

## PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

---

# PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ

<b>OBIEKT:</b>	Część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej przy ul. J. Piłsudskiego 81 podlegająca rozbudowie i przebudowie
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	Działka ew. nr 553, obręb 3, miasto Limanowa, pow. limanowski, woj. małopolskie.
<b>BRANŻA:</b>	Instalacje sanitarne - wentylacja mechaniczna
<b>TEMAT:</b>	Projekt wentylacji mechanicznej wywiewnej i nawiewnej

# PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

---

## I. Opis techniczny

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie stanowi projekt wykonawczy wentylacji mechanicznej wywiewnej dla pomieszczeń higieniczno-sanitarnych w przebudowywanej części budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej oraz wentylacji mechanicznej nawiewnej dla pomieszczeń szatni i nowo-projektowanych pomieszczeń użytkowych stanowiących rozbudowę budynku.

Zakres opracowania:

- wybór optymalnej koncepcji systemu instalacji wentylacyjnej i jej przebiegu w budynku - w oparciu o obowiązujące przepisy prawne, normy, przeznaczenie budynku i możliwości techniczne w świetle warunków architektonicznych i konstrukcyjnych,
- określenie wymaganych ilości powietrza wentylacyjnego,
- dobór elementów nawiewnych i wywiewnych oraz ich usytuowanie,
- dobór wentylatora wywiewnego oraz centrali wentylacyjnej i urządzeń do przygotowania powietrza nawiewanego (nagrzewnica, chłodnica, filtry i inne),
- dobór pozostałych urządzeń i elementów instalacji,
- obliczenia hydrauliczne instalacji,
- zestawienie elementów składowych projektowanej instalacji,
- sporządzenie rysunku technicznego.

### 2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- projekt architektoniczno-budowlany i uzgodnienia inwestycyjne,
- katalogi i dokumentacja techniczna urządzeń,
- obowiązujące przepisy prawne, w tym m.in.:
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane – tekst ujednolicony (Dz. U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami),
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2003r. Nr 75, poz. 690 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. nr 129 poz. 844, Dz.U. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
  - Norma PN-83/B-03430/Az3 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej, z późn. zm.,
  - Norma PN-EN 1506:2001 Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym-wymiary,
  - Norma PN-B-02151-2:2018-01 Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach - Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

W kwestiach nieuregulowanych przepisami prawnymi, założenia projektowe oparto na zaleceniach wynikających z literatury branżowej.

## PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

---

### 3. Założenia projektowe do obliczeń parametrów centrali

- parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (centrala nawiewna):

<b>Okres letni:</b>	- temperatura:	30 °C
	- wilgotność względna:	45 %
<b>Okres zimowy:</b>	- temperatura:	-20 °C
	- wilgotność względna:	100 %
- parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego (centrala nawiewna):
  - temperatura projektowa powietrza wewnętrznego w okresie zimowym: 20°C,
  - temperatura projektowa powietrza wewnętrznego w okresie letnim: 22°C,
  - temperatura projektowa powietrza nawiewanego w okresie występowania strat ciepła: 20°C (wentylacja nie przejmuje systemu grzewczego),
  - projektowa temperatura nawiewu w okresie letnim: 16°C,
  - nie zakłada się w okresie letnim procesu regulacji wilgotności powietrza,
- straty ciepła w okresie zimowym pokrywa system centralnego ogrzewania.

Rozwinięcie oznaczeń systemów wentylacyjnych:

Wyw     -     wywiew powietrza z pomieszczeń sanitarnych (WC, natryski)  
Naw     -     nawiew powietrza do pomieszczeń użytkowych

### 4. Obliczenia wentylacyjne i bilans powietrza wentylacyjnego

<b>Pomieszczenia:</b>	<b>1.02, 1.05</b>
<b>Oznaczenie systemu went.:</b>	<b>Wyw</b>
Wentylacja:	mechaniczna wywiewna
Uwagi:	pomieszczenia higieniczno-sanitarne

Dla strefy pomieszczeń 1.02, 1.05 stanowiącej pomieszczenia higieniczno-sanitarne (WC, natryski) zaprojektowano system wentylacji mechanicznej wywiewnej.

Ilość powietrza wywiewanego określono z uwagi na liczbę urządzeń sanitarnych (50 m<sup>3</sup>/h na jedną miskę ustępową oraz 25 m<sup>3</sup>/h na jeden pisuar) oraz dodatkową ilość związaną z występowaniem natrysków i umywalek. W strefie 1.02 przewiduje się umiejscowienie 2 misek ustępowych, w strefie 1.05 1 miski ustępowej i 2 pisuarów.

Ruch powietrza w instalacji wymuszony zostanie wentylatorem wywiewnym dachowym Ø160. Łączny wydatek powietrza usuwanego 400 m<sup>3</sup>/h. Praca wentylatora ciągła w okresie użytkowania pomieszczeń.

## PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

### Obliczenia wentylacyjne:

Pom.	Przeznaczenie	Kubatura K, m <sup>3</sup>	Uwagi
1.02	pom. sanitarne	26,0	2 miski ustępowe
1.05	pom. sanitarne	37,4	1 miska ustępowa, 2 pisuary

Przyjęty strumień objętościowy powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń:

$$V_{1.02 \text{ WYWIEW}} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{1.05 \text{ WYWIEW}} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$$

### Godzinowa krotność wymian powietrza w pomieszczeniach:

$$n_{1.02} \approx 7,7 \text{ h}^{-1}$$

$$n_{1.05} \approx 5,3 \text{ h}^{-1}$$

<b>Pomieszczenia:</b>	<b>1.03, 1.04, 1.06, 1.07, 1.08</b>
<b>Oznaczenie systemu went.:</b>	<b>Naw</b>
Wentylacja:	mechaniczna nawiewna
Uwagi:	-

Dla pomieszczeń użytkowych, w tym głównie pomieszczenia pracowni 1.06, zaprojektowano system wentylacji mechanicznej scentralizowanej, nawiewnej, niskoprędkościowej, jednoprzewodowej. Łączna ilość powietrza świeżego nawiewanego do całej strefy wynosić będzie 1600 m<sup>3</sup>/h.

Ruch powietrza wymuszony zostanie wentylatorem w podwieszanej centrali wentylacyjnej nawiewnej sekcijnej. W centrali odbywać się będzie kompleksowe przygotowanie powietrza nawiewanego uwzględniające oczyszczanie, ogrzewanie w okresie występowania niskich temperatur zewnętrznych oraz chłodzenie powietrza w okresie letnim w chłodnicy freonowej.

Centrala wentylacyjna umieszczona zostanie w pomieszczeniu 1.07. Czerpnia zlokalizowana zostanie na ścianie budynku.

Dystrybucja powietrza w pomieszczeniach realizowana będzie głównie kratkami nawiewnymi na kanałach - z przepustnicami regulacyjnymi.

Praca systemu wentylacji ciągła w okresie użytkowania obiektu - z możliwością okresowego obniżenia wydajności centrali lub wyłączenia na czas przerw w eksploatacji obiektu.

### Obliczenia wentylacyjne:

Pom.	Przeznaczenie	Kubatura K, m <sup>3</sup>	Wymagana ilość powietrza wentylacyjnego
1.03	szatnia 1	37,8	krotność wymian powietrza $n_{\min} = 4,0 \text{ h}^{-1}$
1.04	szatnia 2	50,5	krotność wymian powietrza $n_{\min} = 4,0 \text{ h}^{-1}$
1.06	pracownia	415,2	krotność wymian powietrza $n_{\min} = 2,0 \text{ h}^{-1}$ 20 m <sup>3</sup> /h na osobę
1.07	magazyn	21,8	krotność wymian powietrza $n_{\min} = 1,0 \text{ h}^{-1}$
1.08	sala nauczyciela	27,8	20 m <sup>3</sup> /h na osobę

## PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

---

Przyjęty strumień powietrza nawiewanego (wentylacyjnego) dla pomieszczeń:

$$V_{1.03} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{1.04} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{1.06} = 1100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{1.07} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{1.08} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$$

Razem: 1600 m<sup>3</sup>/h

Godzinowa krotność wymian powietrza w pomieszczeniach:

$$n_{1.03} \approx 5,3 \text{ h}^{-1}$$

$$n_{1.04} \approx 4,0 \text{ h}^{-1}$$

$$n_{1.06} \approx 2,6 \text{ h}^{-1}$$

$$n_{1.07} \approx 2,3 \text{ h}^{-1}$$

$$n_{1.08} \approx 1,8 \text{ h}^{-1}$$

Projektowa temperatura powietrza nawiewanego w okresie letnim w celu kompensacji zysków ciepła:  $t_n = 16^\circ\text{C}$ .

## PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

OGÓLNY BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO – DANE TABELARYCZNE											
Nr pom.	Nazwa	Kubatura [m³]	Projektowa liczba osób	Wymagana ilość pow. wentylacyjnego [m³/h]	Nawiew		Wywiew		Krotność wymiana [h <sup>-1</sup> ]	Nr systemu	Urządzenie/Uwagi
					[m³/h]	Rodzaj wentylacji	[m³/h]	Rodzaj wentylacji			
1.02	pom. sanitarne	26,0	-	50 m³/h na 1 miskę wc 25 m³/h na 1 pisuar		(dopływ pow. kompensacyjnego z pom. 1.03 otworem transferowym w drzwiach)	200	wentylacja mechaniczna wywiewna	7,7	Wyw	wentylator dachowy wyciągowy
1.05	pom. sanitarne	37,4	-	50 m³/h na 1 miskę wc 25 m³/h na 1 pisuar		(dopływ pow. kompensacyjnego z pom. 1.04 otworem transferowym w drzwiach)	200	wentylacja mechaniczna wywiewna	5,3	Wyw	wentylator dachowy wyciągowy
1.03	szatnia 1	37,8	-	krotność min. 4,0	200	wentylacja mechaniczna nawiewna		-	5,3	Naw	centrala nawiewna sekcyjna
1.04	szatnia 2	50,5	-	krotność min. 4,0	200	wentylacja mechaniczna nawiewna		-	4,0	Naw	centrala nawiewna sekcyjna
1.06	pracownia	415,2	35	20 m³/h/ osobę k. min. 2,0	1100	wentylacja mechaniczna nawiewna		-	2,6	Naw	centrala nawiewna sekcyjna
1.07	magazyn	21,8	-	krotność min. 1,0	50	wentylacja mechaniczna nawiewna		-	2,3	Naw	centrala nawiewna sekcyjna
1.08	sala nauczyciela	27,8	2	20 m³/h/ osobę	50	wentylacja mechaniczna nawiewna		-	1,8	Naw	centrala nawiewna sekcyjna

## PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

oznaczenie systemu:	ilość powietrza nawiewanego mechanicznie [m³/h]	ilość powietrza wywiewanego mechanicznie [m³/h]	centrala /wentylator
Wyw	-	400	Wentylator dachowy wyciągowy
Naw	1600	-	Centrala wentylacyjna nawiewna sekcyjna

### 5. Obliczenia hydrauliczne instalacji

Sieć magistralna	strata ciśnienia po stronie tłocznej $\Delta p_{tt}$ [Pa]	strata ciśnienia po stronie ssawnej $\Delta p_{ts}$ [Pa]	wymagany spręż dyspozycyjny $\Delta p_{dys}$ [Pa]	Uwagi
Wyw	-	80	80	
Naw	155	25	180	

Obliczenia hydrauliczne przeprowadzono zgodnie z metodyką:

- liniowe straty ciśnienia:  $\Delta p_L = \beta \cdot R_L \cdot L$  [Pa]

gdzie:

- $\beta$  – współczynnik uwzględniający chropowatość przewodu,
- $R_L$  – jednostkowy spadek ciśnienia [Pa/m],
- $L$  – długość przewodu [m].

- miejscowe straty ciśnienia:  $\Delta p_m = \xi \frac{\rho v_m^2}{2}$  [Pa]

gdzie:

- $\xi$  – współczynnik oporów miejscowych instalacji,
- $\rho$  – gęstość powietrza [kg/m³],
- $v_m$  – prędkość powietrza przy elemencie wywołującym opór miejscowy [m/s].

- całkowite straty ciśnienia:  $\Delta p_c = \Delta p_L + \Delta p_m$  [Pa]

gdzie:

- $\Delta p_L$  – liniowe straty ciśnienia [Pa],
- $\Delta p_m$  – miejscowe straty ciśnienia [Pa].

# PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

---

## 6. Dobór urządzeń wentylacyjnych

### 6.1. Centrala wentylacyjna

Uwzględniając wymagany wydatek objętościowy powietrza wentylacyjnego (1600 m<sup>3</sup>/h) oraz wymagany spręż dyspozycyjny wentylatora (180 Pa) dla systemu instalacji nawiewnej „Naw” dobrać należy centralę wentylacyjną sekcijną nawiewną, w skład której wchodzić będą:

- filtr powietrza nawiewanego klasy EU5 (stan zanieczyszczenia filtra należy kontrolować czujnikami różnicy ciśnień),
- tłumik szumu według zaleceń producenta centrali,
- sekcja wentylatorowa 3x230V, efektywność energetyczna zgodnie z obowiązującymi wymaganiami,
- chłodnica freonowa, moc chłodnicza ≈10 kW,
- wodna nagrzewnica powietrza, moc grzewcza ≈20kW, glikol 35%,
- pompa obiegowa,
- termostat przeciwzamrozeniowy,
- przemiennik częstotliwości,
- automatyka.

Sterowanie pracą chłodnicy i nagrzewnicy sygnałem z czujnika temperatury.

Szczegółowe parametry centrali i urządzeń wchodzących w jej skład określić na etapie doboru produktu. Układ automatyki należy zamówić wraz z centralą.

### 6.2. Wentylator wywiewny

System „Wyw” obsługiwał będzie wentylator wyciągowy dachowy na izolowanej podstawie dachowej. Urządzenie dobrać dla parametrów: ilość powietrza wywiewanego  $V=400\text{m}^3/\text{h}$  dla strat ciśnienia instalacji  $\Delta p=80\text{Pa}$ .

Praca wentylatora ciągła w okresie użytkowania obiektu – zalecane sprzężenie pracy z centralą nawiewną.

## 7. Przewody wentylacyjne

Kanały wentylacyjne zostały w projekcie dobrane zarówno jako okrągłe i prostokątne.

Przewody nawiewne i wywiewne należy wykonać z blachy ocynkowanej w klasie szczelności A. Połączenia kanałów i elementów sieci wentylacyjnej wykonać w taki sposób, aby zapewnić odpowiednią szczelność instalacji.

Podwieszenia i podparcia kanałów wentylacyjnych wykonać zgodnie z zalecaną technologią. Odstępy między podwieszeniami zgodnie z warunkami technicznymi.

W miejscach narażonych na odkładanie zanieczyszczeń należy zamontować klapy rewizyjne – w celu przeprowadzenia okresowych prac konserwacyjnych. Przewody instalowane w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny być zabezpieczone przed tymi uszkodzeniami.

Wszystkie kanały wentylacyjne sieci nawiewnej oraz przewód główny sieci wywiewnej przy wentylatorze należy pokryć warstwą izolacyjną o grubości min. 30 mm o współczynniku  $\lambda$  o wartości ok. 0,035 W/mK.



## PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

---

### 8. Regulacja instalacji oraz okresowa kontrola urządzeń instalacji

Po zamontowaniu, instalację wywiewną „Wyw” należy wyregulować zaworami wentylacyjnymi, natomiast instalację nawiewną „Naw” należy wyregulować przy pomocy przepustnic regulacyjnych na przewodach i przy kratkach nawiewnych.

W trakcie użytkowania instalacji należy dokonywać okresowych przeglądów instalacji i kontroli urządzeń:

- przegląd instalacji pod kątem odkładanych zanieczyszczeń – raz na 6 miesięcy. W razie konieczności przeprowadzić czyszczenie.
- przegląd centrali wentylacyjnej, w tym wymiana filtrów – zgodnie z zaleceniami producenta.

### 9. Uwagi budowlane, konstrukcyjne, elektryczne, przeciwpożarowe

- przewody wentylacyjne w pomieszczeniach można zabudować płytami G-K,
- w zabudowie G-K należy zapewnić otwory serwisowe - dla dostępu do ewentualnych przepustnic, drzwiczek inspekcyjnych instalacji, urządzeń wymagających serwisu i okresowej kontroli pracy,
- odprowadzenie skroplin z centrali wpiąć po zasyfonowaniu do najbliższej instalacji kanalizacyjnej,
- w miejscach przejść instalacji przez przegrody konstrukcyjne należy wykonać otwory montażowe o wymiarach o +5 cm większych (z każdej strony) od wymiaru przewodu, po czym je uszczelnić. W miejscach, które wymagają zastosowania nadproży, należy je zastosować,
- przejścia instalacyjne przewodów wentylacyjnych przez ewentualne przegrody oddzielenia przeciwpożarowego wykonać należy za pomocą klap przeciwpożarowych,
- należy zapewnić dostęp dla centrali nawiewnej do napięcia 3x230 V oraz zasilanie elektryczne dla wentylatora dachowego obsługującego sieć „Wyw”,
- należy zapewnić dostęp dla centrali nawiewnej do zasilania nagrzewnicy wodnej (parametry zasilania i powrotu 80/60°C),
- projekt nie zawiera prowadzenia przewodów elektrycznych oraz schematów i połączeń elektrycznych – montaż na podstawie dokumentacji dostarczonej przez producenta urządzeń. Podłączenie wszystkich urządzeń zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową.

### 10. Uwagi końcowe

Wszystkie prace instalacyjne wykonać zgodnie z projektem oraz z zachowaniem przepisów BHP. Ewentualne uzasadnione zmiany i odstępstwa od dokumentacji uzgodnić z inspektorem nadzoru. Całość robót oraz odbiór końcowy wykonać według „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część II-Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wszelkie stosowane materiały i urządzenia muszą spełniać wymogi wynikające z przepisów prawa budowlanego, w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 z późn. zm.) oraz wymogi Dzienników Ustaw i ustaleń Polskich Norm dotyczących m. in. bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa użytkowania, zabezpieczenia odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych, oszczędności energetycznej i odpowiedniej izolacyjności cieplnej.

# **PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

---

Załącznik 1

## **Zestawienie składowych elementów instalacji poszczególnych systemów**

# ZESTAWIENIE ELEMENTÓW INSTALACJI Wentylacji Mechanicznej

Oznaczenie elementu instalacji	Opis elementu	Szt.	m2	Uwagi
--------------------------------	---------------	------	----	-------

## **Nawiew**

Naw- 1	Czerpnia ścienna prostokątna 500x300	1		
Naw- 2	Kanał wentylacyjny 500x300-550mm	1	0.879	
Naw- 3	Redukcja symetryczna 600x313-500x300-30-30-200	1	0.365	
Naw- 4	Redukcja symetryczna 600x313-500x200-30-30-200	1	0.379	
Naw- 5	Króciec amortyzowany 210-N-C-500x200	1		
Naw- 6	Trójnik orłowy 500x200-300-300-229-120-120-90-90-30-30-30-30	1	0.92	
Naw- 7	Kanał wentylacyjny 300x200-820mm	1	0.82	
Naw- 8	Trójnik 300x200-300-Ø125-150-100-100	1	0.339	
Naw- 9	Przepustnica jednopłaszczyznowa 300x200	1		
Naw- 10	Kanał wentylacyjny 300x200-800mm	1	0.8	
Naw- 11	Łuk prostokątny 200x300-30-30-120-90	1	0.72	
Naw- 12	Kanał wentylacyjny 200x300-3800mm	1	3.8	
Naw- 13	Kratka wentylacyjna 325x125-AA + przepustnica p-bieżna	1		
Naw- 14	Kratka wentylacyjna 325x125-AA + przepustnica p-bieżna	1		
Naw- 15	Redukcja symetryczna 200x300-150x300-30-30-300	1	0.3	
Naw- 16	Kanał wentylacyjny 150x300-5500mm	1	4.95	
Naw- 17	Kratka wentylacyjna 325x125-AA + przepustnica p-bieżna	1		
Naw- 18	Kratka wentylacyjna 325x125-AA + przepustnica p-bieżna	1		
Naw- 19	Redukcja asymetryczna 150x300-150x250-m50-0-30-30-250	1	0.225	
Naw- 20	Zaślepka 250x150-30	1	0.05	
Naw- 21	Kanał wentylacyjny 150x250-5000mm	1	4	
Naw- 22	Kratka wentylacyjna 325x125-AA + przepustnica p-bieżna	1		
Naw- 23	Kratka wentylacyjna 325x125-AA + przepustnica p-bieżna	1		
Naw- 24	Kanał wentylacyjny Ø125-500mm	1	0.197	
Naw- 25	Przepustnica regulacyjna Ø125	1		
Naw- 26	Kanał wentylacyjny Ø125-200mm	1	0.079	
Naw- 27	Tłumik 50mm-125Ø-500mm	1		
Naw- 28	Kanał wentylacyjny Ø125-500mm	1	0.197	
Naw- 29	Kolano Ø125-90°	1	0.118	

Naw- 30	Anemostat nawiewny okrągły Ø125	1	
Naw- 31	Kanał wentylacyjny 300x200-500mm	1	0.5
Naw- 32	Trójnik 300x200-300-Ø100-150-100-100	1	0.331
Naw- 33	Kanał wentylacyjny Ø100-1000mm	1	0.314
Naw- 34	Przepustnica regulacyjna Ø100	1	
Naw- 35	Kanał wentylacyjny Ø100-500mm	1	0.157
Naw- 36	Kolano Ø100-90°	1	0.085
Naw- 37	Zawór nawiewny Ø100	1	
Naw- 38	Kanał wentylacyjny 300x200-1340mm	1	1.34
Naw- 39	Trójnik 300x200-300-Ø200-150-100-100	1	0.363
Naw- 40	Przepustnica jednopłaszczyznowa 300x200	1	
Naw- 41	Redukcja symetryczna 300x200-250x150-30-30-300	1	0.301
Naw- 42	Zaślepka 250x150-30	1	0.05
Naw- 43	Kanał wentylacyjny 250x150-3900mm	1	3.12
Naw- 44	Kratka wentylacyjna 325x125-AA + przepustnica p-bieżna	1	
Naw- 45	Kratka wentylacyjna 325x125-AA + przepustnica p-bieżna	1	
Naw- 46	Kratka wentylacyjna 325x125-AA + przepustnica p-bieżna	1	
Naw- 47	Kanał wentylacyjny Ø200-1x3000+2224mm	1	3.281
Naw- 48	Trójnik Ø200-Ø160	1	0.3
Naw- 49	Redukcja symetryczna Ø200-Ø160	1	0
Naw- 50	Kanał wentylacyjny Ø160-240mm	1	0.122
Naw- 51	Przepustnica regulacyjna Ø160	1	
Naw- 52	Kanał wentylacyjny Ø160-2x3000+1500mm	1	3.763
Naw- 53	Króciec na kanał okrągły Ø200-400-225x125-50	1	0.302
Naw- 54	Króciec na kanał okrągły Ø200-400-225x125-50	1	0.302
Naw- 55	Kratka wentylacyjna 225x125-AA + przepustnica p-bieżna	1	
Naw- 56	Kratka wentylacyjna 225x125-AA + przepustnica p-bieżna	1	
Naw- 57	Zaślepka Ø160	1	0.04
Naw- 58	Kanał wentylacyjny Ø160-1920mm	1	0.964
Naw- 59	Króciec na kanał okrągły Ø200-400-225x125-50	1	0.302
Naw- 60	Króciec na kanał okrągły Ø200-400-225x125-50	1	0.302
Naw- 61	Kratka wentylacyjna 225x125-AA + przepustnica p-bieżna	1	
Naw- 62	Kratka wentylacyjna 225x125-AA + przepustnica p-bieżna	1	
Naw- 63	Zaślepka Ø160	1	0.04

Naw- 64	Centrala wentylacyjna nawiewna sekcyjna podwieszana [ V=1600m <sup>3</sup> /h ; $\Delta p$ dysp.=180Pa ] Sekcje: filtracji, wentylatorowa, chłodnicy freonowej, nagrzewnicy wodnej, tłumienia hałasu	1
Naw- 65	Jednostka zewnętrzna chłodnicy freonowej – agregat skraplający + oprzyrządowanie (min 10 kW)	1

### **Wywiew**

Wyw- 1	Zawór wywiewny Ø100	1	
Wyw- 2	Mufa Ø100	1	0.039
Wyw- 3	Trójnik Ø125-Ø100	1	0.156
Wyw- 4	Redukcja symetryczna Ø125-Ø100	1	0
Wyw- 5	Kanał wentylacyjny Ø100-500mm	1	0.157
Wyw- 6	Zawór wywiewny Ø100	1	
Wyw- 7	Kanał wentylacyjny Ø125-1850mm	1	0.728
Wyw- 8	Trójnik Ø125-Ø125	1	0.143
Wyw- 9	Kanał wentylacyjny Ø125-400mm	1	0.157
Wyw- 10	Trójnik Ø125-Ø100	1	0.156
Wyw- 11	Mufa Ø100	1	0.039
Wyw- 12	Zawór wywiewny Ø100	1	
Wyw- 13	Redukcja symetryczna Ø125-Ø100	1	0
Wyw- 14	Kanał wentylacyjny Ø100-200mm	1	0.063
Wyw- 15	Zawór wywiewny Ø100	1	
Wyw- 16	Kanał wentylacyjny Ø125-1x3000+1730	1	1.86
Wyw- 17	Kolano Ø125-90°	1	0.118
Wyw- 18	Kanał wentylacyjny Ø125-855mm	1	0.336
Wyw- 19	Redukcja symetryczna Ø160-Ø125	1	0
Wyw- 20	Trójnik Ø160-Ø125	1	0.2
Wyw- 21	Kanał wentylacyjny Ø125-1780mm	1	0.7
Wyw- 22	Kolano Ø125-90°	1	0.118
Wyw- 23	Kanał wentylacyjny Ø125-125mm	1	0.05
Wyw- 24	Trójnik Ø125-Ø100	1	0.156
Wyw- 25	Mufa Ø100	1	0.039
Wyw- 26	Zawór wywiewny Ø100	1	
Wyw- 27	Kanał wentylacyjny Ø125-815mm	1	0.321

Wyw- 28	Trójnik Ø125-Ø100	1	0.156
Wyw- 29	Mufa Ø100	1	0.039
Wyw- 30	Zawór wywiewny Ø100	1	
Wyw- 31	Kanał wentylacyjny Ø125-770	1	0.303
Wyw- 32	Trójnik Ø125-Ø100	1	0.156
Wyw- 33	Mufa Ø100	1	0.039
Wyw- 34	Zawór wywiewny Ø100	1	
Wyw- 35	Redukcja symetryczna Ø125-Ø100	1	0
Wyw- 36	Kanał wentylacyjny Ø100-500mm	1	0.157
Wyw- 37	Zawór wywiewny Ø100	1	
Wyw- 38	Kanał wentylacyjny Ø160-1x3000+1040mm	1	2.028
Wyw- 39	Kolano Ø160-90°	1	0.182
Wyw- 40	Kanał wentylacyjny Ø160-2090	1	1.049
Wyw- 41	Kolano Ø160-90°	1	0.182
Wyw- 42	Kanał wentylacyjny Ø160-860mm	1	0.432
Wyw- 43	Kolano Ø160-60°	1	0.145
Wyw- 44	Mufa Ø160	1	0.064
Wyw- 45	Kolano Ø160-60°	1	0.145
Wyw- 46	Kanał wentylacyjny Ø160-1105mm	1	0.554
Wyw- 47	Pokrywa rewizyjna Ø160	1	
Wyw- 48	Tłumik 50mm-Ø160-500mm	1	
Wyw- 49	Kanał wentylacyjny Ø160-200mm	1	0.1
Wyw- 50	Przepustnica zastawkowa Ø160	1	
Wyw- 51	Kanał wentylacyjny Ø160-455mm	1	0.229
Wyw- 52	Kolano Ø160-90°	1	0.182
Wyw- 53	Kanał wentylacyjny Ø160-1000mm	1	0.502
Wyw- 54	Podstawa dachowa izolowana	1	0
Wyw- 55	Wentylator dachowy wyciągowy [ V=400m <sup>3</sup> /h dla strat ciśnienia instalacji Δp=80Pa ]	1	0

-----  
Nyple dodane:

Nypel Ø125	1	0.053
Nypel Ø160	3	0.064
Nypel Ø200	1	0.085

Mufy dodane:

Mufa Ø125	3	0,000
Mufa Ø160	2	0,000

-----		
Pole powierzchni rozwinięć kanałów okrągłych:	18.8	m2
Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek okrągłych:	3.4	m2
Pole powierzchni rozwinięć kanałów prostokątnych:	20.2	m2
Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek prostokątnych:	5.6	m2

Uwaga! Instalację nawiewną oraz odcinek 38-52 instalacji wywiewnej prowadzić jako izolowane termicznie

## **PROJEKT WYKONAWCZY WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

obiekt: część budynku Zespołu Szkół Nr 1 im. J. Piłsudskiego w Limanowej, ul. J. Piłsudskiego 81

---

### **II. Projekt wentylacji mechanicznej - część rysunkowa**

Rys 1. Projekt wentylacji – rzut parteru

skala 1:50