

DOBRE PRAKTYKI W MŚP

Optymalizacja ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza



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.

Optymalizacja poziomu ciśnienia

Im niższy poziom ciśnienia wyprodukowanego sprężonego powietrza, tym bardziej opłacalna jest jego produkcja. Oczywiście istnieje minimalny poziom ciśnienia sprężonego powietrza, jaki trzeba zapewnić do danego procesu czy dla danego odbiorcy. Jednakże warto zmniejszyć szczytowe wartości ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza. Istnieje kilka sposobów, aby "zawęzić" zakresy ciśnienia w instalacji, do których należą:

- Bezpośrednia regulacja za pomocą mechanicznych wyłączników na sprężarkach. W układzie montuje się presostat, czyli czujnik różnicy ciśnień. Czujnik ten jest wyposażony w przełącznik, który będzie sterował pracą sprężarki.
- Regulacja zmiennoodrotowa (za pomocą przemiennika częstotliwości) sprężarki, która jest najlepszą pod względem efektywności energetycznej.
- Układ kilku sprężarek o różnych mocach i układu sterowania, który w zależności od zapotrzebowania na moc w instalacji sprężonego powietrza włącza do pracy sprężarki o odpowiednich wydajnościach.

Wykazano, że w rzeczywistości obniżenie ciśnienia o 1 bar powoduje oszczędność energii rzędu 6-8%. Obniżenie ciśnienia pozwala także na zmniejszenie wycieków sprężonego powietrza z instalacji.

Źródło: Opracowanie własne KAPE na podstawie: „Dokument referencyjny na temat Najlepszych Dostępnych Techniek w zakresie Efektywności Energetycznej” Komisja Europejska, 2009



fot. 3 air-com: filtr dokładny sprężonego powietrza



fot. 1 ebmia: filtr wysokociśnieniowy



fot. 2 pneumat: filtr wstępny

W jaki sposób należy zadbać o filtry w instalacji sprężonego powietrza?

Niepożądane spadki ciśnień w instalacji sprężonego powietrza mogą być także spowodowane źle utrzymywanymi filtrami (niewystarczającym ich czyszczeniem) lub zbyt rzadkim ich wymianianiu (w przypadku filtrów jednorazowych). Często błędem jest zakładanie, że raz założony filtr będzie zawsze oczyszczał powietrze z zanieczyszczeń stałych i olejowych. Filtr działa skutecznie, o ile włókna jego materiałów filtracyjnych zachowają wymagane parametry do przepuszczania tylko cząstek o określonych wielkościach. Jeśli natomiast włókna są zabrudzone (sklejone), może dojść do rozerwania wkładu filtracyjnego. Filtr jest wtedy błędnie interpretowany na wskazaniach manometru (poprzez brak oporu- jako filtr nowy (czysty). Podobny efekt daje rozepchnięcie filtra.

Mechanizm zużywania się filtru polega na wpięciu powolnym spadku ciśnienia (do wartości około 0,3- 0,5 bar) natomiast potem gwałtownego wręcz wykładniczego tempa. Spadek ciśnienia o 1 bar jest równoznaczny z około 7% stratą energii użytą na produkcję sprężonego powietrza. Prawidłowe zachowanie polega na wymianie filtrów minimum raz w roku lub gdy spadek osiągnie ok 0,4 bar.

Źródło: Opracowane na podstawie „Jak oszczędzać energię w systemach sprężonego powietrza?”, Wojciech Halkiewicz, FEWE, 2009

Spadki ciśnienia w instalacji a średnica rur.

Spadki ciśnienia w instalacji oraz na szeregu urządzeń (zbiornik wyrównawczy mokry, filtr, osuszacz, kolana, zawory) w instalacji są mocno zależne od prędkości przepływu powietrza, czyli od wydatku sprężarki. Zależność ta jest w przybliżeniu kwadratowa.

W przypadku gdy średnica rury zmniejsza się, prędkość przepływu zwiększa się – a wraz z nią spadki ciśnienia. Dla odcinków instalacji o zbyt małej średnicy mogą powstawać bardzo duże spadki ciśnienia, zmniejszając tym samym efektywność energetyczną całej instalacji. Dlatego też projektując instalację, należy wziąć pod uwagę wpływ średnicy rur na opory przepływu.

Źródło: Opracowane na podstawie „Podręcznik do samooceny zużycia energii dla MŚP”, Jacek Szymczyk, 2020