokołów z pomiarów i regulacji instalacji potwierdzonych przez kierownika robót instalacyjnych oraz inspektora nadzoru z ramienia Inwestora,
- instrukcji obsługi w języku polskim wszystkich urządzeń wraz z dokumentami techniczno-ruchowymi,

- protokołów uruchomienia urządzeń zgodnie z wymogami warunków gwarancyjnych,
- dokumentów gwarancyjnych,
- atestów i dopuszczeń na zastosowane materiały,

## 7 Ogólne uwagi do dokumentacji

- Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard dla materiałów i instalacji zaakceptowany przez Inwestora, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
- Przed zamówieniem krutek wentylacyjnych kolory należy potwierdzić u głównego Architekta.
- Kanały wentylacyjne wykonać i montować zgodnie z instrukcją producenta. Należy stosować wzmocnienia kolan przy wentylatorach, wzmocnienia kanałów jeżeli bok kanału jest dłuższy niż 900 mm, połączenia krutek, klap ppoż. przepustnic, kierownic powietrza itd. wykonać według zaleceń producenta.
- Wszystkie podane ilości w wykazie należy sprawdzić na podstawie załączonych rysunków.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem lub Projektantem.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie:
- Dopuszczonymi do stosowania są wyroby budowlane:

- oznaczone przez producenta znakiem  z wystawioną na podstawie posiadanego Certyfikatu Zgodności Deklaracją Zgodności,
- oznaczone przez producenta znakiem  z wystawioną na podstawie posiadanego Certyfikatu Zgodności Krajową Deklaracją Zgodności.

## 8 Zestawienie obowiązujących norm i przepisów

### 8.1 Rozporządzenia

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r (Dz. U. 2010 nr 243 poz. 1623 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- 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).
- 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 powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. 1998 nr 113 poz. 728)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2003 nr 116 poz. 1101).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2006 nr 80 poz. 563).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030)
- Ustawa Kodeks Cywilny
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2010 nr 113 poz. 759 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004r (Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2004 nr 130 poz. 1389).

## 9 Normy

Nr normy	Tytuł
1. PN-B- 02402:1982	Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
2. PN-B- 02403:1982	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
3. PN-B- 02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
4. PN-B- 10405:1999	Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
5. PN-C- 04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
6. PN-M- 75005:1977	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste.
7. PN-M- 75005:1977	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste.
8. PN-M- 75041:1977	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Głowice zaworów przelotowych.
9. PN-EN 215:2005/A1: 2006	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i metody badań.
10. PN-M- 75016:1992	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe.
11. PN-M- 75041:1977	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Głowice zaworów przelotowych.
12. PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
13. PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
14. PN-B-	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe

- 03434:1999 wymagania i badania.
- 15 PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- 16 PN-EN 12599:2002/AC: 2004 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- 17 PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- 18 PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów. Wymagania wytrzymałościowe.
- 19 PN-B- 03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- 20 PN-B- 03430:1983/Az3: 2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania. (Zmiana Az3).
- 21 PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- 22 PN-EN 1751:2002 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- 23 PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- 24 PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.
- 25 PN-EN 12238:2002 Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza.
- 26 PN-EN 12239:2002 Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wporowego przepływu powietrza.
- 27 PN-EN 12589:2002 Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza.
- 28 PN-EN Wentylacja w budynkach – Elementy końcowe – Badanie

13030:2002	właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego deszczu
29 PN-EN 13181:2002	Wentylacja budynków. Elementy końcowe – badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego piasku.
30 PN-EN 13182:2004	Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach.
31 PN-B- 01410:1989	Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny – zasady wykonywania i oznaczenia.
32 PN-B- 03421:1978	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
33 PN-B- 03434:1999	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.

## 10 Inne

- 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.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury: Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania ( Wymagania Techniczne COBRT INSTAL Zeszyt 2), sierpień 2001r.

Projektował:

mgr inż. Tomasz Lempart