

STRESZCZENIE POPULRANONAUKOWE

Ze względu na kurczące się zasoby wody i zmniejszanie się zasobów surowców naturalnych należy doskonalić technologie oczyszczania ścieków. Jest to szczególnie istotne w rolnictwie, gdzie wykorzystuje się nawozy. Dużo upraw zaczęto prowadzić w szklarniach w sposób bezglebowy. Ze względu na sposób nawożenia roślin, który stosuje się w takich obiektach, ścieki ze szklarni zawierają bardzo duże ilości związków biogenych (utlenionych form azotu i fosforu). Często nieoczyszczone odprowadzane są do gruntu (zanieczyszczając wodę gruntową) lub do wód powierzchniowych. Z uwagi na swój skład stanowią duże zagrożenie dla ekosystemów wodnych powodując powstanie niepożądanego zjawiska jakim jest eutrofizacja wód. W świetle obowiązujących rozporządzeń dotyczących jakości ścieków, jakie powinny spełniać przed odprowadzeniem do środowiska, ścieki z upraw bezglebowych powinny zostać poddane oczyszczaniu przed wprowadzeniem do środowiska.

Biologiczne oczyszczanie ścieków opiera się o procesy przeprowadzane przez mikroorganizmy, które w odpowiednich warunkach (m.in. w warunkach dostępności węgla organicznego) potrafią usuwać zanieczyszczenia. Specyfika ścieków szklarniowych (niskie stężenie węgla organicznego i wysokie stężenie azotu i fosforu) nie pozwala na oczyszczanie ich konwencjonalnymi metodami z udziałem mikroorganizmów osadu czynnego. Niezbędne okazuje się dostarczenie węgla organicznego z zewnątrz. W tym celu najczęściej stosuje się płynne substraty (metanol, etanol, octan sodu), ale ostatnio zaczęto zwracać uwagę na stałe źródła węgla jak np. zrębki drewniane czy też polimery biodegradowalne. Jedną z rozwijanych technologii są beztlenowe sekwencyjne bio-elektro reaktory z błoną biologiczną (BESBBR) z tarczami, w których panują warunki do równoległego przebiegu autotroficznej (hydrogenotroficznej) i heterotroficznej denitryfikacji, elektrochemicznej redukcji azotanów (podczas których następuje usuwanie azotu), elektrokoagulacji (podczas której następuje usuwanie fosforu).

W celu zapewnienia warunków dla efektywnego oczyszczania ścieków pochodzących ze szklarni konieczne jest doprowadzenie do BESBBR źródła węgla. W niniejszym badaniu zastosowane będą stałe substraty: zrębki bukowe, zrębki *Paulownia Clon* in vitro 112® (Oxytree), bursztynian polibutyleny (PBS). Podstawową zaletą powyższych materiałów jest to, że uwalniają się podczas całego cyklu oczyszczania, nie ma ryzyka przedawkowania lub niewystarczającego dozowania jak w przypadku substratów płynnych.

Celem projektu jest określenie wpływu rodzaju i stopnia wypełnienia reaktora stałymi źródłami węgla (SCS) - w tym zrębkami bukowymi, zrębkami *Paulownia Clon* in vitro 112® (Oxytree) i bursztynianem polibutyleny (PBS) - oraz powierzchni tarcz na skuteczność usuwania azotanów (N) i fosforu (P) w beztlenowym reaktorze wsadowym Bio-Electro Sequencing Biofilm Batch Reactor (BESBBR). Pomiar stężeń zanieczyszczeń w dopływie i odpływie z reaktorów pozwolą na określenie skuteczności oczyszczania w BESBBR w zależności od dostępności węgla. Fizyczno-chemiczne badania właściwości biofilmu obejmą ilościową i jakościową analizę biomasy usuwanej z reaktora oraz błony biologicznej pokrywającej tarcze, zrębki bukowe, zrębki *Paulownia Clon* in vitro 112® i wypełnienie z PBS oraz analizę podstawowych składników takich jak węgiel, azot, fosfor. Ponadto zostanie zbadane również zużycie energii elektrycznej podczas funkcjonowania reaktora.

Opisane w projekcie dotychczasowe wyniki badań pozwalają stwierdzić, że wykorzystanie zewnętrznego stałego źródła węgla oraz prądu elektrycznego w beztlenowym sekwencyjnym bio-elektro reaktorze z biomasą (BESBBR) jest obiecującym rozwiązaniem, które może zapewnić wysoką skuteczność usuwania składników biogenych ze ścieków o niskim stosunku C/N, nie tylko szklarniowych.