

Dr hab. inż. Jacek Antonkiewicz
Wydział Rolniczo-Ekonomiczny
Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej
PL 31-120 Kraków, Al. Mickiewicza 21,
Tel.+48 12 662 43 45, Tel/fax +48 12 662 43 41
e-mail: rrantonk@cyf-kr.edu.pl

Kraków, 27.08.2018 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Doroty Kluk pt. „Elementy oceny i metody ograniczania ryzyka środowiskowego związanego z działalnością przemysłu naftowego”

1. Wprowadzenie

Niniejsza ocena rozprawy doktorskiej została przygotowana w odpowiedzi na pismo (Rdz. 531/os/2017-2018) Pana prof. dr hab. Krzysztofa Kowalczyka, Dziekana Wydziału Agrobioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 09.07.2018 roku wraz z informacją, że zgodnie z uchwałą Rady Wydziału Agrobioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie w dniu 27.06.2018 roku powołano mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr inż. Doroty Kluk pt. „Elementy oceny i metody ograniczania ryzyka środowiskowego związanego z działalnością przemysłu naftowego”. Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska została wykonana w Instytucie Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy, oddział Krosno, pod kierunkiem prof. dr hab. Elżbiety Jolanty Bielińskiej.

2. Ocena problematyki badawczej

Działalność przemysłu naftowego zarówno w fazie inwestycyjnej, poszukiwawczej złóż, jak i w cyklu eksploatacyjnym, nie pozostaje bez wpływu na poszczególne elementy środowiska. W praktyce działalność przemysłu naftowego wiąże się z zanieczyszczeniem chemicznym wód oraz gleb, a także powietrza. Generowane zanieczyszczenia przez przemysł naftowy to głównie zanieczyszczenia organiczne (substancje ropopochodne - TPH oraz wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA), a także zanieczyszczenia nieorganiczne. Dlatego istotne wydaje się odpowiednie zarządzanie działalnością eksploatacyjną przemysłu naftowego w kontekście minimalizowania ryzyka środowiskowego.

W moim przekonaniu odpowiednie zarządzanie w przemyśle naftowym poprzez ocenę i odpowiedni dobór metod pozwoli na ograniczenie ryzyka środowiskowego zgodnie z

obowiązującym ustawodawstwem w zakresie gospodarki odpadami i standardami jakości środowiska glebowego (Prawo Ochrony Środowiska).

Rozprawa doktorska mgr inż. Doroty Kluk pt. „Elementy oceny i metody ograniczania ryzyka środowiskowego związanego z działalnością przemysłu naftowego” podejmuje ważną, bardzo aktualną i interesującą, zarówno z punktu widzenia poznawczego, jak i aplikacyjnego, problematykę badawczą.

Realizowana tematyka badawcza poświęcona została elementom oceny i metodom ograniczania ryzyka środowiskowego związanego z działalnością przemysłu naftowego. Elementy te dotyczyły metod identyfikacji zanieczyszczeń pod względem jakościowym i ilościowym, następnie ocenie chemicznej i ekotoksykologicznej odpadów wiertniczych, biodegradacji zanieczyszczeń organicznych, fitoremediacji zanieczyszczeń organicznych (TPH i WWA) i nieorganicznych (metale ciężkie) oraz możliwości zagospodarowania odpadów wiertniczych i wód złożowych. Podjęta powyżej problematyka badawcza cechuje się aspektem praktycznym, ponieważ uzyskane wyniki badań pozwalają wyznaczyć nowe kierunki oceny jakości środowiska, zagospodarowania odpadów i minimalizowania ryzyka środowiskowego.

W rozprawie doktorskiej w sposób profesjonalny zaprezentowano wyniki badań diagnozujące problemy środowiskowe wywołane działalnością przemysłu naftowego.

Podjęta problematyka badań przez mgr inż. Dorotę Kluk jest jednym z głównych zadań stojących obecnie przed nauką, w zakresie ograniczania ryzyka środowiskowego oraz efektywnego przeprowadzania procesu remediacji gruntów zanieczyszczonych chemicznie. W powyższym świetle, bardzo wysoko należy ocenić trafność wyboru tematyki badań, ich realizację oraz uzyskane wyniki przedstawione do oceny niniejszej rozprawie doktorskiej. Podkreślić również należy, że wybrane elementy rozprawy doktorskiej zostały wykonane w ramach badań finansowanych przez MNiSW (publikacja nr 3, 5, 6) oraz w ramach projektu badawczo-rozwojowego „EKOŁUPKI” realizowanym w ramach konkursu "Blue Gas - Polski Gaz Łupkowy" finansowanym przez NCBR (publikacja nr 4).

3. Formalna analiza rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została przygotowana w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych, zgodnie z art. 13 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 650 poz. 595 z późn. zm.).

Przygotowana rozprawa doktorska obejmuje syntezę prezentowanej pracy. W skład rozprawy wchodzi 6 artykułów, które zostały zamieszczone w zbiorczym opracowaniu, w formie rozdziałów 3-7.

Oceniana rozprawa doktorska Pani mgr inż. Doroty Kluk obejmuje następujące publikacje:

1. Kluk D. 2010. Badanie szybkości biodegradacji substancji ropopochodnych w odpadach wiertniczych. Nafta-Gaz, 1, 27-33. DOI: <http://archiwum.inig.pl/INST/nafta-gaz/nafta-gaz/Nafta-Gaz-2010-01-04.pdf> (pkt. 6)
2. Kluk D. 2011. Badanie procesu mieszania wód zatłaczanych z wodami złożowymi o zróżnicowanych potencjałach elektrochemicznych. Nafta-Gaz, 2, 98-106. DOI: <http://archiwum.inig.pl/INST/nafta-gaz/nafta-gaz/Nafta-Gaz-2011-02-02.pdf> (pkt. 6 pkt.)
3. Kluk D. 2014. Zastosowanie chromatografii jonowej do analizowania próbek środowiskowych. Nafta-Gaz, 1, 46-56. DOI: <http://archiwum.inig.pl/INST/nafta-gaz/nafta-gaz/Nafta-Gaz-2014-01-07.pdf> (pkt. 5 pkt.)
4. Steliga T., Kluk D., Jakubowicz P. 2015. Analysis of chemical and toxicological properties of fluids for shale hydraulic fracturing and flowback water. Polish Journal of Environmental Studies, 24, 5, 2185-2196. DOI: <https://doi.org/10.15244/pjoes/43501> (pkt. 15)
5. Kluk D., Steliga T. 2016. Ocena zmian toksyczności gleby skażonej niklem i substancjami ropopochodnymi w procesach fitoremediacji. Nafta-Gaz, 4, 230-241. DOI:10.18668/NG.2016.04.02 (pkt. 6)
6. Kluk D., Steliga T. 2017. Efektywna metoda identyfikacji zanieczyszczeń ropopochodnych (TPH) i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w glebach. Nafta-Gaz, 7, 488-495. DOI: 10.18668/NG.2017.07.06 (pkt. 6)

Spójny tematycznie zbiór artykułów naukowych przedstawiony w formie rozprawy doktorskiej obejmuje 3 publikacje, w których mgr inż. Dorota Kluk jest wyłącznie autorem (poz. 1-3), oraz 3 publikacje zespołowe. W publikacjach nr 5 i 6 Pani Dorota Kluk jest pierwszym, wiodącym Autorem, natomiast w publikacji nr 4 Autorka jest na drugim miejscu. Łączna suma punktów, za publikacje wchodzące w skład rozprawy doktorskiej, według obowiązujących wykazów czasopism naukowych podawanych przez MNiSW w roku ich wydania, wynosi 44. Na uwagę zasługuje fakt, że Kandydatka podjęła się przygotowania rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowych, będących w wykazie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, to jest w czasopiśmie branżowym „Nafta-Gaz oraz 1 artykułu w Polish Journal of

Environmental Studies, indeksowanym w Journal Citation Reports (JCR). Na uwagę zasługuje fakt, że 3 prace naukowe (pozycje nr 4-6) są indeksowane w bazie Web of Science Core Collection.

Rozprawa doktorska obejmuje podsumowanie wyników (rozdział 8) wnioski (rozdział 9), ponadto profesjonalnie sporządzony wykaz piśmiennictwa (literatura), oznaczony jako rozdział 10. W rozprawie doktorskiej zamieszczono streszczenie w języku polskim (rozdział 11) i angielskim (rozdział 12) - co jest zgodne z art. 13 pkt 6 ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

4. Merytoryczna analiza pracy

Rozprawa doktorska przygotowana w formie cyklu publikacji naukowych została przygotowana w oparciu o oryginalne wyniki badań, analiz laboratoryjnych przeprowadzonych na próbkach środowiskowych (woda, gleba, grunty, odpady wiertnicze), które były niezbędne do przeprowadzenia wywodu zgodnego z koncepcją Autorki. Tytuł rozprawy doktorskiej odzwierciedla jej treść i analizowane zagadnienia.

Celem rozprawy doktorskiej było opracowanie kompleksowo metodyki identyfikacji zanieczyszczeń organicznych (TPH, WWA) i nieorganicznych wprowadzanych przez przemysł naftowy do środowiska, a także ocena zanieczyszczeń pod względem chemicznym, toksykologicznym i ekologicznym oraz sposoby zagospodarowania odpadów i obniżania ryzyka środowiskowego.

W rozdziale 3 „Efektywne metody identyfikacji zanieczyszczeń gleby skażonej substancjami ropopochodnymi” i „Zastosowanie chromatografii jonowej do analizowania próbek środowiskowych” bardzo cennym aspektem poznawczym była opracowanie ‘własnej’ metodyki izolacji frakcji aromatycznej WWA, której efektywność określono poprzez porównanie jej z innymi metodami proponowanymi w literaturze naukowej. Opracowanie ‘własnej’ metodyki, oraz modyfikacje metod standardowych, świadczą o wysokim potencjale naukowym Autorki oraz o dużym doświadczeniu analitycznym. W celu kontroli jakości analiz chemicznych Autorka stosowała certyfikowane materiały odniesienia, które są wymagane w ocenie jakości środowiska. Uzyskane wyniki badań poddawała także analizie statystycznej oraz ocenie poziomu zanieczyszczeń według obowiązującego ustawodawstwa (standardy jakości środowiska).

W rozdziale 4 poświęconym właściwościom chemicznym płynów do szczelinowania hydraulicznego i wodzie zwrotnej oraz ocenie toksykologicznej tych komponentów Autorka dowiodła, że testowane dwa płyny szczelinujące i woda zwrotna są w zasadzie bezpieczne dla

środowiska, nie stanowią zagrożenia ekotoksykologicznego pod warunkiem odpowiedniej ich modyfikacji chemicznej. Autorka zwróciła uwagę także na dodatki chemiczne stosowane do płynów, które mogą oddziaływać toksycznie na środowisko, stąd zaproponowała do oceny tych płynów nie tylko analizę chemiczną ale także testy ekotoksykologiczne, które powinny być brane obligatoryjnie przy ocenie jakości środowiska.

W rozdziale 5 poświęconym 'biodegradacji substancji ropopochodnych w odpadach wiertniczych' Autorka na podstawie badań środowiskowych, wyznaczyła optymalny stosunek węgla do substancji biogenych (C:N:P) w glebach pobranych z dołów urobkowych. Wyznaczenie optymalnego stosunku tych biogenów ma istotne znaczenie podczas procesu bioremediacji, jej szybkości i efektywności.

W rozdziale 6 poświęconym „Zmianom toksyczności gleby skażonej niklem i substancjami ropopochodnymi w procesach fitoremediacji” Autorka dobrała na podstawie literatury oraz badań własnych gatunki roślin do fitoremediacji. Autorka zwróciła szczególną uwagę na gatunki takie jak sałata lodowa, nostrzyk żółty i kostrzewę trzcinowatą jako rośliny potencjalne do fitoremediacji gleb zanieczyszczonych chemicznie (związkami organicznymi i nieorganicznymi). Autorka dowiodła, że zwłaszcza sałata oraz nostrzyk nadają się do fitoremediacji gleb zanieczyszczonych niklem, natomiast kostrzewa trzcinowata nadaje się do fitoremediacji gleb zanieczyszczonych substancjami ropopochodnymi. Autorka zwróciła uwagę, że kostrzewa trzcinowata, ze względu na rozwinięty system korzeniowy oraz dużą zdolność do absorpcji i biodegradacji, można zaliczyć do naftofitów - roślin potencjalnie nadających się do remediacji gleb zanieczyszczonych substancjami ropopochodnymi.

W rozdziale 7 poświęconym „możliwości składowania odpadowych wód złożowych w odwiertach chłonnych” Autorka zaprezentowała skład fizykochemiczny wód złożowych. Z uwagi na różnorodność właściwości fizykochemicznych wód złożowych, Autorka zwróciła uwagę, że przed ich zatłoczeniem do horyzontów chłonnych należy wykonać analizę fizykochemiczną tych wód i na jej podstawie przedsięwziąć działania minimalizujące ryzyko uszkodzenia strefy przyodwiertowej. Rozdział ten dotyczy bezpiecznego zagospodarowania odpadowych wód złożowych, co potwierdza, że technologie gospodarowania wodą, ściekami i odpadami przy wydobyciu gazu z łupków są przyjazne środowisku.

Pomimo wielu zalet rozprawy doktorskiej – po jej dokładnym przestudiowaniu – nasunęły mi się pewne uwagi krytyczne, nie obniżające wartości naukowej, często natury dyskusyjnej, które przedstawiam poniżej:

- W rozdziale 2 Autorka mogła zamieścić informacje o substancjach z grupy nieorganicznych, które w największym stopniu mogłyby się przyczynić do zwiększenia efektywności procesu bioremediacji substancji ropopochodnych i WWA.
- W rozdziale 6 Autorka mogła uzasadnić dobór metalu (dlaczego nikiel) oraz dawki tego pierwiastka zastosowanego do gleby, a także formę wprowadzonej soli niklu (np. chlorkowej ?, siarczanowej ?).

Merytorycznie oceniam rozprawę doktorską bardzo wysoko. Z treści pracy, interpretacji wyników, analizy literatury wynika, że Autorka włożyła bardzo dużo pracy analitycznej, naukowej, edytorskiej w powstanie cyklu publikacji naukowych. Obszerność zebranego materiału dokumentacyjnego, a także ich wartość użytkowa ma bardzo duże znaczenie w naukach środowiskowych. Uzyskane wyniki badań, opublikowane w czasopiśmie naukowych, mają duże znaczenie poznawcze i mogą być wykorzystane przez przemysł naftowy oraz w dalszych badaniach naukowych.

Przedstawione uwagi powyższe nie obniżają wartości naukowej rozprawy doktorskiej, wskazują jedynie na złożoność problematyki podjętej przez mgr inż. Dorotę Kluk. W mojej ocenie Doktorantka wykazała się dużą znajomością problemu badawczego, czego wyrazem były postawione cele badań, dobrym opanowaniem szerokiego zakresu metod analitycznych wykorzystanych w pracach naukowych, a także umiejętnością naukowej analizy uzyskanych wyników, co świadczy o Jej dojrzałości naukowej.

7. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę wymogi określone w ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 650, poz. 595 z późniejszymi zmianami) – a także zakres badań, przyjętą metodologię i zastosowane metody badawcze oraz sposób opracowania i przedstawienia wyników, rozprawę doktorską mgr inż. Doroty Kluk pt. „Elementy oceny i metody ograniczania ryzyka środowiskowego związanego z działalnością przemysłu naftowego” uznaję za w pełni spełniającą wymogi stawiane tego typu opracowaniom. Oceniana rozprawa doktorska zawiera się w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie „ochrona i kształtowanie środowiska”.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi dotyczącymi szczegółowego trybu przeprowadzenia czynności w przewodach doktorskich, składam formalny wniosek do Rady Wydziału Agrobiotechnologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o dopuszczenie mgr inż. Doroty Kluk do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ze względu na aktualność podjętej tematyki badawczej, dużą wartość poznawczą, innowacyjność w analizach chemicznych i aplikacyjny charakter wielu wyników zaprezentowanych w publikacjach, wnioskuję do Rady Wydziału o stosowne jej wyróżnienie.

Dr hab. inż. Jacek Antonkiewicz



