

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Ostatnie lata przyniosły wiele nowych rozwiązań technicznych, alternatywnych do klasycznej nitryfikacji-denitryfikacji, mających na celu poprawę efektywności procesów usuwania azotu ze ścieków i dążenie do zmniejszania energochłonności w oczyszczalniach ścieków. Istotną rolę odgrywa zapewnienie właściwych warunków do rozwoju i aktywności różnych grup mikroorganizmów nitryfikacyjnych odpowiedzialnych za prowadzenie określonych i specyficznych dla nich procesów metabolicznych, co jest warunkiem niezbędnym dla uzyskania odpowiedniej efektywności usuwania N. Należy podkreślić, że poszczególne grupy funkcyjne mikroorganizmów wykorzystywanych w biotechnologii do oczyszczania ścieków wymagają odmiennych, a w wielu przypadkach wręcz przeciwnych warunków dla rozwoju i osiągnięcia wysokiej aktywności metabolicznej. Możliwość zweryfikowania tego zagadnienia badawczego dają między innymi testy typu BT (OUR, AUR), czy też SBR, polegające na połączeniu w jednym reaktorze wybranych parametrów technologicznych (stężenie osadu czynnego i wynikający stąd udział biomasy rozwiniętej w postaci osadu czynnego i/lub błony biologicznej w formie osadu granulowanego, wieku osadu, strategia napowietrzania, temperatura, pH, stężenie kwasu azotowego(III) oraz przeciążenie amoniakiem).

W proponowanym projekcie zakłada się przeprowadzenie kompleksowych badań technologicznych oraz mikrobiologicznych wszystkich grup mikroorganizmów, istotnych z punktu widzenia usuwania ze ścieków związków N, i możliwość optymalnego prowadzenia procesów np. skróconej nitryfikacji (czyli osiągnięcie pełnej inhibicji bakterii NOB), wraz z wydajną hodowlą bakterii AOB, przy dawkowaniu osadu czynnego do reaktora, co jest unikatowe w takich badaniach i może przyczynić się do poznania warunków koniecznych do utrzymania i stabilnego prowadzenia tego procesu oraz poszerzenia wiedzy w tej dziedzinie nauki. Wyniki tych eksperymentów przyczynią się do rozwoju trzech dyscyplin: inżynierii środowiska, biotechnologii i modelowania matematycznego, a w szczególności pozwolą na lepsze zrozumienie prowadzenia strategii biologicznych procesów usuwania związków N ze ścieków. Warto przy tym zaznaczyć, że oprócz szczegółowej wiedzy związanej z oczyszczaniem ścieków w SBR, wyniki proponowanego projektu będą pomocne przy analizie przemian związków N w innych typach reaktorów biologicznych. Przyczynią się również do rozwoju badań mikrobiologicznych i specyficznych metod badawczych w populacjach mieszanych. Cenną wartością dodaną będzie także porównanie wyników uzyskanych różnymi technikami biologii molekularnej i skonfrontowanie ich z wynikami badań technologicznych oraz matematycznego modelowania i komputerowej symulacji.

Powodem podjęcia wyżej przedstawionej tematyki badawczej jest z jednej strony ciągły brak jednoznacznych danych na temat wzajemnych oddziaływań dwóch różnych grup funkcyjnych bakterii AOB-NOB symultanicznie obecnych w procesie nitryfikacji i ich wpływu na efektywność oczyszczania ścieków. Z drugiej natomiast przeświadczenie, że wyniki projektu pozwolą na poznanie nie tylko możliwości bardziej efektywnego procesu usuwania w reaktorach SBR azotu, w zależności od analizowanych zmiennych warunków technologicznych pracy bioreaktora, ale dzięki identyfikacji biocenoz obecnych obok siebie niezależnie w osadzie czynnym, także na potwierdzenie ścieżek usuwania N, określonych wcześniej jedynie na podstawie rozważań teoretycznych i/lub badań technologicznych oraz porównanie ich z wynikami modelowania matematycznego i komputerowej symulacji.