

SPIS TREŚCI.

1. Przedmiot opracowania.....	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Cel i zakres opracowania.....	3
4. Podstawowe wielkości projektowanej instalacji.....	3
5. Opis projektowanej instalacji wentylacyjnej.....	3
5.1. Uwagi wstępne.....	3
5.2. Opis instalacji wentylacyjnej.....	3
5.3. Opis rozwiązania projektowego zasilania centrali wentylacyjnej.....	5
5.4. Materiały.....	6
5.5. Mocowanie przewodów i urządzeń.....	6
5.6. Izolacje.....	6
5.7. Próby i odbiory.....	6
5.8. Wytyczne branżowe.....	7
5.9. Ochrona P.Poż.....	7
6. Obliczenia.....	7
6.1. Bilans ilości powietrza wentylacyjnego.....	7
6.2. Założenia do obliczeń ilości powietrza dla garażu.....	8
6.3. Obliczenia wydzielanych zanieczyszczeń.....	8
6.4. Obliczenia powietrza dla rozcieńczenia zanieczyszczeń.....	9
7. Zestawienie urządzeń.....	10

SPIS RYSUNKÓW.

1. Rzut parteru – Instalacja wentylacji mechanicznej.....	1:100
2. Przekrój A-A – Instalacja wentylacji mechanicznej.....	1:100

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano – wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej budynku UMŁ przy ul. Wierzbowej 49 w Łodzi.

2. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji są:

- zlecenie Inwestora
- rzuty pomieszczenia dostarczone przez architekta
- obowiązujące normy i przepisy

3. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej instalacji wentylacji mechanicznej garażu budynku UMŁ przy ul. Wierzbowej 49 w Łodzi, zapewniającej:

- nie przekroczenie dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń
- wentylację ogólną pomieszczenia garażu i magazynu według obowiązujących norm

4. Podstawowe wielkości projektowanej instalacji.

- | | |
|---|--------------------------------|
| • Kubatura wentylowanych pomieszczeń | 5.352,0 m³ |
| • Ilość powietrza wentylacyjnego nawiew | 8.550,0 m³/h |
| • Ilość powietrza wentylacyjnego wywiew | 8.550,0 m³/h |

5. Opis projektowanej instalacji wentylacyjnej.

5.1. Uwagi wstępne.

W garażu wydzielonych jest 40 miejsc parkingowych dla samochodów osobowych. Przestrzeń garażu jest otwarta, wysokość do stropodachu wynosi ok. 6,0 m.

5.2. Opis instalacji wentylacyjnej

Układ nawiewny **N1** zaprojektowano jako ciąg kanałów prostokątnych typu AI, rozmieszczonych pod stropodachem na wysokości w osi 4,7 m nad posadzką. Nawiew do pomieszczenia garażu odbywać się będzie przy pomocy przy pomocy kratki wentylacyjnych z przepustnicą 400x315 (lamelki kratki poziomo do długości 400) montowanych na kanale nawiewnym. Dla magazynu zaprojektowano kratkę nawiewną z przepustnicą 315x200 (lamelki kratki poziomo do długości 315) . Instalacja zapewnia nawiew powietrza do magazynu, wywiew powietrza realizowany jest podciśnieniowo poprzez garaż i klapy p.poż.

Instalację N1 obsługuje centrala wentylacyjna nawiewna z tłumikiem, nagrzewnicą wodną i automatyką **VS-75-R-H/S** prod. VTS Clima (centralę należy podwiesić). Do centrali należy podłączyć zasilanie nagrzewnicy wodnej wraz z zaworem trójdrogowym i siłownikiem zgodnie z DTR urządzenia oraz w najwyższym punkcie instalacji zamontować automatyczny odpowietrznik DN15.

Instalacja wentylacyjna zapewnia 100% świeżego powietrza. Świeże powietrze dostarczane jest do centrali poprzez izolowanych kanał czerpny i czerpnię dachową.

Układ wywiewny **W1** zaprojektowano jako ciąg kanałów typu SPIRO i prostokątnych typu AI, rozmieszczonych pod stropodachem i przy ścianach garażu. Wywiew powietrza z garażu odbywać się będzie przy pomocy kratki wentylacyjnych z przepustnicami 315x200 (lamelki kratki poziomo do długości 315) i 160x250 (lamelki kratki poziomo do długości 160) montowanych na kanale wywiewnym.

Powietrze wywiewane będzie z dwóch stref pomieszczenia garażu w ilości:

- 40% z dolnej strefy pomieszczenia (kratki dolne należy zamontować 25 cm nad posadzką)
- 60% z górnej strefy pomieszczenia

Układ wentylacyjny obsługuje wywiewny wentylatory dachowy z pionowym wyrzutem powietrza **DVN 560DV** z podstawą dachową SSD 560 i regulatorem obrotów RTRDU 7 prod. Systemair.

Sterowanie wentylacją mechaniczną odbywać będzie przy pomocy systemu detekcji tlenku węgla opartego na detektorach tlenku węgla WG-22.Ns (z syreną) produkcji P.I.W. Gazex. Detektory posiadają dwa poziomy alarmowe przekroczenia stężenia tlenku węgla; alarm 1 NDS (23 mg/m³), alarm 2 NDSch (117 mg/m³). Detektory należy umieszczać w garażu na słupach i ścianach w miejscach wskazanych na rysunkach na wysokości 180 cm nad posadzką w sposób gwarantujący optymalne warunki pracy i możliwość odczytu mierzonych parametrów.

Instalację wentylacyjną należy wyposażać w układ automatycznego sterowania zapewniający następujący algorytm pracy:

- stężenie tlenku węgla w pomieszczeniu poniżej NDS (23 mg/m³) – praca wentylacji mechanicznej 24h/ dobę, zapewniająca min. 1,0 krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu (praca wentylatora na 2 biegu i centrali wentylacyjnej na poziomie 50% wydajności) ;
- przekroczenie progu NDS alarm 1 – intensyfikacja wentylacji zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami (praca wentylatora na najwyższym 5 biegu i centrali wentylacyjnej na 100% wydajności)
- przekroczenie progu NDSch alarm 2 – wentylacji zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami + sygnalizacja dźwiękowa (syrena), informująca o opuszczeniu garażu.

5.3. Wytyczne do wykonania szafy automatyki TwAKPiA wentylacji.

Należy wykonać szafę automatyki wentylacji spełniającą następujące wymagania:

1. Wentylator i centrala wentylacyjna powinny mieć możliwość sterowania ręcznego przy serwisie, rozruchu i regulacji instalacji.
2. Zapewnić ciągłą pracę instalacji wentylacji mechanicznej 24/h dobę.
3. Zapewnić podczas pracy jednoczesne załączenie wentylatora i centrali wentylacyjnej.
4. Zapewnić sterowanie wentylatora i centrali automatyczne poprzez sprzężenie w szafie automatyki wentylacji, przewodów sterowniczych detektorów tlenku węgla (doprowadzonych do szafy – ujęte w branży elektrycznej). Wartość NDS tlenku węgla poniżej (23 mg/m³) – normalna praca wentylatora w sposób ciągły na 2 biegu i centrali wentylacyjnej na poziomie

50% wydajności. Centrala wentylacyjna wyposażona jest w falownik do regulacji płynnej wydajności wentylatora.

Wartość NDS powyżej (23 mg/m³) – przełączenie wentylatora na 5 bieg (alarm 1 detektora) – intensyfikacja wentylacji zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami (praca wentylatora na najwyższym 5 biegu i centrali wentylacyjnej na 100% wydajności)

Wartość NDSch powyżej (117 mg/m³) – intensyfikacja wentylacji zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami (praca wentylatora na najwyższym 5 biegu i centrali wentylacyjnej na 100% wydajności, uruchomiona sygnalizacja dźwiękowa wbudowana w detektory informująca o nadmiarze spalin w garażu (alarm 2 detektora).

5.4. Opis rozwiązania projektowego zasilania centrali wentylacyjnej.

Instalacja wewnętrzna – zasilanie nagrzewnicy centrali wentylacyjnej

Rozprowadzenie instalacji w budynku zaprojektowano prowadzenie pod stropem pomieszczeń. Instalację zaprojektowano z rur stalowych. Przewody instalacji należy układać na podporach systemowych lub obejmach mocowanych do ścian lub stropów. Na rzucie kondygnacji pokazano miejsca wykonania kompensacji oraz trasy instalacji dla rur stalowych.

Rozstaw podpór dla poszczególnych średnic rur stalowych wynoszą odpowiednio:

- Dn40 – 2,2m

Zasilanie instalacji centrali wentylacyjnej należy wykonać z istniejących króćców zlokalizowanych w magazynie doprowadzonych z węzła cieplnego zlokalizowanego w budynku, zasilanych z rozdzielaczy. Dla prawidłowego funkcjonowania instalacji należy zweryfikować zapotrzebowanie ciepła w węźle cieplnym dla potrzeb wentylacji pomieszczeń rozpatrywanych. Na instalacji zasilającej centrale wentylacyjne należy przed nagrzewnicami na rurociągu powrotnym zamontować zawór balansujący o średnicy o 1 dymensję mniejszą niż przewód instalacji. Na rurociągach zasilających do central oraz na odejściu z węzła cieplnego należy zamontować zawory odcinające kulowe. Na przewodzie zasilającym nagrzewnicę centrali wentylacyjnej zamontować pompę **MAGNA 25-60** prod. Grundfoss

Zapotrzebowanie ciepła dla wentylacji.

Dla potrzeb projektowanej wentylacji zapotrzebowanie ciepła wynosi:

Instalacja wentylacji	45,0 kW
Temperatura zasilania i powrotu	80/60°C
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne	35,0 kPa

Uwaga: Zapotrzebowanie na ciepło instalacji wentylacyjnej odnosi się do 50% wydajności instalacji wentylacyjnej.

5.5. Materiały.

Instalacja wentylacji została zaprojektowana z przewodów wentylacyjnych w wykonaniu niepalnym o przekroju prostokątnym typ AI i okrągłym typu SPIRO.

Instalacje zasilającą nagrzewnice central wentylacyjnych wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie zgodnie z PN-85/M-69775. Kształtki i łuki z rur stalowych bez szwu według PN-77/M-34031. Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe na max ciśnienie 0,6MPa i max temperaturę 130°C mufowe po stronie wody instalacyjnej.

5.6. Mocowanie przewodów i urządzeń.

Projektowane przewody wentylacyjne i urządzenia mocować do stropu przy użyciu typowych elementów złożonych z kształtowników, prętów gwintowanych oraz kołków rozporowych.

Przewody zasilające nagrzewnice central wentylacyjnych prowadzone przy ścianach montować na podporach ślizgowych, a pod stropem na podwieszeniach, na klockach lub obejmach gumowych pod opaskami stalowymi.

5.7. Izolacje.

Instalację nawiewną od czerpni dachowej do centrali wentylacyjnej na całej długości izolować wełną mineralną na folii aluminiowej typu Lamela Mat gr. min 30 mm.

Instalacja zasilająca nagrzewnice central wentylacyjnych - stosować otuliny z pianki poliuretanowej pokrytej folią PCV spełniające wymagania PN/B-02421 o gr. min 20,0 mm. Stosować kształtki z gotowych elementów. Oznakowania zaizolowanych rurociągów zgodnie z PN-70/N-01279. Wszystkie elementy instalacji po oczyszczeniu malować 2-krotnie emalią kreadurową lub inną odporną na temperaturę +90°C, średnią grubość pokrycia 90 mikronów, zgodnie z BN/6115-35.

5.8. Próby i odbiory.

Odbiór instalacji po wykonaniu winien odbyć się zgodnie z zasadami podanymi w „Technicznych warunkach wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz winien być zgodny z warunkami zawartymi w PN-78/B-10440 „Wentylacja mechaniczna-Urządzenia wentylacyjne-Wymagania i badania przy odbiorze”

Do odbioru Wykonawca robót jest zobowiązany przedstawić karty gwarancyjne urządzeń oraz świadectwa kwalifikacyjne /atesty/ użytych materiałów oraz zainstalowanych urządzeń.

Instalacja zasilająca nagrzewnice central wentylacyjnych - próby ciśnieniowe należy wykonywać zgodnie z PN-64/B-10400 dla poszczególnych etapów wykonywanych instalacji. Instalacje należy poddać próbie ciśnienia na zimno równej 1,5 razy ciśnienia roboczego. Próba na gorąco eksploatacyjna tzn. przy max parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin, połączona z regulacją parametrów pracy.

5.9. Wytyczne branżowe.

Branża elektryczna:

Zasilić urządzenia wentylacyjne garażu według zestawienia:

Oznaczenie Układu	Nazwa	U [V]	I [A]	N [kW]	Uwagi
N1	Centrala wentylacyjna VS-75-R-H/S	400V/3/50	-	3,5	1 szt.
W1	Wentylator dachowy DVN560DV	400V/3/50	5,8	2,2	1 szt.
WG-22.Ns	Detektor tlenu węgla	230V/1/50	-	0,005	8 szt.
Pompa	Pompa wodna Magna 25-60	230V/1/50	-	0,1	1 szt.

Zasilanie wentylatora W1 należy doprowadzić do szafy automatyki TwKPiA, a następnie od szafy do wentylatora na dachu. Zasiłić i połączyć ze sobą detektory i doprowadzić kabel sterowniczy do szafy automatyki centrali wentylacyjnej.

5.10. Ochrona P.Poż.

- Przewody wentylacyjne przyjęte w projekcie są niepalne izolacja trudno zapalna.
- Przejścia przez kanałów wentylacyjnych przez magazyn zabezpieczono w klapy p.poż. EI120 z wyzwalaczem termicznym tzw. topikiem

6. Obliczenia.

6.1. Bilans ilości powietrza wentylacyjnego

Pomieszczenie		Pow. [m ²]	Kub. [m ³]	Ilość powietrza wentylacyjnego		Krotność Wymian (max.) [1/h]	Uwagi / Nr zespołu went.
Nr	Nazwa			Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]		
1	Garaż	1068,0	4.272,0	7.470,0 (3.735,0)	8.550 (4.275,0)	2,0 (1,0)	N1, W1
2	Magazyn	270,0	1080,0	1.080,0 (540,0)	przepływ	1,0 (0,5)	N1
Razem		1338,00	5.352,0	8.550,0	8.550,0		

Uwaga: Kubatura wentylowana liczona do wysokości 4,0 m.

Normalna praca układów wentylacyjnych 50% wydajności zakres podany w tabeli w nawiasach.

- t_e dla lata 30°C
- t_e dla zimy -20°C
- t_i dla lata wynikowa
- t_i dla zimy 12°C

6.2. Założenia do obliczeń ilości powietrza dla garażu.

Założenia wyjściowe do obliczeń:

- Maksymalna liczba parkujących samochodów 40 szt.
- Wyjazd/wjazd w najbardziej niekorzystnej godzinie - 70 % pojazdów: diesel – 3 szt., z silnikami benzynowymi 25 szt.,
- Przebywanie kierowcy w garażu max. 15 min.
- Postój z włączonym silnikiem przy wyjeździe łącznie 15 s
- Czas wyjazdu ze stanowiska, manewrowanie 10 s
- Średni czas jazdy 15 s (przyjęto ok. 10 km/h)
- Ilość pojazdów z silnikami benzynowymi 36 szt.
- Ilość pojazdów z silnikami wysokoprężnymi 4 szt.
- Średnia pojemność pojazdów z silnikami benzynowymi 1,8 l
- Średnia pojemność pojazdów z silnikami wysokoprężnymi 2,0 l

Przyjmuje się do obliczeń następujące wartości NDSC_h (najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe):

- tlenek węgla – NDSC_h = 117,0 mg/m³
- tlenek azotu – NDSC_h = 7,0 mg/m³
- akroleina – NDSC_h = 0,5 mg/m³

Istniejące tło zanieczyszczeń przyjęto:

- tlenek węgla – (10% NDS) = 0,1 x 23,0 = 2,30 mg/m³
- tlenek azotu – (10% NDS) = 0,1 x 3,5 = 0,35 mg/m³
- akroleina – (10% NDS) = 0,1 x 0,2 = 0,02 mg/m³

6.3. Obliczenia wydzielanych zanieczyszczeń.

Ilość wydzielanego tlenu węgla przy wyjeździe/wjeździe pojazdu z jednego stanowiska (pojazd z silnikiem benzynowym)

$$G_{CO} = 15 \times 1,62 \times 4/100 \times 15/3600 = 0,00405 \text{ kg/h}$$

$$G_{CO} = 15 \times 1,62 \times 6/100 \times 25/3600 = 0,01013 \text{ kg/h}$$

$$\Sigma G_{CO} = 0,01418 \text{ kg/h}$$

Ilość wydzielanego tlenu węgla przy wyjeździe/wjeździe pojazdu z jednego stanowiska (pojazd z silnikiem wysokoprężnym)

$$G_{CO} = (160 + 13,5 \times 2,0) \times 0,044/100 \times 15/3600 = 0,00034 \text{ kg/h}$$

$$G_{CO} = (160 + 13,5 \times 2,0) \times 0,054/100 \times 25/3600 = 0,00070 \text{ kg/h}$$

$$\Sigma G_{CO} = 0,00104 \text{ kg/h}$$

Ilość wydzielanego tlenu azotu przy wyjeździe/wjeździe pojazdu z jednego stanowiska (pojazd z silnikiem wysokoprężnym)

$$G_{NO} = (160 + 13,5 \times 2,0) \times 0,009/100 \times 15/3600 = 0,00007 \text{ kg/h}$$

$$G_{NO} = (160 + 13,5 \times 2,0) \times 0,009/100 \times 25/3600 = 0,00012 \text{ kg/h}$$

$$\Sigma G_{NO} = 0,00019 \text{ kg/h}$$

Ilość wydzielanej akroleiny przy wyjeździe pojazdu z jednego stanowiska (pojazd z silnikiem wysokoprężnym)

$$G_{akroleina} = (160 + 13,5 \times 2,0) \times 0,02/100 \times 15/3600 = 0,00016 \text{ kg/h}$$

$$G_{akroleina} = (160 + 13,5 \times 2,0) \times 0,037/100 \times 25/3600 = 0,00048 \text{ kg/h}$$

$$\Sigma G_{akroleina} = 0,00064 \text{ kg/h}$$

6.4. Obliczenia powietrza dla rozcieńczenia zanieczyszczeń.

Ilość powietrza dla rozcieńczenia tlenu węgla na jedno stanowisko (pojazd z silnikiem benzynowym)

$$V_{CO} = G_{CO} / G_{CO \text{ dop}} \times 10^6 = [0,01418 / (117-2,3)] \times 10^6 = 123,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość powietrza dla rozcieńczenia tlenu węgla na jedno stanowisko (pojazd z silnikiem wysokoprężnym)

$$V_{CO} = G_{CO} / G_{CO \text{ dop}} \times 10^6 = [0,00104 / (117-2,3)] \times 10^6 = 9,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość powietrza dla rozcieńczenia tlenu azotu na jedno stanowisko (pojazd z silnikiem wysokoprężnym)

$$V_{NO} = G_{NO} / G_{NO \text{ dop}} \times 10^6 = [0,00019 / (7-0,35)] \times 10^6 = 28,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość powietrza dla rozcieńczenia akroleiny na jedno stanowisko (pojazd z silnikiem wysokoprężnym)

$$V_{akroleina} = G_{akroleina} / G_{akroleina \text{ dop}} \times 10^6 = [0,00064 / (0,5-0,02)] \times 10^6 = 1325,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Najniekorzystniejsze warunki występujące przy wjeździe 70 % samochodów.

$$\Sigma V_{CO} = 25 \times 123,6 \text{ m}^3/\text{h} + 4 \times 9,1 \text{ m}^3/\text{h} = 3090,0 \text{ m}^3/\text{h} + 36,4 \text{ m}^3/\text{h} = 3126,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Sigma V_{NO} = 4 \times 28,1 \text{ m}^3/\text{h} = 112,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Sigma V_{akroleina} = 4 \times 1325,7 \text{ m}^3/\text{h} = 5302,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Całkowita ilość powietrza wentylacyjnego wynosi dla garażu:

$$V_{went.} = \Sigma V_{CO} + \Sigma V_{NO} + \Sigma V_{akroleina} = 3126,4 + 112,4 + 5302,8 = 8541,6 \quad \text{przyjęto:}$$

$$V_{went.} = 8.550 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{went.} 60\% = 5.130 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{went.} 40\% = 3.420 \text{ m}^3/\text{h}$$

7. Zestawienie urządzeń.

Centrala wentylacyjna VS-75-R-H/S + automatyka Producent: „Vis Clima”	1 SZT.
Wentylator dachowy DVN 560DV + SSD560 + RTRDU 7 Producent: „Systemair”	1 SZT.
Pompa wodna Magna 25-60 Producent: „Grundfoss”	1 SZT.
Detektor tlenku węgla WG-22.Ns (z syreną) Producent: „Gazex”	8 SZT.

Opracował: