dr hab. inż. Joanna Rodziewicz, prof. uczelni
Katedra Inżynierii Środowiska
Wydział Geoinżynierii
Uniwersytet Warmińsko - Mazurski w Olsztynie

Olsztyn 20.06.2023 r.

Opinia o pracy doktorskiej

mgr inż. Kamila Łukasza Bryszewskiego pt.: „*Efektywność oczyszczania ścieków z uprawy bezglebowej w sekwencyjnym reaktorze porcjowym z błoną biologiczną (SBBR) z zastosowaniem stałego prądu elektrycznego*"

Uprawa pomidorów metodami hydroponicznymi w warunkach polskich prawie w 100% prowadzona jest w otwartych systemach nawożenia, skąd nadmiar pożywki odprowadzany jest w sposób niekontrolowany do gruntu lub do ścieków. Stężenia substancji biogennych w takich ściekach mogą wynosić dla azotu azotanowego nawet do 466 mg N/L, dla fosforu ogólnego do 370 mg P/L. Ścieki o tak wysokim stężeniu związków biogennych nie powinny być, bez oczyszczenia, odprowadzane ani do gruntu, ani do wód powierzchniowych czy podziemnych.

Ścieki z upraw bezglebowych, takich jak bezglebowa uprawa pomidorów, o dużym stężeniu utlenionych form azotu i wysokim stężeniu fosforu mogą być oczyszczane w sekwencyjnym reaktorze porcjowym z błoną biologiczną i wówczas odprowadzane do wód, ziemi oraz urządzeń kanalizacyjnych. Przepływ prądu elektrycznego w takim reaktorze zapewni warunki do równoczesnego usuwania fosforu, przede wszystkim w wyniku procesu elektrokoagulacji, oraz azotanów w procesie denitryfikacji hydrogenotroficznej wspomaganej elektrolitycznie, heterotroficznej oraz elektrochemicznej redukcji azotanów.

Celem pracy Pana mgr inż. Kamila Łukasza Bryszewskiego było określenie wpływu rodzaju, dawki i sposobu dozowania zewnętrznego źródła węgla organicznego oraz prądu stałego na efektywność procesów biologicznych i elektrochemicznych zachodzących podczas oczyszczania ścieków z bezglebowej uprawy pomidorów w sekwencyjnym reaktorze porcjowym z błoną biologiczną (SBBR). W badaniach wykorzystano rzeczywiste ścieki ogrodnicze pochodzące ze szklarni o powierzchni około 200 000 m^2, w której uprawiane są pomidory na podłożu z wełny mineralnej. Ścieki charakteryzowały się wysokim stężeniem azotu azotanowego(V) i fosforu ogólnego oraz niskim stężeniem związków organicznych.

W pierwszym etapie badań określono wpływ rodzaju zewnętrznego źródła węgla (kwas octowy i octan sodu) oraz jego dawki wyrażonej stosunkiem C/N (1,0, 1,5 i 2,0) na efektywność

usuwania związków azotu i fosforu, poza tym badano wpływ przepływu prądu elektrycznego o gęstości 0,4 A/m^2, 1,2 A/m^2 i 2,0 A/m^2 na skuteczność oczyszczania ścieków.

W kolejnym etapie badano wpływ sposobu dozowania substratu organicznego do reaktora biologicznego na efektywność oczyszczania ścieków (dozowanie na początku cyklu 100% przyjętej dawki substratu, dozowanie na początku cyklu 50% przyjętej dawki substratu, kolejne 50% po 12 godzinach pracy reaktora, równomierne dozowanie substratu w ciągu 24 h cyklu). Poza tym określono wpływ oddziaływania prądu elektrycznego (24 h oddziaływanie stałego prądu elektrycznego; 12 h oddziaływanie stałego prądu elektrycznego, 12 h brak oddziaływania stałego prądu elektrycznego; 12 h brak oddziaływania stałego prądu elektrycznego, 12 h oddziaływanie stałego prądu elektrycznego).

W trzecim etapie badań określono wpływ rozdzielenia i kolejności zastosowania procesów (biologicznych i fizykochemicznych) na efektywność usuwania związków azotu i fosforu, a także wykorzystanie substratu organicznego.

Pod względem formalnym praca spełnia wymogi stawiane dysertacji doktorskiej. W części teoretycznej przedstawiony został przegląd literatury, który potwierdza celowość realizowanych prac eksperymentalnych. Pan mgr inż. Kamil Łukasz Bryszewski właściwie sformułował cel, przedstawił tezę oraz zakres badań. W sposób zrozumiały opisał koncepcję doświadczenia oraz metodologię prowadzonych badań. W sposób wyczerpujący omówił i przedyskutował uzyskane wyniki oraz sformułował wnioski pozwalające na weryfikację postawionej hipotezy i wynikające z zakresu badań.

W mojej opinii rozprawa doktorska Pana mgr inż. Kamila Łukasza Bryszewskiego pt.: *„Efektywność oczyszczania ścieków z uprawy bezglebowej w sekwencyjnym reaktorze porcjowym z błoną biologiczną (SBBR) z zastosowaniem stałego prądu elektrycznego”* stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, a Doktorant wykazał się wiedzą teoretyczną w zakresie dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Praca wnosi nowe doświadczenia dotyczące możliwości intensyfikacji procesów usuwania związków biogennych w sekwencyjnym reaktorze porcjowym z błoną biologiczną (SBBR) w warunkach przepływu prądu elektrycznego i obecności zewnętrznego źródła węgla.

Joanna Rodziewicz

dr hab. inż. Joanna Rodziewicz, prof. UWM