INSTYTUT AGROFIZYKI PAN

Prof. dr hab. Cezary Sławiński
Instytut Agrofizyki
im. Bohdana Dobrzańskiego
Polskiej Akademii Nauk w Lublinie

Lublin, 10.08.2022

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Wojciecha Jacka Frątczaka

pt. „Wysokoefektywne strefy ekotonowe w gospodarce wodnej w zlewniach rolniczych" wykonanej w Europejskim Regionalnym Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk w Łodzi pod kierunkiem prof. dr hab. Macieja Zalewskiego. Recenzenci rozprawy zostali powołani decyzją Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie nauki biologiczne podjętej na posiedzeniu w dniu 28 czerwca 2022 roku.

Wybór tematu, jego znaczenie oraz cel pracy.

Przedstawiona do recenzji praca Pana mgr Wojciecha Jacka Frątczaka dotyczy badań związanych z zastosowaniem i wykorzystaniem instalacji opartych na procesach zachodzących w ekotonach do redukcji zanieczyszczeń biogennych na obszarach rolniczych. Podjęty temat wpisuje się i uzupełnia badania dotyczące efektywnego zarządzania zasobami wodnymi w celu ochrony środowiska i odbudowywania bioróżnorodności. Rolnictwo nie jest już postrzegane tylko przez pryzmat dostarczania na rynek dóbr konsumpcyjnych ale także jako znaczący emitent gazów cieplarnianych oraz konsument około 70% odnawialnych zasobów wodnych. Zatem z jednej strony potrzeba redukcji emisji gazów cieplarnianych, a z drugiej potrzeba ochrony zasobów wodnych stawia przed naukowcami i decydentami ogromne wyzwania w zakresie dalszego rozwoju tej dziedziny gospodarki. Wydaje się również, że tylko wykorzystanie interdyscyplinarnej wiedzy z zakresu chemii, biologii, fizyki, hydrologii i wielu innych dyscyplin naukowych gwarantuje skuteczne rozwiązanie tych problemów. Badanie ekotonów czyli stref buforowych pomiędzy, w tym przypadku, ekosystemami wodnym i lądowym uzasadnia wybór tematu badań. Głównymi celami badań są: analiza zależności pomiędzy poszczególnymi elementami badanych ekotonów, opracowanie koncepcji oraz wdrożenie prototypowej instalacji w postaci strefy buforowej oraz opracowanie mapy drogowej wprowadzania przyjętych rozwiązań. Praca ma charakter aplikacyjny z wieloma elementami poznawczymi. W mojej ocenie temat pracy oraz jej cele zostały wybrane prawidłowo.

Ocena formalna i merytoryczna pracy.

Rozprawa składa się ze spójnego tematycznie zbioru czterech publikacji, z których trzy znajdują się w czasopismach będących na liście „A" Ministerstwa Edukacji i Nauki, a jedna na liście „B".

W pracy pierwszej pt. „Extensive grasslands as an effective measure for nitrate and phosphate reduction from highly polluted subsurface – case studies from Central Ploland" wkład merytoryczny doktoranta, według jego oświadczenia, wynosi 30%. W publikacji tej przedstawiona została analiza oceny możliwości ograniczenia migracji zanieczyszczeń w postaci azotanów i fosforanów poprzez strefy buforowe występujące w zlewni rzeki Pilicy. Badania wykazały, że po przejściu przez strefę buforową o szerokości 25 m i 45 m redukcji uległo stężenie azotanów odpowiednio o 68% i 99%. Nie wykazano natomiast skuteczności tych stref do redukcji fosforanów. Należy podkreślić, że badane ekotony, pomimo dużego obciążenia ładunkiem azotanów i fosforanów, nie wykazały oznak wyczerpania się pojemności sorpcyjnej. Publikacje druga i trzecia stanowią podsumowanie prac badawczych dotyczących opracowania i utworzenia wysokoefektywnych stref ekotonowych. W publikacji drugiej pt. „A biogeochemical barier to enhance a buffer zone for reducing diffuse phosphorus pollution – preliminary results", w której zgodnie z deklaracją, udział Doktoranta w jej przygotowaniu stanowi 35%, został przedstawiony prototyp instalacji w postaci strefy buforowej, w której jak podkreśla Autor naturalne procesy zachodzące w strefie ekotonowej zostały wzmocnione poprzez zastosowanie bariery biogeochemicznej utworzonej na bazie wapienia. Instalacja ta została umiejscowiona w linii brzegowej zbiornika wodnego Sulejów na zamknięciu doliny okresowego cieku. W trakcie tworzenia tej infrastruktury uwzględniono między innymi geomorfologię terenu jak również potrzeby społeczeństwa. W pracy trzeciej pt. „Effective phosphorus reduction by a riparian buffer zone enhanced with a limestone-based barier", w której udział Doktoranta w jej przygotowaniu stanowi 50% zostały przedstawione szczegółowe wyniki badań dotyczące możliwości redukcji zanieczyszczeń przede wszystkim związkami fosforu na tak zaprojektowanej i skonstruowanej barierze ekotonowej. Autor podkreśla, że odnotowana efektywność bariery była na poziomie danych prezentowanych w literaturze przedmiotu. Ponadto nie stwierdzono istotnych statystycznie zależności pomiędzy efektywnością bariery a pH i temperaturą wody, co świadczyć może o możliwie dużym zakresie jej zastosowania. Dostępność wapienia jest również zaletą tej konstrukcji, niemniej co podkreśla Doktorant konieczne są dalsze badania umożliwiające szybką i tanią wymianę złoża jak również dostosowanie bariery do zakresu i specyfiki zanieczyszczeń. W publikacji czwartej pt. „The

ecohydrological approach, SWAT modeling, and multi-stakeholder engagement – A system solution to diffuse pollution in Pilica basin, Poland", w której przygotowaniu udział Doktoranta stanowi 25% przedstawione zostały sposoby i możliwości wykorzystania przedstawionych rozwiązań opartych na wykorzystaniu biotechnologii hydrologicznych w efektywnym zarządzaniu zasobami wodnymi w zlewniach. Przy wykorzystaniu modelu SWAT zostały wyznaczone priorytetowe obszary jak też odcinki cieków wodnych na których zlokalizowane powinny być miejsca w których należy podjąć działania skutkujące redukcją zanieczyszczeń. Z analiz wynika, że są to zazwyczaj cieki niższego rzędu, które ze względu na działalność rolniczą i dużą antropopresję zagrożone są eutrofizacją. Jak podkreśla Doktorant biotechnologie ekohydrologiczne w połączeniu z dobrymi praktykami rolniczymi powinny stanowić podstawę racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi zarówno w skali pola jak też zlewni. Należy podkreślić, że wyniki badań przedstawione w doktoracie oraz plan działań polegający na ich potencjalnym wdrożeniu konsultowane by z odpowiednimi interesariuszami. Jako podsumowanie pracy Autor przedstawia 4 wnioski, które z jednej strony stanowią konkluzje publikacji będących podstawą tej pracy doktorskiej, a z drugiej stanowią podsumowanie poszczególnych etapów badań będących wynikami zawartych w pracy celów.

W mojej ocenie praca napisana została jasnym i czytelnym językiem oraz stanowi logicznie dobrany zestaw publikacji, w którym Doktorant pokazał możliwości zastosowania wieloletnich wyników badań w praktyce.

Podczas czytania rozprawy nasunęły mi się pewne uwagi:

Doktorant często używa skrótów myślowych typu: „Rozwiązania oparte na zasobach przyrody…", „Zastosowań opartych na przyrodzie…", „…do włączenia rozwiązań opartych na przyrodzie…" i kilku innych tego typu zwrotów. Prosiłbym o szersze wyjaśnienie tych terminów.

Wnioski końcowe:

Podsumowując, pracę doktorską mgr Wojciecha Jacka Frątczaka oceniam bardzo dobrze. Przedstawione badania uzupełniają opis dotyczący sposobu wykorzystania stref ekotonowych w gospodarce wodnej w zlewniach rolniczych i wnoszą elementy nowości. W mojej ocenie także cele badań zostały w pełni zrealizowane. Należy zaznaczyć również, że doktorant poza publikacjami wchodzącymi w skład dysertacji legitymuje się jeszcze bardzo bogatym zestawem prac zarówno z listy A jak i B Ministerstwa Edukacji i Nauki oraz licznymi doniesieniami konferencyjnymi, co świadczy o jego bardzo dużej aktywności naukowej.

Uważam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr Wojciecha Jacka Frątczaka pt. „Wysokoefektywne strefy ekotonowe w gospodarce wodnej w zlewniach rolniczych" spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim zawartym w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami i w związku z tym wnioskuję o dopuszczenie Wojciecha Jacka Frątczaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę bardzo wysoki poziom recenzowanej rozprawy, jej szczególne walory aplikacyjne oraz bogaty dorobek publikacyjny Doktoranta wnoszę o wyróżnienie pracy stosowną nagrodą.

Instytut Agrofizyki
im. Bohdana Dobrzańskiego
Polskiej Akademii Nauk

ul. Doświadczalna 4
20-290 Lublin

tel.: 81 744 50 61
faks: 81 744 50 67
e-mail: sekretariat@ipan.lublin.pl

www.ipan.lublin.pl