



Poznań, 01 lipca 2022 r.

dr hab. Krzysztof Dragon, Prof. UAM
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Instytut Geologii
ul. Bogumiła Krygowskiego 12
61-680 Poznań

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Damiana Pietrzaka pt.: „Neonikotynoidy – warunki migracji w środowisku wodnym”

Promotor rozprawy: prof. dr hab. Ewa Kmiecik

Podstawa opracowania

Podstawą formalną recenzji rozprawy doktorskiej mgr. inż. Damiana Pietrzaka pt.: „Neonikotynoidy – warunki migracji w środowisku wodnym” jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku AGH w Krakowie z dnia 28 kwietnia 2022 r. Oceny rozprawy doktorskiej dokonano w odniesieniu do przepisów Ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 poz. 1789) oraz Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1669).

ul. Bogumiła Krygowskiego 12, Collegium Geologicum, 61-680 Poznań
tel. +48 61 829 60 00, +48 61 829 60 72
geologia@amu.edu.pl

www.geoinfo.amu.edu.pl

Ogólna charakterystyka rozprawy

W pracy podjęto tematykę migracji wybranych mikrozanieczyszczeń organicznych w środowisku wodnym. Do badań wytypowano 5 neonikotynoidów (acetamipryd, klotianidynę, imidaklopryd, tiaklopryd i tiametoksam). Dla oceny migracji wytypowanych pestycydów zaplanowano i wykonano badania laboratoryjne obejmujące testy statyczne i eksperymenty kolumnowe, a ich wyniki wykorzystano do przeprowadzenia analizy ryzyka dla potencjalnego ujęcia wód podziemnych. Badania laboratoryjne poprzedzone były przeglądem literatury, co pozwoliło na przedstawienie podstawowej charakterystyki badanych związków oraz procesów warunkujących migrację tych związków w środowisku wodnym. Podkreślić należy fakt, że przegląd literaturowy został wcześniej opublikowany w dwóch indeksowanych czasopismach naukowych.

Przedstawiona rozprawa doktorska składa się z sześciu rozdziałów. Po wstępie (rozdział 1) w którym scharakteryzowano cel i zakres pracy, w rozdziale 2 przedstawiono wyniki przeglądu literaturowego, który stanowi syntetyczne streszczenie dwóch artykułów naukowych, których Doktorant jest wiodącym autorem. W pierwszej kolejności przedstawiono tu charakterystykę badanych pestycydów w odniesieniu do ich właściwości fizykochemicznych, toksyczności, stosowania w rolnictwie, wielkości sprzedaży w krajach UE oraz stosownych regulacji prawnych (dyrektyw UE, rozporządzeń itp.). Przeanalizowano też występowanie neonikotynoidów w środowisku wodnym w krajach UE. Następnie przeanalizowano potencjalne czynniki i procesy, które warunkują obecność i migrację neonikotynoidów w środowisku wód podziemnych. W rozdziale 3 szczegółowo opisano metodykę badań. Szczegółowo przedstawiono tu etap planowania eksperymentów i przyjętą metodykę oznaczeń. Przeprowadzono też charakterystykę gruntów pobranych do badań. Szczegółowo scharakteryzowano stanowiska do badań kolumnowych oraz przeprowadzone eksperymenty kolumnowe. Rozdział ten jest bogato ilustrowany graficznie, na co składają się schematy, wykresy, zestawienia tabelaryczne, a przede wszystkim diagramy pozwalające przejrzeć uporządkować przeprowadzone postępowanie badawcze. Rozdział 4 prezentuje wyniki przeprowadzonych testów statycznych oraz badań kolumnowych. W rozdziale tym szczegółowo przedstawiono wykonane badania z podziałem na IV etapy: badania pilotażowe z wykorzystaniem znacznika konserwatywnego (chlorków) (etap I), następnie oceniono powtarzalność wyników badań kolumnowych, wykorzystując do tego celu 2 identyczne stanowiska (etap II), wykonano testy statyczne (etap III) i wreszcie eksperymenty kolumnowe (etap IV). Uzyskane wyniki badań są przejrzysto ilustrowane za pomocą wykresów i zestawień

tabelarycznych. Rozdział 5 prezentuje natomiast wyniki analizy ryzyka przeprowadzonej dla hipotetycznego ujęcia wód podziemnych, w którym do oceny migracji wybranych neonikotynoidów z powierzchniowych ognisk zanieczyszczeń do eksploatowanych studni ujmujących wody podziemne wykorzystano parametry migracji, które otrzymano w wyniku przedstawionych w poprzednim rozdziale eksperymentów. Rozprawę doktorską kończy rozdział 6 (Podsumowanie i wnioski), gdzie zawarto przede wszystkim podstawowe wnioski wynikające z przeprowadzonych badań laboratoryjnych oraz analizy ryzyka dla ujęcia wody. W rozdziale tym zaprezentowano ponadto dalsze kierunki badań jakie podjąć bazując na doświadczeniach wypracowanych podczas realizacji pracy doktorskiej.

Oceniana rozprawa doktorska oprócz opisanych wyżej rozdziałów zawiera spis bogatej literatury, przejrzyste spisy treści (w tym rysunków i tabel) ale również bardzo pomocny w lekturze pracy spis skrótów i symboli użytych w pracy.

Ocena rozprawy

Migracja mikrozanieczyszczeń organicznych w środowisku wodnym jest przedmiotem zainteresowania zarówno naukowców jak również administratorów systemów zaopatrzenia w wodę, ze względu na ich potencjalne szkodliwe oddziaływanie na organizmy żywe. W tym kontekście tematykę rozpatrywanej pracy doktorskiej uznać należy jako bardzo aktualną, wpisującą się w aktualne trendy w nauce światowej. Jest to istotne tym bardziej, że dotychczasowy stan wiedzy w zakresie występowania mikrozanieczyszczeń organicznych w wodach powierzchniowych jest stosunkowo duży, natomiast słabe rozpoznanie dotyczy migracji mikrozanieczyszczeń organicznych w wodach podziemnych. Sytuację tą odzwierciedla między innymi przegląd literatury problemu, prezentowany w rozdz. 2 ocenianej rozprawy. Stąd moim zdaniem przedstawione w rozprawie doktorskiej badania stanowią istotny wkład w lepsze zrozumienie warunków występowania i migracji mikrozanieczyszczeń w wodach podziemnych, a znaczenie analizowanej w rozprawie problematyki w pełni uzasadnia wybór takiej tematyki rozprawy doktorskiej.

Duży wkład w istniejący stan wiedzy dotyczącej migracji neonikotynoidów w wodach podziemnych stanowi przeprowadzona identyfikacja parametrów migracji (współczynnik dyspersji, współczynnik opóźnienia), przy zastosowaniu testów statycznych i badań kolumnowych. Podkreślenia wymaga fakt profesjonalnego podejścia do prowadzonych badań,

uwzględniającego również analizę niepewności uzyskanych wyników, czy analizę powtarzalności wyników.

Natomiast moim zdaniem największym walorem pracy jest wykorzystanie wyników badań otrzymanych w wyniku badań laboratoryjnych do sporządzenia analizy ryzyka dla ujęcia wód podziemnych. Ten wątek badawczy nadaje pracy użyteczny charakter, daje bowiem możliwość wykorzystania wyników przeprowadzonych badań w praktyce hydrogeologicznej, co może być przedmiotem zainteresowania administratorów ujęć jak również szerokiego grona hydrogeologów praktyków. Jest to szczególnie istotne w obliczu obecnej sytuacji konieczności sporządzenia analizy ryzyka dla zdecydowanej większości ujęć wód podziemnych do końca bieżącego roku (wymóg Ustawy Prawo wodne). Wnioski dotyczące warunków migracji wybranych pestycydów, wynikające z prezentowanych w rozprawie badań mają zatem szansę wykorzystania w praktyce hydrogeologicznej. Przy obecnym braku wytycznych dotyczących opracowania analiz ryzyka dla ujęć wody (co jest szeroko dyskutowane w środowisku hydrogeologów, bowiem analiza ryzyka stanowi podstawę wyznaczenia terenu ochrony pośredniej ujęcia wody, bądź rezygnację z jego ustanowienia), prezentowane w pracy wyniki badań mogą zostać wykorzystane do wypracowania wskazówek metodycznych, dotyczących opracowania analizy ryzyka dla ujęcia wody. Jest to zagadnienie istotne w obliczu faktu wskazania przez Autora ryzyka nieakceptowalnego dla dwóch badanych substancji (klotianidyny i imidakloprydu), które są intensywnie stosowane w rolnictwie. Potwierdzeniem możliwości migracji tych substancji (szczególnie imidakloprydu) w wodach podziemnych na stosunkowo duże odległości są badania przeprowadzone na ujęciu infiltracyjnym Mosina – Krajkowo (cytowane w ocenianej rozprawie doktorskiej), gdzie imidaklopryd pochodzący z wód rzecznych wykrywano w studniach ujęciowych w odległości 80 od rzeki.

Uwagi krytyczne

Podczas analizy przedstawionego do oceny materiału nasuwają się następujące zagadnienia dyskusyjne, wymagające dodatkowych wyjaśnień ze strony Doktoranta:

1. Doktorant bardziej szczegółowo powinien scharakteryzować grunty naturalne wykorzystywane w eksperymentach. Oprócz miejsca poboru próbek gruntów istotne byłoby określenie typu genetycznego osadów oraz cech teksturalnych, a więc sposobu przestrzennego rozmieszczenia poszczególnych frakcji, w tym frakcji pylastej i ilastej oraz materii organicznej. W ramach badań geochemicznych warto byłoby dodatkowo uwzględnić

węglany i wodorotlenki żelaza. Ten ostatni parametr jest w szczególności istotny ze względu na odmienne własności sorpcyjne w stosunku do pozostałych składników szkieletu gruntowego. Uważam, że takie rozszerzenie charakterystyki gruntów jest istotne biorąc pod uwagę, że uzyskane wyniki badań będą wykorzystywane w innych opracowaniach, a sam Doktorant zwraca uwagę, że w literaturze często podawane są wartości parametrów migracji bez szczegółowego określenia jakich gruntów dotyczą.

2. Wyjaśnienia wymaga sposób wyznaczenia węgla organicznego. Samo określenie „metodą termiczną” nie precyzuje bowiem zagadnienia. Wyjaśnienia wymaga też w jaki sposób wyznaczana była zawartość cząstek o wymiarach poniżej 2 μm do obliczenia pojemności wymiany kationowej.
3. Doktorant podaje, że do eksperymentów zakupiono wzorce badanych neonikotynoidów w postaci proszków, a roztwory wzorcowe przygotowywano z wykorzystaniem rozpuszczalnika (acetonitrylu). W tym kontekście należy wyjaśnić w jaki sposób stosuje się preparaty handlowe neonikotynoidów. Chodzi tu o sposób rozcieńczania preparatu, a także czy stosowane są dodatkowe składniki zwiększające efektywność wykorzystania pestycydów przez rośliny (np. środki powierzchniowo czynne czy emulgatory), co powszechnie było stosowane. Doktorant powinien wyjaśnić te problemy w kontekście stosowanej metody i ocenić jaki to może mieć wpływ na migrację pestycydów w porównaniu do zastosowanej metodyki badań.
4. Opracowując analizę ryzyka dla ujęcia wody powinno się uwzględnić w jakich okresach stosuje się pestycydy na polach i w szklarniach. Wątpliwości budzi także wielkość przyjętej infiltracji efektywnej opadów nie uwzględniająca faktu nawadniania upraw.
5. Doktorant zamiennie używa pojęć analiza ryzyka oraz ocena ryzyka. Analiza ryzyka jest zdefiniowana w ustawie Prawo wodne natomiast pojęcie ocena ryzyka odnosi się do zagadnień związanych z planami bezpieczeństwa wody i jest zdefiniowane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2274). Pomimo, że zdarza się że w potocznym języku pojęcia te są używane zamiennie, odnoszą się one do zupełnie innych opracowań. Jest to sprawa bardzo istotna z formalnego punktu widzenia.
6. W przedstawionych w rozdz. „Podsumowanie i wnioski” dalszych kierunków badań w zakresie tematyki będącej przedmiotem rozprawy Doktorant powinien w większym stopniu uwypuklić znaczenie polowych badań pestycydów (w tym neonikotynoidów). Jednym z

istotnych celów takich badań powinno być określenie w jakim stopniu i w jakich warunkach migracja zachodzi w wyniku zmywów powierzchniowych. Sygnalizowane wcześniej w recenzji badania wykonane na ujęciu wody Mosina-Krajkowo (zaopatrującym w wodę aglomerację poznańską) wskazują na istotne znaczenie tego zjawiska.

Uwagi redakcyjne:

- Str. 5 - C_0 stężenie zanieczyszczenia po czasie $t=0$ powinno być stężenie dla czasu $t=0$
- Str. 80 – w spisie literatury brak pozycji Duda i in., (2013)
- Spis literatury – błędnie zacytowano pozycję Kleczkowski A.S., Błaszyk T., (red.), 1990. Prof. Tadeusz Błaszyk był jednym z członków zespołu a nie redaktorem

Podsumowanie

Zakres prac prezentowanych w rozprawie doktorskiej, przeprowadzona analiza wyników badań oraz zestawienie wniosków wskazuje na prawidłowe, syntetyczne ujęcie problemu badawczego. Świadczy to o umiejętności przeprowadzenia przez Doktoranta syntezy naukowej. Rozprawa doktorska mgr. inż. Damiana Pietrzaka głównie dzięki wartości poznawczej ale i użytecznej stanowi ważny wkład w rozwój nauk o Ziemi i środowisku, a w tym w rozwój hydrogeologii.

Wniosek końcowy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr. inż. Damiana Pietrzaka pt.: „Neonikotynoidy – warunki migracji w środowisku wodnym” stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Postawiony cel badawczy rozprawy zostały w pełni osiągnięty. Stwierdzam, że oceniana rozprawa doktorska spełnia wymogi Ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 poz. 1789). W związku z powyższym wnioskuję o jej przyjęcie przez Radę Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku AGH w Krakowie i dopuszczenie do jej publicznej obrony.