

Optimalizacja systemu napowietrzania w oczyszczalni ścieków Hajdów



Ochrona środowiska wodnego przed zanieczyszczeniami zawsze była podstawowym celem stawianym oczyszczalniom ścieków. Jednak w ostatnich latach zakłady oczyszczania ścieków obligowane są do realizacji wielu innych równoległych zadań służących m.in. polepszeniu jakości oczyszczonych ścieków, zwiększeniu niezawodności procesu technologicznego, zmniejszeniu zużycia energii elektrycznej niezbędnej do procesu czy też innych działań, zmierzających do minimalizacji kosztów oczyszczania.

Akcesja Polski do Unii Europejskiej otworzyła nowe możliwości finansowania inwestycji służących ochronie środowiska. Dzięki temu w oczyszczalni ścieków Hajdów w Lublinie od 2002 roku prowadzone są prace współfinansowane przez Fundusz Spójności Unii Europejskiej (wcześniej: fundusz przedakcesyjny ISPA), służące wszystkim ww. celom.

Aktualnie modernizacja kolejnych obiektów oczyszczalni realizowana jest przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie w ramach projektu pn. „Rozbudowa i modernizacja systemu zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków w Lublinie – etap III”, przy współudziale środków finansowych z Funduszu Spójności w ramach POIiŚ.

Przebudowa systemu

W zakres przedsięwzięcia wchodzi wiele zadań związanych z ulepszeniem różnych aspektów procesu technologicznego w oczyszczalni ścieków Hajdów w Lublinie. Najistotniejszym z nich jest przebudowa systemu napowietrzania, obejmująca swoim zakresem wymianę urządzeń do napowietrzania i instalacji napowietrzającej w bioreaktorach. Zadanie to zostało podzielone na dwa kontrakty, realizowane w formule „projektuj i buduj”.

Obecnie napowietrzanie ścieków w bioreaktorach jest realizowane przez ceramiczne dyfuzory rozmieszczone wzdłuż ścian zbiorników. Nowa instalacja napowietrzania zostanie zabudowana na całej powierzchni dna komór, co znacznie

zwiększy czynną objętość natlenianych ścieków. Zmieniona technologia pozwoli na zwiększenie współczynnika transferu tlenu – powietrze będzie efektywniej wykorzystywane przez osad czynny. Nowa konfiguracja stref tlenowych i niedotlenionych oraz zmieniony sposób mieszania osadu w strefach niedotlenionych poprawi niezawodność procesu technologicznego.

Zwiększenie efektywności pracy bioreaktorów będzie możliwe również dzięki zmianie urządzeń do napowietrzania. Pięć istniejących zespołów zostanie zastąpionych przez dziesięć mniejszych dmuchaw, charakteryzujących się znacznie większą elastycznością sterowania i większymi możliwościami optymalizacji wydajności.

Wysoka sprawność energetyczna i niezawodność, niski poziom hałasu,

optymalne koszty eksploatacji – to tylko niektóre zalety dmuchaw o konstrukcji wykorzystującej łożyska magnetyczne do układu napędowego. Ich zastosowanie w znacznym stopniu poprawi jakość prowadzonego procesu technologicznego.

Nowy system sterowania

W ramach zadania zaprojektowany i wdrożony zostanie również system sterowania nową instalacją. Będzie on współpracował z projektowanym nadrzędnym systemem sterowania, który również jest objęty zakresem tej inwestycji.

Nadrzędny system sterowania, oparty na module RTC (Real Time Control), umożliwi sterowanie procesem w czasie rzeczywistym. Będzie on prowadził dynamiczną analizę i aktualizację sterowania pracą

oczyszczalni ścieków. Zostanie zaprojektowany jako dodatkowy system do istniejącego systemu SCADA i zainstalowany na niezależnym serwerze (jednostka PC). Właściwości nowego systemu to przede wszystkim:

- ▶ umożliwienie wymiany danych z programami symulacyjnymi oraz systemami bazującymi na prognozach radarowych,
- ▶ wyposażenie w algorytm predykcji ładunków dopływających do oczyszczalni,
- ▶ wykorzystywanie sieci komunikacji systemu SCADA przez bezpośrednią wymianę informacji z systemem SCADA,
- ▶ umożliwienie zdalnego administrowania w celu zwiększenia dyspozycyjności systemu oraz lepszego dostępu do danych eksploatacyjnych 24 godziny na dobę,
- ▶ funkcja sprawdzania jakości danych otrzymywanych z urządzeń pomiarowych.

System ten zostanie wyposażony w następujące moduły sterowania procesem oczyszczania ścieków: moduł DO – sterowanie nastawą tlenu w komorach osadu czynnego, moduł N/DN – sterowanie fazami nityfikacji i denityfikacji, uwzględniające optymalizację bioP (biologicznego usuwania fosforu), moduł sterowania wewnętrzną recyrkulacją, moduł sterowania zewnętrzną recyrkulacją, moduł sterowania wodami burzowymi,

tzn. napowietrzaniem w reaktorach dla sterowania w czasie dużych przepływów podczas okresów deszczowych, moduł sterowania dozowaniem zewnętrznego źródła węgla, moduł sterowania chemicznym strącaniem fosforu (dawką koagulantu), moduł sterowania bypassem osadników wstępnych, moduł sterowania napowietrzaniem w piaskownikach oraz moduł sterowania mieszaniem w reaktorach.

Wdrożenie systemu nadrzędnego umożliwi:

- ▶ minimalizację kosztów eksploatacyjnych, w tym zużycia energii elektrycznej (napowietrzanie piaskowników, napowietrzanie części biologicznej, wewnętrzna i zewnętrzna recyrkulacja osadów, mieszanie), chemikaliów oraz siły roboczej,
- ▶ optymalizację procesów biologicznych w odniesieniu do wahań przepływów i ładunków dopływających do oczyszczalni,
- ▶ zmniejszenie ryzyka wypłukiwania osadu czynnego z części biologicznej oczyszczalni,
- ▶ zwiększenie i utrzymanie przepływu przez część biologiczną oczyszczalni podczas długich okresów pogody deszczowej przy minimalnym ryzyku wymywania osadu czynnego z układu.

Dla oszczędności i komfortu

Wszystkie te działania przyczynią się nie tylko do oszczędności energii zużywanej do napowietrzania bioreaktorów, która jest najistotniejszą pozycją kosztową w procesie oczyszczania ścieków, ale również do zwiększenia komfortu pracy osadu czynnego – zespołu mikroorganizmów, który realizuje bardzo odpowiedzialne zadanie redukcji związków organicznych i biogenych w oczyszczanych ściekach.

Zakończenie prac związanych z poprawą funkcjonowania oczyszczalni ścieków w ramach projektu współfinansowanego przez Fundusz Spójności planowane jest na rok 2022.

Danuta Bajer