

Proces denitryfikacji może być ograniczony dostępnością łatwo przyswajalnych związków organicznych w ściekach. W przypadku niewystarczającej efektywności procesu denitryfikacji w oczyszczalniach ścieków, możliwym rozwiązaniem problemu jest dodawanie zewnętrznego źródła węgla do komory anoksydacyjnej. Zastosowanie zewnętrznego źródła węgla organicznego w procesie denitryfikacji umożliwia uzyskanie zadawalających efektów usuwania azotu bez konieczności modernizacji, bądź rozbudowy bioreaktorów.

Celem pracy było określenie wpływu dozowania zewnętrznych źródeł węgla na kinetykę procesu denitryfikacji w procesie osadu czynnego z biologicznym usuwaniem związków biogennych (N i P). Podczas badań wyznaczano i porównywano szybkości denitryfikacji dla osadu niezaadaptowanego i zaadaptowanego do wybranych konwencjonalnych i alternatywnych źródeł węgla organicznego. Ponadto badano wpływ aktywności bakterii fosforowych PAO na proces denitryfikacji w obecności różnych źródeł węgla. Sprawdzano przydatność produktów odpadowych z produkcji alkoholu do intensyfikacji procesu biologicznej denitryfikacji w głównym ciągu oczyszczania. Do badań wykorzystywano produkty odpadowe z kilku gorzeln i destylarni. Badania wykonano zarówno w skali laboratoryjnej (laboratorium WILiŚ Politechnika Gdańska i oczyszczalnia ścieków „Wschód” w Gdańsku) oraz pełnoteknicznej w trzech wybranych komunalnych oczyszczalniach ścieków w Polsce (Gdynia, Łódź i Poznań).

Badania laboratoryjne z dozowaniem oleju fuzlowego przeprowadzono w oczyszczalni ścieków w Gdańsku. Szybkości denitryfikacji (NUR) uzyskane podczas konwencjonalnego pomiaru szybkości denitryfikacji wahały się w zakresie 0,7 do 2,6 mg N/(g smo·h). Wyniki te wykazały silną zależność szybkości denitryfikacji od temperatury ($\theta = 1,15$), w zakresie temperatur prowadzonych badań (13–21,8 °C).

Badania adaptacji osadu czynnego do oleju fuzlowego w układzie przepływowym JHB prowadzono w oczyszczalni ścieków „Wschód” w Gdańsku. Szybkość denitryfikacji wzrastała od początkowej wartości poniżej 2 mg N/(g smo·h), osiągając maksimum przekraczające 6 mg N/(g smo·h) w 50 dobie badań, a następnie ustabilizowała się. Znacznie niższe szybkości NUR (ok. 2 mg N/(g smo·h)) uzyskano w równoległych eksperymentach z niezaadaptowaną biomasą z bioreaktora w skali pełnoteknicznej.

Badania w skali pełnoteknicznej z dozowaniem oleju fuzlowego do ciągu badawczego przeprowadzono w oczyszczalni ścieków w Gdyni i Poznaniu. Dodatek oleju fuzlowego do ciągu badawczego poprawiał szybkość i efektywność denitryfikacji, a w efekcie prowadził do zmniejszenia stężenia $\text{NO}_3\text{-N}$ w reaktorze w skali pełnoteknicznej. Średnie stężenie $\text{NO}_3\text{-N}$ w ciągu badawczym oczyszczalni w Gdyni było niższe o około 1 mg N/dm³ w porównaniu do ciągu referencyjnego. Obserwowane szybkości denitryfikacji w ciągu badawczym (z dozowaniem oleju fuzlowego) pozostawały na stałym poziomie 1,4 – 1,7 mg N/(g smo·h) i były ok. 3–4 razy wyższe w porównaniu od szybkości denitryfikacji bez dodatku oleju fuzlowego podczas badań (0,4 – 0,5 mg N/(g smo·h)). W oczyszczalni ścieków w Poznaniu, również widoczny był pozytywny efekt dozowania oleju fuzlowego do ciągu badawczego. W tych badaniach zaobserwowano wyraźny efekt adaptacji osadu do oleju fuzlowego.

Wyniki badań adaptacji osadu czynnego do oleju fuzlowego w układzie przepływowym Johannesburg (JHB) oraz w skali pełnoteknicznej w Poznaniu wskazują, iż wymagany jest 2 – 3 tygodniowy okres adaptacji osadu umożliwiający osiągnięcie wartości szybkości denitryfikacji ponad 2 mg N/(g smo·h).