

ZeeLung* MABR z technologią zeeDENSE* zwiększa intensywność usuwania biogenów w oczyszczalni ścieków Bolton należącej do United Utilities

STUDIUM PRZYPADKU I Sektor komunalny



| Wyzwanie

United Utilities (UU) świadczy usługi w zakresie zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków dla około 7,3 mln mieszkańców północno-zachodniej Anglii. Oczyszczalnia ścieków w Bolton (WWTW) znajduje się w aglomeracji Greater Manchester i obsługuje około 446 000 PE (ekwiwalent ludności, na rok 2035), przy średnim dziennym przepływie wynoszącym 151 MLD (megalitrów dziennie) oraz przy pełnym oczyszczaniu na poziomie 279 MLD.

Ze względu na zaostrenie limitu stężenia azotu amonowego w ściekach – z wcześniejszego poziomu 6 mg/l do obecnego 2 mg/l – konieczna była modernizacja istniejącej konwencjonalnej oczyszczalni z osadem czynnym w celu zwiększenia wydajności nitrifikacji. United Utilities poszukiwało rozwiązania, które zwiększyłoby elastyczność i odporność oczyszczalni w szerokim zakresie warunków eksploatacyjnych.

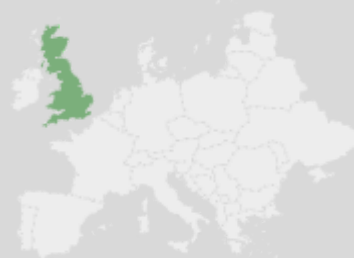
Przy wyborze rozwiązania modernizacji kryteria selekcyjne United Utilities wykraczały poza samo osiągnięcie przyszłych wymagań dotyczących jakości ścieków i poprawę parametrów eksploatacyjnych. Technologia musiała wspierać zobowiązania środowiskowe, w szczególności w zakresie realizacji celów zrównoważonego rozwoju oraz zwiększenie odporności instalacji na wyzwania związane ze zmianami klimatu

| Rozwiązanie

United Utilities wybrało system ZeeLung MABR (Membrane Aerated Biofilm Reactor) z technologią zeeDENSE w celu zwiększenia wydajności biologicznej i hydraulicznej oczyszczalni.

System ZeeLung MABR z technologią zeeDENSE łączy zalety technologii ZeeLung MABR firmy Veolia z ciągłym procesem zagęszczania osadu, zwiększając zarówno wydajność biologicznego, jak i hydraulicznego oczyszczania ścieków w ramach istniejącej infrastruktury.

Oczyszczalnia ścieków w Bolton wykorzystuje konwencjonalny system osadu czynnego, składający się z 12 linii biologicznych, z których każda zawiera 10 reaktorów połączonych szeregowo. Pierwsze dwa reaktory pracują w warunkach anoksycznych, a pozostałe osiem – w warunkach tlenowych. Do bioreaktorów doprowadzane są ścieki po osadniku wstępnym oraz recykulowany osad czynny (RAS). Dwie grupy osadników wtórnych pracują równolegle.



Zwiększona wydajność nitrifikacji w istniejących zbiornikach

Nawet czterokrotna redukcja zużycia energii na napowietrzanie oraz potencjał ograniczenia emisji N₂O



Rysunek 1 – Kaseta ZeeLung podczas instalacji w zbiorniku anoksycznym

Kasety ZeeLung MABR zostaną zainstalowane w strefach anoksydacyjnych każdego ciągu technologicznego w celu (i) zintensyfikowania procesu biologicznego, (ii) zwiększenia zdolności nityfikacji oraz (iii) zapewnienia stabilnego usuwania azotu amonowego czy za nawet w najtrudniejszych warunkach zimowych.

Technologia ZeeLung MABR wykorzystuje przepuszczalną dla gazów membranę, która umożliwia efektywną nityfikację dzięki połączeniu dwóch mechanizmów: bezpośredniej nityfikacji prowadzonej przez biofilm rozwijający się na powierzchni membrany oraz efektowi zaszczipiania wywołanemu przez odrywający się biofilm. W ten sposób zwiększana jest ilość bakterii nityfikacyjnych w osadzie czynnym.

Kasety ZeeLung zainstalowane w strefach anoksydacyjnych dwunastu linii zapewniają dodatkową zdolność nityfikacyjną wynoszącą około 800 kgN-NH₄⁺/d. W momencie budowy instalacja w Bolton była największą instalacją MABR na świecie.

Dodatkową korzyścią modernizacji z wykorzystaniem MABR jest możliwość prowadzenia nityfikacji i denityfikacji w cieczy znajdującej się w strefie anoksydacyjnej. Umożliwia to denityfikację utlenionych form azotu, prowadząc do zwiększenia całkowitego usuwania azotu. Wydajny, bezpęcherzykowy transfer tlenu w technologii ZeeLung zmniejsza zużycie energii w procesie biologicznego oczyszczania dzięki wysokiej efektywności napowietrzania.

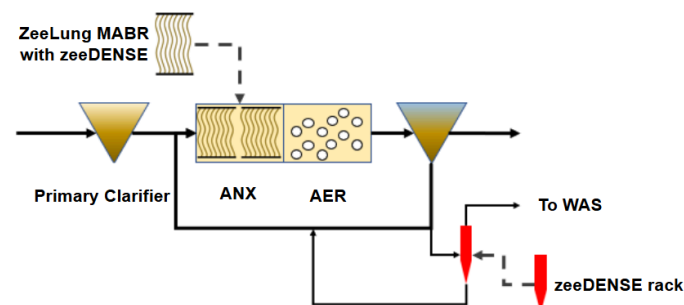
Moduły zeeDENSE są zainstalowane w pobliżu nowej pompowni osadu nadmiernego, do której trafiają osady zagęszczone z osadników wtórnych. System ZeeLung MABR z zeeDENSE pozwala na selektywne oddzielanie lekkiej frakcji osadu stałego, która negatywnie wpływa na skuteczność separacji fazy stałej od ciekłej. Poprawia to zdolność osadzania się osadu oraz zwiększa odporność hydrauliczną oczyszczalni i elastyczność eksploatacyjną osadników wtórnych.

| Rezultat

Od momentu uruchomienia instalacji ZeeLung MABR z zeeDENSE na początku 2025 r. zapewnia ona większą elastyczność i odporność całej oczyszczalni na nowe warunki eksploatacyjne. Wsparcie inżynieryjne zapewnione przez firmę Veolia obejmuje szczegółowe prace inżynierii mechanicznej, dobór urządzeń i aparatury pomiarowej oraz pomoc techniczną na miejscu podczas montażu, uruchomienia i optymalizacji procesu.

System ZeeLung MABR z zeeDENSE zapewnia zgodność z przepisami dotyczącymi zrzuću ścieków przy jednoczesnej minimalizacji emisji dwutlenku węgla. Rozwiązanie wspiera tym samym zobowiązania United

Utilities i Veolii w zakresie ograniczania zanieczyszczeń i dekarbonizacji, które stanowią integralną część realizowanej przez obie firmy misji.



Rysunek 2 – Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków w Bolton

Modernizacja z wykorzystaniem ZeeLung MABR z zeeDENSE przynosi oczyszczalni ścieków Bolton szereg korzyści, w tym:

1. Zwiększenie zdolności nityfikacji w istniejących zbiornikach, aby spełnić nowe, bardziej rygorystyczne wymagania dotyczące stężenia azotu amonowego w ściekach oczyszczonych
2. Zwiększenie niezawodności procesu poprzez wybór osadu o lepszych właściwościach sedymentacyjnych, co pozwala na bardziej wydajne oczyszczanie wtórne
3. Zwiększenie wydajności istniejącej infrastruktury oczyszczania ścieków bez konieczności prowadzenia nowych prac budowlanych
4. Zmniejszenie zużycia energii w procesie biologicznym dzięki energooszczędnemu, bezpęcherzykowemu napowietrzaniu zapewnianemu przez kasety ZeeLung oraz poprawie całkowitego usuwania azotu
5. Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych (GHG), co ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia neutralności węglowej do 2030 roku.

| Skontaktuj się z nami

Jeśli chcesz uzyskać więcej informacji na temat wdrożenia technologii ZeeLung MABR z zeeDENSE w swojej oczyszczalni ścieków, skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem firmy Veolia lub odwiedź naszą stronę internetową.