

Efektywność energetyczna kluczem do oszczędności

PumpDrive – system płynnej regulacji prędkości obrotowej

Według badań przeprowadzonych przez niemiecki Instytut Fraunhofera, zużycie energii przez systemy pompowe mogłoby zostać potencjalnie zredukowane o około 60% dzięki dopasowaniu mocy pompy do aktualnego zapotrzebowania. Możliwości takie oferuje PumpDrive – urządzenie zapewniające ciągłe dostosowanie prędkości pompy do zmiennych warunków pracy. Zintegrowany system regulacji może być stosowany we wszystkich trójfazowych silnikach pomp o mocy od 0,55 do 45 kW. Użytkownicy systemów grzewczych lub chłodniczych mogą w ten sposób poprawić efektywność energetyczną swoich pomp oraz zmniejszyć koszty ich użytkowania.

Oferta pomp KSB została przygotowana tak, by spełnić oczekiwania dotyczące stopnia rozwoju technologicznego, wysokiej jakości, jak również efektywności energetycznej, która do tej pory nie zawsze stanowiła istotny czynnik podczas wyboru agregatu pompowego. Jednakże w praktyce rzeczywiste zużycie energii stanowi często tylko ułamek nominalnego zapotrzebowania, co z kolei oznacza, że konieczne jest wykorzystanie tylko części mocy pompy (rys.). Praca z minimalną wydajnością może spowodować znaczne koszty operacyjne, ponieważ wysokość podnoszenia i wydajność są do siebie odwrotnie proporcjonalne, a rzeczywiste zużycie energii (kWh/m³) wzrasta wraz ze spadkiem wydajności. Dlatego też redukcja mocy pomp może przynieść znaczące oszczędności.

Duże możliwości zmniejszenia zużycia energii pojawiają się przede wszystkim w instalacjach wewnętrznych budynków, ponieważ wykorzystuje się tutaj różnego rodzaju wielkości i typy pomp, znajdujące zastosowanie w systemach grzewczych, chłodniczych, klimatyzacyjnych, podnoszących ciśnienie czy służących do



Podwójna pompa Etaline dostosowana do systemu PumpDrive

odprowadzania ścieków. Jeśli moc pompy jest zbyt duża, nie tylko oznacza to marnowanie energii wykorzystywanej do zasilania pompy, ale także dodatkowe koszty, ponieważ transport ciepłej oraz chłodnej wody w ilościach większych niż wymagane także powoduje znaczne straty energii.

Płynna regulacja prędkości – redukcja zużycia energii

Najbardziej efektywną metodą redukcji zużycia energii przez pompy jest wprowadzenie systemu regulacji prędkości zależnego od bieżącego zapotrzebowania. Założenie to stało się bodźcem dla konstruktorów pomp KSB, których praca zaowocowała powstaniem PumpDrive – systemu płynnej regulacji prędkości, który pozwala dokładnie dostosować pracę pompy do aktualnych wymogów. Moduł kontrolny pozwalający monitorować poziomy zużycia energii zapewnia możliwość sterowania wszystkimi agregatami pompowymi, znajdującymi się w budynku, z wykorzystaniem jednego urządzenia kontrolnego. Istotną cechą PumpDrive jest to, że może on być montowany bezpośrednio na silniku pompy w osobnej obudowie. Jak pokazują przykłady (ramka), płynna regulacja prędkości nie tylko zmniejsza zużycie energii, ale także przedłuża bezawaryjne funkcjonowanie pompy.

Przykłady zastosowania PumpDrive

Instalacja ogrzewania budynku biurowego. System kontroli pomp równoważy wahające się przepływy, aby zapewnić optymalny rozdział ciepła dla zmiennych warunków pracy (automatyczne przejście w tryb nocny, otwieranie/zamykanie zaworów termostatycznych, chwilowy wzrost/spadek zapotrzebowania na c.w.u.). Rozwiązanie to nie tylko stabilizuje temperaturę w pomieszczeniach, ale również zapobiega uciążliwemu hałasowi związanemu z przepływem czynnika, co z kolei zapewnia większy komfort użytkownikom.

System podnoszenia ciśnienia w wielopiętrowym bloku mieszkalnym. Pomimo zmiennego rozbioru wody, ciśnienie w punktach poboru musi pozostać stałe. Dzięki precyzyjnej regulacji prędkości każdej z pomp, działanie całego systemu dokładnie dopasowuje się do zmiennego zapotrzebowania. Od strony źródła zaopatrzenia w wodę, PumpDrive powoduje, że zmiany prędkości przepływu będące wynikiem włączenia/wyłączenia pomp, jak również skokowe zmiany ciśnienia, nie przekroczą maksymalnych wartości zadanych, wymaganych przepisami.

Dostosowywanie zużycia energii pomp do rzeczywistego zapotrzebowania pozwala na projektowanie mniejszych, a co za tym idzie, tańszych układów podnoszenia ciśnienia.

Dwupompowy agregat odprowadzający ścieki. System kontroli prędkości pozwala regulować wydajność pomp w zależności od poziomu w zbiorniku i ilości ścieków. Nawet nieustanny dopływ może być w sposób ciągły odprowadzany bez potrzeby częstego włączania i wyłączania pomp (powinny pracować bez przerwy). Rozwiązanie takie nie tylko zmniejsza zużycie agregatów pompowych, ale również eliminuje skoki ciśnienia w rurociągach odprowadzających ścieki.

Zużycie energii zmniejszone nawet o 60%

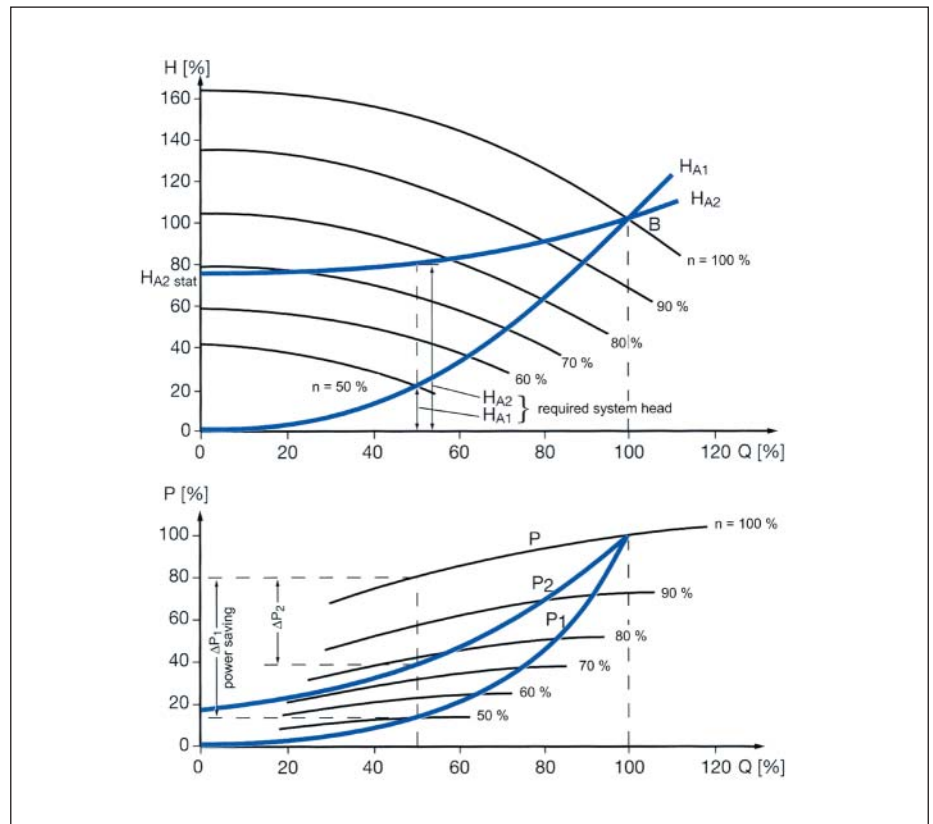
Aby dostosować prędkość pompy, system kontrolny używa konkretnego punktu odniesienia, położonego w miejscu przecięcia się krzywych charakterystyk pompy oraz rurociągów (jak pokazano na wykresie H/Q). PumpDrive wraz ze spadkiem wydajności odnotowuje wzrost ciśnienia, oblicza ciśnienie tłoczenia jako funkcję ciśnienia końcowego, jak również odpowiednio zmniejsza prędkość obrotową pompy. Kiedy wydajność ponownie zaczyna wzrastać, system kontrolny pompy odpowiada na wynikający z tego spadek ciśnienia poprzez zwiększenie mocy pompy.

Jednostka kontrolna reaguje na zmienne zapotrzebowanie energii, uwzględniając opory przepływu w przewodach tak, jakby różnica ciśnienia była mierzona bezpośrednio na punktach odbioru instalacji. Jest to kolejny czynnik wpływający na poprawę efektywności energetycznej, gdyż podczas każdego cyklu pracy z minimalnym przepływem, pompa wytwarza tylko minimalne ciśnienie potrzebne do pokonania oporów przepływu w przewodach instalacji.

W przytoczonych przykładach zużycie energii przez zespół pompowy zostało zredukowane nawet o 60%. Ponadto, płynna regulacja prędkości obrotowej zapewnia możliwość „miękkiego” startu pompy oraz ogranicza liczbę włączeń/wyłączeń, co z kolei zmniejsza mechaniczne zużycie pompy i instalacji.

Zintegrowany system regulacji

PumpDrive jest instalowany bezpośrednio na obudowie silnika, co oznacza, iż może być stosowany w różnych układach oraz do wielu typów i konstrukcji pomp. Kolejną zaletą takiego systemu jest możliwość optymalizacji zużycia energii pobieranej przez agregat pompowy, bez potrzeby wykorzystywania dodatkowych, zewnętrznych układów kontrolno-pomiarowych. Rozwiązanie to ułatwia projektantowi przygotowanie specyfikacji technicznej, ponieważ wszystkie pompy w budynku mogą być monitorowane z wykorzystaniem znormali-



Wykres zmiennej prędkości obrotowej pompy dla różnych charakterystyk systemu – krzywe H_{A1} oraz H_{A2}

zowanego systemu automatyki. KSB zaprojektowało system, który jest gotowy do podłączenia i pracy. PumpDrive natychmiast rozpoznaje rodzaj podłączonego czujnika bez potrzeby dodatkowej parametryzacji i może bezpośrednio przełączyć się na zamknięty obwód sterowania.

Moduł kontrolny PumpDrive jest dostępny w czterech wielkościach. Dwie z nich, jednostki skonstruowane dla zakresu mocy od 0,55 do 3 kW oraz od 4 do 7,5 kW, będą odpowiednio dla większości pomp i systemów w budynkach. System płynnej regulacji prędkości może być także wykorzystywany w zespołach złożonych z więcej niż jednej pompy.

Panel kontrolny, znajdujący się w obudowie, wyposażony jest w łatwy w obsłudze, podświetlany od tyłu czytnik. W sposób ciągły prezentuje on odczyt aktualnej wartości poziomu prędkości obrotowej, co pozwala użytkownikowi na regulację prędkości i innych parametrów. Regulator PI, jak również możliwość ob-

slugi cyfrowych lub analogowych sygnałów wejściowych i wyjściowych, pozwalają uzyskać wszystkie typowe dla pompy funkcje kontrolne. Standardowym wyposażeniem systemu PumpDrive są także elementy ochrony silnika, takie jak: ochrona przed zwarciem fazowym, zabezpieczenie termiczne, regulacja przeciążeniowa. System PumpDrive jest dostępny także w wersji bez panelu kontrolnego dla urządzeń, których nie potrzebują obsługi manualnej. Interesującym rozwiązaniem jest moduł do sterowania pracą pomp podwójnych, wykorzystywanych najczęściej w systemach grzewczych i klimatyzacyjnych (fot.). W układach wielopompowych (do sześciu pomp) można zastosować wersję rozszerzoną – PumpDrive Advanced, która działa jako jednostka zarządzająca w układzie „master/slave”. Kolejną zaletą stanowi możliwość zintegrowania urządzenia PumpDrive z systemem monitoringu budynku (BMS) poprzez magistralę LONLON. ■