

Lublin, 12.11.2023

dr hab. Stanisław Chmiel, prof. UMCS
Katedra Hydrologii i Klimatologii
Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
al. Kraśnicka 2d, 20-718 Lublin

Wpłynęło dnia

2023 - 12 - 01

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Amandy Kosmowskiej pt.:

*„Wpływ wylesień na cechy fizyczno-chemiczne i skład chemiczny wód w zlewniach górskich
Malinowskiego Potoku (Beskid Śląski) i Kościeliskiego Potoku (Tatry)”*

wykonanej w Zakładzie Hydrologii Instytutu Geografii i Gospodarskiej Przestrzennej

Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

pod kierunkiem promotora prof. dr hab. Mirosława Żelaznego

Aspekty formalne

Recenzję opracowano na podstawie zlecenia Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego z dnia 12.07.2023 r.

Opiniowana praca doktorska Pani mgr Amandy Kosmowskiej zawiera 136 numerowanych stron maszynopisu, w tym 37 fotografii, 40 rysunków, 13 tabel oraz 8 załączników. Zgromadzona bibliografia liczy 147 pozycji, z tego około 60 jest obcojęzycznych, oraz 3 odnośniki do stron internetowych. Praca składa się z 8 rozdziałów, z których cztery pierwsze stanowią część wstępną, natomiast pozostałe cztery - część zasadniczą/wynikową. Proporcje między objętością poszczególnych części pracy są poprawne, a układ całej rozprawy jest prawidłowy. We wstępie pracy przedstawiono uzasadnienie podjętych badań, ich cel oraz przyjętą hipotezę badawczą. Następnie przedstawiono przegląd literatury w zakresie podjętych badań, zarówno krajowej, jak i światowej. Zaprezentowana została charakterystyka fizycznogeograficzna terenu badań oraz zastosowane w pracy metody badawcze: terenowe, laboratoryjne oraz kameralne. Zasadniczą część rozprawy stanowią wyniki badań i ich dyskusja. W części wnioskowej syntetycznie zaprezentowane zostały główne wyniki prac.

Ocena merytoryczna

Obieg wody w skali lokalnej i regionalnej uzależniony jest od przebiegu procesów naturalnych i antropogenicznych, które nie tylko kształtują, ale także modyfikują strukturę bilansu wodnego. Środowisko przyrodnicze obszarów górskich cechuje się swoistym charakterem, który determinuje sposób obiegu wody, jego tempo, ilość i właściwości fizyczno-chemiczne wód. Na wszystkie te elementy istotny wpływ mają oddziaływania antropogeniczne o charakterze lokalnym, regionalnym, także i globalnym.

Doktorantka w przedstawionej do oceny rozprawie za główny cel badawczy przyjęła ocenę wpływu wylesień (różnej genezy) na zmiany cech fizyczno-chemicznych i skład chemiczny wód w zlewniach górskich. Tematyka rozprawy jest w pełni uzasadniona pod względem poznawczym i wpisuje się w zakres badań prowadzonych w Zakładzie Hydrologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, współpracy UJ z innymi ośrodkami naukowymi, oraz dorobku publikacyjnego Doktorantki. Do realizacji w/w celu sformułowana została hipoteza badawcza zakładająca, że wylesienia zlewni górskich, o różnej genezie, wpływają w podobny sposób na zmiany cech fizyczno-chemicznych i skład chemiczny cieków odwadniających zlewnie reprezentujące odmienną budowę geologiczną. Weryfikację przyjętej hipotezy przeprowadzono na podstawie badań z wykorzystaniem tzw. metody profilowania hydrochemicznego, która zakłada pobór i analizę składu chemicznego wód wzdłuż cieku wodnego. Przyjęta w pracy metodologia badawcza jest poprawna, weryfikowalna i powtarzalna oraz spełnia wymogi współczesnego naukowego warsztatu badawczego.

Doktorantka prowadziła badania w Karpatach Zachodnich, w zlewni Malinowskiego Potoku, oraz w Tatrach Zachodnich, w zlewni Kościeliskiego Potoku. Badania prowadzono na podstawie własnych i zespołowych prac terenowych i laboratoryjnych obejmujących pobór wody z cieków i jej analizę. Przeprowadzone zostały szczegółowe badania cech fizyczno-chemicznych wody obejmujące 26 (mikro)zlewni, gdzie w interwale miesięcznym pobrano 348 próbek wody. W zlewni Malinowskiego Potoku, w latach hydrologicznych 2013-2014 pobrano 204 próbek wody, natomiast w zlewni Kościeliskiego Potoku, w latach hydrologicznych 2015-2016 pobrano 144 próbek. W zlewni Malinowskiego Potoku o powierzchni 21,39 km² pobierano próbki wody w 17 profilach, natomiast w zlewni Kościeliskiego Potoku o powierzchni 34,71 km² w 9 profilach.

W pomiarach terenowych badano temperaturę wody, jej odczyn oraz przewodność elektrolityczną właściwą. W laboratorium analizowano jony główne (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K, HCO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻), biogenne (NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻) i mikroelementy (Li⁺, Br⁻, F⁻)

z wykorzystaniem metody chromatografii jonowej. Pobór próbek wody oraz analiza wybranych wskaźników fizyczno-chemicznych była zgodna z przyjętymi normami w badaniach hydrochemicznych. Cenne uzupełnienie materiału badawczego stanowi dokumentacja fotograficzna pozwalająca czytelnikowi na lepszą percepcję obszaru badań.

Analiza materiału badawczego wskazuje, że w pracy przedstawiono własne wyniki badań terenowych, co związane było z dużym zaangażowaniem w ich zebranie, z uwagi na trudne warunki górskie. Doktorantka umiejętnie wykorzystwała także dotychczasowe opracowania, co podkreśla dojrzałość warsztatu badawczego. Praca jest dobrze udokumentowana, jej merytoryczna treść i stwierdzone prawidłowości nie budzą zasadniczych zastrzeżeń. Rozprawa stanowi ciąg logicznie występujących po sobie rozdziałów, zawiera wszystkie wymagane elementy rozprawy doktorskiej i ma charakter naukowo-badawczy. Logiczny układ pracy, prezentacja wyników w formie tabel, rycin i załączników oraz dyskusja, sprawiają, że czytający śledzi wywody Autorki na ogół ze zrozumieniem, mimo zdarzających się uchybień edytorskich i stylistycznych. Świadczy to o tym, że Autorka dysertacji posiada odpowiednią wiedzę teoretyczną, dysponuje umiejętnościami umożliwiającymi opracowanie oraz poprawną interpretację uzyskanych wyników. Opanowanie warsztatu badawczego dokumentują m.in. wykorzystane w opracowaniu wyniki analiz przestrzennych (GIS), zawansowanych metod statystycznych (analiza składowych głównych - PCA), jak i prezentacja graficzna wyników. Istotną wartość merytoryczną przedłożonej rozprawy stanowi dyskusja wyników, w której Doktorantka zaprezentowała swoją wiedzę w odniesieniu do literatury krajowej i zagranicznej.

W swoich badaniach Autorka wskazała, że właściwości fizyczno-chemiczne wód cieków w zlewniach górskich kształtują procesy fizyczne, chemiczne i biochemiczne zachodzące w pokrywie roślinnej oraz płytkiej warstwie skalno-zwietrzelinowej. Własne badania obejmowały ocenę wpływu wylesień, związanych z kwaśną depozycję zanieczyszczeń atmosferycznych, gradacją kornika drukarza, oraz silnych wiatrów powodujących wiatrołomy, na czasowe i przestrzenne zmiany właściwości fizyczno-chemicznych wód.

Doktorantka wykazała, że wylesienia w zlewniach górskich mają znaczący wpływ na chemizm wód, zarówno w aspekcie czasowym, jak i przestrzennym. Do ważnych wniosków wynikających z przedłożonej pracy zaliczam:

- identyfikację hydrochemiczną skutków degradacji drzewostanu w zlewniach górskich o zróżnicowanej budowie geologicznej;

- wyodrębnienie poprzez analizę PCA wpływu czynnika geologicznego, biotycznego i antropogenicznego na stężenie i skład jonowy wód badanych zlewni;
- wykazanie, że w zlewniach wylesionych następował zazwyczaj wzrost roli azotanów i siarczanów w stężeniu i strukturze anionów;
- wykazanie zmian sezonowych w stężeniu jonów azotanowych,
- w aspekcie praktycznym, ocenę wpływu zamierania drzewostanu na zwiększenie stężenia biogenów, a zatem potencjału troficznego wód badanych cieków.

Analiza rozprawy doktorskiej Pani mgr Amandy Kosmowskiej skłania także do zwrócenia uwagi na kilka zagadnień o charakterze dyskusyjnym. Pierwsze z nich o charakterze ogólnym dotyczy tytułu rozprawy, w moim przekonaniu pominięcie w nim członu „i skład chemiczny” w zupełności oddaje jej treść.

Bardziej szczegółowa uwaga związana jest z pojęciem „zlewnia zależna” i „zlewnia niezależna”, szkoda, że w tekście nie zostały one zdefiniowane, zwłaszcza, że te terminy, nie są powszechnie stosowane w hydrologii, mogą być zatem różnie interpretowane.

W rozdziale „Obszar badań” zaznacza się niedosyt informacji o warunkach hydrometeorologicznych okresu badań, a także głębszej analizy uwarunkowań hydrogeologicznych obszaru badań, zwłaszcza zmian warunków zasilania badanych cieków wraz z ich biegiem.

Kolejna uwaga dotyczy terminu „odczyn wody”, który określono, jako „ujemny logarytm stężenia jonów wodorowych”. Poprawniej wskaźnik ten określa „ujemny logarytm z aktywności jonów hydroniowych” $[H_3O^+]$.

Dyskusyjna kwestia to proponowane zmiany w sposobie określenia typu hydrochemicznego wody, w stosunku do „tradycyjnego” podejścia. Zasadniczo, nie zmieniają one istoty klasyfikacji (wyodrębnienia jonów decydujących o typie hydrochemicznym wody), mogą natomiast być przyczyną niejasności w interpretacji uzyskanych wyników.

W identyfikacji czynników wpływających na skład jonowy wód, w moim przekonaniu, warto było rozpatrzyć wpływ czynnika hydrometeorologicznego (temperatura, opad, natężenie przepływu). Można było również zwrócić uwagę na rolę aerozoli morskich w kształtowaniu składu chemicznego wód.

Interpretacja wyników mogła zostać wzbogacona także o aspekt praktyczny, związany z wpływem zalesienia/wylesienia terenu na eutrofizację wód powierzchniowych, przykładowo w kontekście ich ewentualnej retencji.

Ocena końcowa

W podsumowaniu recenzji stwierdzam, że praca doktorska Pani mgr Amandy Kosmowskiej, przedstawia **oryginalne rozwiązanie problemu naukowego** dotyczącego oceny wpływu wylesień zlewni górskich położonych w umiarkowanych szerokościach geograficznych na właściwości fizyczno-chemiczne wód.

Zaprezentowane treści rozprawy wskazują, że **Doktorantka ma ogólną wiedzę teoretyczną**, co wykazała poprzez właściwe zaplanowanie badań, odpowiedni dobór metod badawczych, sposób gromadzenia i przetwarzania danych, ich interpretację oraz przeprowadzoną dyskusję w świetle literatury przedmiotu.

Zaprezentowana praca **wykazała także, umiejętność Doktorantki do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej**, dojrzałość do stawiania celów badawczych, wykorzystania posiadanej wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu aplikowanej dyscypliny do stopnia doktora, adekwatnie do postawionych problemów.

Na podstawie powyższych rozważań stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa „*Wpływ wylesień na cechy fizyczno-chemiczne i skład chemiczny wód w zlewniach górskich Malinowskiego Potoku (Beskid Śląski) i Kościeliskiego Potoku (Tatry)*”, spełnia wymogi określone w art. 13. ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki i **wnioskuję do Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie o dopuszczenie Pani mgr Amandy Kosmowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**



dr hab. Stanisław Chmiel, prof. UMCS