

# DOBRE PRAKTYKI W MŚP

## Modernizacja sprzężarki



*Designed by freepik*

---

Niniejszy dokument został opracowany przy finansowym wsparciu Unii Europejskiej w ramach realizacji projektu pn. Wsparcie techniczne dla promowania audytu energetycznego oraz inwestycji w efektywność energetyczną w małych i średnich przedsiębiorstwach. Opinie wyrażone w dokumencie nie mogą być traktowane, jako odzwierciedlenie oficjalnych opinii Unii Europejskiej.

Projekt został sfinansowany przez Unię Europejską w ramach Programu Wspierania Reform Strukturalnych i realizowany przez Krajową Agencję Poszanowania Energii SA we współpracy z Komisją Europejską na rzecz Ministerstwa Klimatu i Środowiska.

## W jaki sposób można zmodernizować sprężarkę?

Sprężarka to urządzenie służące do podnoszenia ciśnienia gazu bądź wymuszenia przepływu, gdzie przyrost ciśnienia czynnika roboczego w sprężarce jest większy od 2 barów. Koszty energii potrzebnej do zasilania sprężarki stanowią około 75% całkowitych kosztów jej życia. Z tego powodu istnieje relatywnie duży potencjał oszczędności związanych z modernizacją sprężarek.

Naturalnie przy doborze sprężarki zależy nam, aby były to urządzenia jak najbardziej niezawodne, trwałe oraz energooszczędne. Wydajność sprężarek powinna być odpowiednio dobrana do potrzeb i obciążenia, a ich praca odpowiednio sterowana. Możliwe modernizacje sprężarek zwiększające efektywność systemu:

- zastosowanie napędów zmienneobrotowych,
- zastosowanie układów z przetaczanymi biegunami (silniki 2-biegowe),
- zastosowanie regulacji wydajności poprzez aktywną zmianę objętości komory sprężania,
- wymiana silnika sprężarki,
- wymiana przewymiarowanej sprężarki na sprężarkę o mniejszej mocy.



fot. 1 dlałakierni: sprężarka śrubowa



fot. 2 seger: sprężarka tłokowa

## Napędy o zmiennej prędkości (VSD)

Napędy o zmiennej prędkości (VSD - variable-speed drive) dla sprężarek znajdują zastosowanie głównie w przypadku systemów z występującym wahaniami zapotrzebowania na pracę sprężarki. Jeśli występują wysokie częstotliwości przełączania i długi czas bezczynności, efektywność energetyczna procesu ulega pogorszeniu. W sprężarkach o napędzie zmienneobrotowym, prędkość obrotowa silnika elektrycznego jest dostosowana do obciążenia, co pozwala na zmniejszenie zużycia energii. Dzięki napędem VSD możemy wyeliminować sytuacje, w których sprężarka pracuje na biegu jałowym. Czas pracy jałowej klasycznych sprężarek stanowi od 30% do nawet 60% łącznego czasu pracy urządzenia. Sprężarki podczas tego biegu pobierają od 18% do nawet 40% mocy znamionowej urządzenia. Minimalizacji czasu pracy sprężarki na biegu jałowym będzie zatem ograniczała niepotrzebne zużycie energii.

Kolejną zaletą napędów zmienneobrotowych jest ich szeroki zakres regulacji wydajności (20% -100%). Ważną kwestią jest także rozruch silnika sprężarki. W układach zmienneobrotowych rozruch ten jest dokonywany na „miętko” bez uderzeń prądowych (dzięki układom tyrystorowym).

Źródło: Opracowane własne KAPE na podstawie „Dokument referencyjny na temat Najlepszych Dostępnych Techniek w zakresie Efektywności Energetycznej” Komisja Europejska, 2009; „Jak oszczędzać energię w systemach sprężonego powietrza?”, Wojciech Halkiewicz, FEWE, 2009

## Jak określić oszczędność, którą można uzyskać w wyniku wymiany przewymiarowanej sprężarki na nową o mniejszej mocy?

Aby oszacować oszczędność, którą można uzyskać w wyniku wymiany przewymiarowanej sprężarki należy skorzystać ze wzoru:

$$\Delta k = \left( \frac{P_S}{\eta} - \frac{P_N}{\eta} \right) \times t \times k$$

gdzie:

$$\begin{aligned} \Delta k & - \text{oszczędność roczna} \left[ \frac{\text{zł}}{\text{rok}} \right] \\ P_S & - \text{moc na wale starej sprężarki} [kW] \\ P_N & - \text{moc na wale nowej sprężarki} [kW] \\ \eta & - \text{sprawność silnika sprężarki} \\ t & - \text{czas pracy sprężarki w roku} \left[ \frac{h}{\text{rok}} \right] \\ k & - \text{cena energii elektrycznej} \left[ \frac{\text{zł}}{kWh} \right] \end{aligned}$$

## Przykład wymiany przewymiarowanej sprężarki

Przewymiarowana sprężarka o mocy 11kW została wymieniona na sprężarkę o mocy 7,5 kW lepiej dobraną do występującego zapotrzebowania. Sprawność silnika używanego do napędu sprężarki wynosi 85%, a instalacja pracuje średnio 5 000 godzin w roku. Średnia cena energii elektrycznej 0,55 zł/kWh.

**Oszczędność energii:**

$$\left( \frac{11 \text{ kW}}{0,85} - \frac{7,5 \text{ kW}}{0,85} \right) \times 5\,000 \frac{h}{\text{rok}} = 20\,588 \frac{kWh}{\text{rok}}$$

**Oszczędność kosztów energii elektrycznej:**

$$20\,588 \frac{kWh}{\text{rok}} \times 0,55 \frac{\text{zł}}{kWh} = 11\,323,53 \frac{\text{zł}}{\text{rok}}$$

Źródło: Opracowane własne KAPE