

Przykład aplikacyjny

Generowanie **nadwyżki mocy** w oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia ścieków Marselisborg produkuje więcej energii elektrycznej oraz ciepłej, niż jej zużywa

130%

produkcja energii elektrycznej przyniosła nadwyżkę 30% netto w skali roku, po odjęciu zużycia na potrzeby własne.



Zawsze specyfikowaliśmy przetwornice częstotliwości Danfoss VLT® pod kątem potrzebnych dla nas parametrów, które tylko VLT® może zaoferować. Różnica między tym, co było 25 lat temu, a dniem dzisiejszym polega na tym, że teraz procesy działają właściwie na granicy, ale ich nie przekraczają. Nie moglibyśmy tego osiągnąć bez precyzyjnej regulacji i sterowania, które uzyskujemy dzięki przetwornicom VLT®.

Flemming Husum
Kierownik zakładu
Oczyszczalnia ścieków Marselisborg



Wytwarzanie energii z biogazu: Przetwornice VLT® AQUA Drive sterują wentylatorami chłodzącymi i napędzają produkcję.

Maksymalizacja nadwyżki mocy

Od 2010 roku oczyszczalnia ścieków Marselisborg nie skupia się na minimalizowaniu zużytej energii, lecz na maksymalizacji jej nadwyżki. Obecnie zakład produkuje nadwyżkę netto zarówno energii elektrycznej, jak i ciepłej, dostarczając ją do miejskiego systemu ogrzewania w drugim pod względem wielkości mieście w Danii, Aarhus. Ślad węglowy został zmniejszony o 35%.

Zakłady oczyszczania ścieków i uzdatniania wody są z reguły największym, pojedynczym konsumentem energii elektrycznej w przypadku miast. Procesy oczyszczania ścieków i uzdatniania wody

odpowiadają zazwyczaj za 25 – 40% miejskiego zużycia energii elektrycznej. Wysokie zużycie energii jest związane z energochłonnymi procesami oraz cyklem pracy ciągłej — przez całą dobę, 365 dni w roku.

W ciągu ostatnich lat skupiono się na opracowywaniu nowych procesów oraz strategii kontroli w celu zmniejszenia zużycia energii w przeliczeniu na litr wody poddanej obróbce. Jednakże jednocześnie zwiększenie wymagań związanych z jakością oczyszczania ścieków i uzdatniania wody, na przykład usuwanie składników odżywczych, wpłynęło na zwiększenie zużycia energii netto.

Optymalizacja bilansu energetycznego

Procesy oczyszczania ścieków i uzdatniania wody charakteryzują się dużą zmiennością obciążenia podczas cyklu dobowego oraz sezonowo w ciągu roku. Z tego powodu zapotrzebowanie na przetwornice częstotliwości kontrolujące dmuchawy, pompy i inne urządzenia z silnikiem AC stopniowo się zwiększyło w celu spełnienia oczekiwań.

Od 2010 roku przedsiębiorstwo Aarhus Water intensywnie współpracuje z konsultantami ds. środowiska wodnego, aby poprawić bilans energetyczny oczyszczalni ścieków Marselisborg.



Aktywna nityfikacja i denityfikacja osadów: 16 przetwornic VLT® o mocy 4 kW z protokołem PROFIBUS, filtrem RFI, klasą obudowy IP 66 oraz osłoną klimatyczną kontroluje mieszalniki napowietrzające.

Kluczowe elementy strategii:

1. Optymalizacja procesu usuwania azotu za pomocą sterowania online opartego na czujnikach. Przetwornica częstotliwości dostosowuje poziom napowietrzenia do zapotrzebowania. Taki system kontrolny zmniejsza poziom zużycia energii oraz zwiększa ilość węgla w systemie.
2. Wymiana tradycyjnych dmuchaw na urządzenia wysokoprędkościowe. Dzięki tej zmianie możliwa jest dalsza redukcja poziomu zużycia energii w procesie napowietrzania.

3. Kontrola wieku osadów aerobowych jako funkcja temperatury i obciążenia w zakładzie. W tym wypadku przetwornica częstotliwości kontroluje pompy osadów powrotnych, co jest kluczowym elementem redukcji energii i zwiększenia pozyskanego węgla w systemie.
4. Modernizacja procesu skojarzonego wytwarzania ciepła i energii ze sprawnością energetyczną wynoszącą 90%.

Te zmiany wraz z ulepszeniami obejmującymi efektywną produkcję energii elektrycznej oraz ciepłej w oparciu o metan wydobyty w ramach procesu fermentacji osadów aerobowych wpłynęły na imponujące wyniki:

- 130% produkcji energii elektrycznej (30% nadwyżki energii)
- Nadwyżka energii ciepłej wynosząca około 2,5 GWh/rok

Wykorzystujemy przetwornice VLT w każdym kącie naszego zakładu. Cały czas szukamy idealnego punktu pracy. Naszym celem jest maksymalizacja litrów wody poddanej obróbce na kilowat zużytej energii. Obecny wskaźnik wynosi 0,32 kWh/m³ wody poddanej obróbce.

Flemming Husum
Kierownik zakładu
Oczyszczalnia ścieków Marselisborg



VLT® w każdym kącie

Przetwornice częstotliwości są montowane na prawie każdym urządzeniu obrotowym wyposażonym w silnik AC w oczyszczalni ścieków Marselisborg: dmuchawach, pompach, mieszalnikach i pompach odprowadzających wodę. Przetwornice częstotliwości umożliwiają zakładowi dostosowywanie się do zmian obciążenia z maksymalną elastycznością. Ponad 100 silników jest kontrolowanych przez przetwornice częstotliwości VLT® w Marselisborg.

Wizja wytwarzania energii

Celem miasta Aarhus jest dalsze zwiększenie ilości wytwarzanej energii oraz wytwarzanie tak dużej nadwyżki energii z oczyszczania ścieków i uzdatniania wody, aby spełniła wymagania energetyczne związane z dostawą wody pitnej w mieście. Dzięki temu największy konsument energii stanie się miastem samowystarczalnym energetycznie.

Więcej informacji

- Zobacz film wideo o VLT® AQUA Drive: <https://www.youtube.com/watch?v=Au5wopBCeJI&feature=youtu.be>
- Dowiedz się więcej na temat zastosowań VLT® dla branży wodno-kanalizacyjnej: <http://vlt-drives.danfoss.com/Industries/Water---Wastewater/>

Kontakt:

Mads Warming
Globalny kierownik segmentu
Woda i Ścieki
mads.warming@danfoss.com
Danfoss Power Electronics A/S



Przepompownia rozładowująca: Przetwornica VLT® o mocy 160 kW i klasie obudowy IP 54 kontroluje pompę o masie 1,25 tony.

Oczyszczalnie ścieków w Aarhus

W Aarhus, drugim pod względem wielkości mieście w Danii, mieszka ponad 300 000 osób. Aarhus Water zarówno dostarcza wodę mieszkańcom, jak i zapewnia usługi oczyszczania ścieków i uzdatniania wody. Zakłady w tym mieście oczyszczają rocznie łączną ilość 35 milionów m³ ścieków.

W największym z tych zakładów, Marselisborg, wydajność wynosi 200 000 RLM (równoważna liczba mieszkańców). Wydajność oczyszczania ścieków i uzdatniania wody została zoptymalizowana przy użyciu przetwornic częstotliwości Danfoss VLT® od początkowego uruchomienia w 1990 roku. Obecnie sterowanie za pomocą przetwornic VLT® jest jeszcze bardziej istotne, niż kiedykolwiek wcześniej.

Planem długoterminowym jest zamknięcie kilku zakładów i modernizacja trzech pozostałych. Modernizacja będzie obejmować wprowadzenie nowych technologii, na przykład technik fermentacji beztlenowej, takich jak proces anammox, oraz zwiększenie wydajności do 500 000 RLM.