



Technologies for industry

## Analiza wydajności centrali wentylacyjnej po przeprowadzonej modernizacji

Redukcja średniego zużycia energii elektrycznej o ok. 68% oraz o ok. 80% przy maksymalnym obciążeniu.

### Wykonawca

RB TECH Sp. z o.o.  
Natolin 56D  
05-825 Grodzisk Mazowiecki

biuro@rbtech.com.pl  
+48 22 299 37 95  
www.rbtech.com.pl



**Piotr Daszkowski**  
Dyrektor Operacyjny

pd@rbtech.com.pl  
+48 886 995 151

2024

RAPORT

# RAPORT: Analiza wydajności centrali wentylacyjnej po przeprowadzonej modernizacji

Raport przedstawia przebieg i ocenę efektów modernizacji centrali wentylacyjnej ZNK w przedsiębiorstwie z sektora obróbki metali.

W ramach realizacji wymieniono istniejący wentylator z napędem pasowym na nowoczesny system wentylatorów z napędem bezpośrednim, wyposażony w silniki elektronicznie komutowane (EC).

Analiza uwzględnia porównanie parametrów technicznych centrali przed i po modernizacji, a także potwierdza szacunkowe oszczędności energetyczne oraz poprawę wydajności układu.

## Cele i założenia modernizacji

- **Ograniczenie zużycia energii elektrycznej** w nominalnym punkcie pracy centrali.
- **Umożliwienie płynnej regulacji wydajności**, co pozwala na dostosowanie obrotów wentylatora do aktualnego zapotrzebowania.
- **Ograniczenie konieczności przeprowadzania serwisów**, dzięki zastosowaniu napędu bezpośredniego oraz bezobsługowych łożysk.
- **Zapewnienie ciągłości pracy w przypadku awarii jednego wentylatora** – dzięki zastosowanemu regulatorowi wydajności, pozostałe wentylatory mogą automatycznie zwiększyć obroty, zapewniając maksymalną wydajność do momentu usunięcia usterki.
- **Możliwość zdalnego nadzoru i monitorowania pracy centrali** poprzez zastosowanie komunikacji w standardzie MODBUS.

## Przebieg modernizacji

1.  
**Analiza parametrów**  
na podstawie kart  
doborowych centrali  
(spręż, ilość powietrza,  
zużycie energii)

2.  
**Ustalenie zakresu  
modernizacji  
oraz kalkulacja  
szacunkowego  
efektu**

### Stan przed modernizacją

- **Wentylator:** GXLB 5-071-1-0-3-0, napędzany silnikiem Sg180L-4 (22 kW) poprzez przekładnię pasową.
- Urządzenie zamontowane w centrali wentylacyjnej typu GOLEM-D-35-8-P.
- **Sterowanie:** silnik napędzający wentylator sterowany przemiennikiem częstotliwości.
- **Tryb pracy:** układ pracujący w trybie ręcznym w zakresie 50% → 100% (25–50 Hz).

### Szacowane efekty

- Szacowana redukcja zużycia energii elektrycznej wentylatorów na poziomie ~28,3%.
- Szacowana redukcja zużycia energii elektrycznej wentylatorów z uwzględnieniem straty serwisowej na poziomie ~41,7%.



Rys. 1. Wizualizacja modernizacji wentylatorów z przekładnią pasową.

3.  
Wykonanie pomiarów weryfikujących zgodność parametrów z danymi zawartymi w karcie doborowej centrali\*

4.  
Modernizacja centrali wentylacyjnej

5.  
Wykonanie pomiarów weryfikujących rezultaty modernizacji

Moc silnika [kW]	Sprawność wentylatora [%]	Moc na wale wentylatora [kW]	Sprawność silnika [%]	Sprawność przekładni [%]	Sprawność falownika [%]	Moc el. pobierana [kW]	Moc el. pobierana z uwzględnieniem straty serwisowej [kW]
22	67,0%	16,42	89,9%	95%	97%	<b>19,9</b>	<b>24,5</b>
22	67,0%	16,42	89,9%	95%	97%	<b>19,9</b>	<b>24,5</b>

\*Sprawność przekładni pasowej została przyjęta zgodnie z: "RLT-Guideline Certification Audition guideline and certification program for the evaluation of the energy efficiency of air handling units by the Herstellerverband Raumlufttechnische Gerate e. V. in cooperation with the TUV SUD Industrie Service GmbH Issue November 2017".

### Prace modernizacyjne

Po demontażu zespołu wentylatorowego oraz przemiennika częstotliwości zamontowano zespół 4 wentylatorów oraz sterownik CXE umożliwiający zmianę parametrów pracy przez Użytkownika.

### Weryfikacja efektów modernizacji

Wykonano pomiary w trybie regulacyjnym, których celem było ustalenie parametru odniesienia i nastaw po modernizacji w stosunku do pracy przed modernizacją oraz weryfikacja konsumpcji energetycznej.

### Metoda pomiarów

#### 1. Pomiar prędkości przepływu powietrza

- Wykonano wielokrotne pomiary prędkości przepływu w kanale za wylotem z centrali wentylacyjnej w wybranych punktach.
- Pomiary wykonano zgodnie z normą PN-EN 12599.

#### 2. Ustawienia układu po modernizacji

- Oparte o identyczną metodę pomiarów jak dla stanu przed modernizacją.

#### 3. Pomiar zużycia energii elektrycznej

- Wykonano za zabezpieczeniem głównym odpływu zasilania centrali wentylacyjnej.



# Wyniki pomiarowe

Punkt odniesienia / Punkt nastawy	PRZED MODERNIZACJĄ		PO MODERNIZACJI	
	50% / 25Hz	100% / 50Hz	25%	65%
Średnia prędkość przepływu powietrza [m/s]	1,76	2,75	1,79	3,09
Szacowany przepływ powietrza [m <sup>3</sup> /h]*	25151,66	39211,13	25518,24	44051,04
Zmierzony średni pobór energii elektrycznej [kW]	2,073	12,31	0,667	2,449
Średni zmierzony prąd [A]	7,8	34	2,508	6,765

Tab. 1. Wyniki pomiarowe (typ pomiaru: regulacyjny).

\*Wartość poglądowa niepodlegająca analizie.

## Podsumowanie korzyści

Modernizacja centrali wentylacyjnej ZNK przyniosła wymierne korzyści w zakresie **efektywności energetycznej oraz wydajności**. **Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej**, przy jednoczesnym **wzroście przepływu powietrza**, wskazuje na skuteczność zastosowanego rozwiązania. Dodatkowo, zastosowanie nowoczesnych wentylatorów EC wpłynęło na **poprawę niezawodności i możliwość precyzyjnej regulacji parametrów pracy**.

### Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej

- Po modernizacji odnotowano znaczne zmniejszenie średniego poboru energii elektrycznej. Dla punktu odniesienia 50%/25 Hz, **pobór energii spadł z 2,073 kW do 0,667 kW (redukcja o ok. 68%)**.
- Przy maksymalnym obciążeniu (100%/50 Hz), **pobór energii zmniejszył się z 12,31 kW do 2,449 kW (redukcja o ok. 80%)**.

### Poprawa wydajności przepływu powietrza:

- Dla 100%/50 Hz szacowany przepływ powietrza wzrósł o ok. 12,3% (z 39 211,13 m<sup>3</sup>/h do 44 051,04 m<sup>3</sup>/h).
- Zamontowany system posiada 35% zapas wydajności.

### Stabilność pracy układu

- Zastosowanie nowoczesnych wentylatorów z napędem bezpośrednim EC oraz sterownika CXE zapewniło bardziej stabilną i efektywną pracę centrali wentylacyjnej.



Fot. 1, 2. Układ po modernizacji: nowoczesny system wentylatorów z napędem bezpośrednim, wyposażony w silniki elektronicznie komutowane (EC).