

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Szoszkiewicz
Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu

Poznań, dnia 22 kwietnia 2021

O C E N A

rozprawy doktorskiej mgr. Dariusza Halabowskiego

***pt. Różnorodność zgrupowań bezkręgowców wodnych oraz flory i zbiorowisk roślinnych
wybranych typów abiotycznych rzek o różnym stopniu przekształceń antropogenicznych
(Górny Śląsk i tereny przyległe)***

opracowana na zlecenie Rady Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, zawartym w piśmie Prodziekana ds. Badań Naukowych Wydziału Nauk Przyrodniczych prof. dr. hab. Piotra Świątka, z dnia 1 marca 2021 r.

1. Informacje wstępne

Promotorem ocenianej pracy doktorskiej autorstwa mgr. Dariusza Halabowskiego była Pani prof. UŚ dr hab. Iga Lewin. Praca wykonana została w Instytucie Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Badania przedstawione w rozprawie zostały sfinansowane głównie ze środków Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Doktorant korzystał też ze środków grantu Młodzi Naukowcy 2018 oraz programu PROM z Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA). Przesłana do oceny dysertacja składała się z siedmiu artykułów naukowych, które uzupełniono autorem referatem a także podsumowaniem i wnioskami.

2. Charakterystyka rozprawy

Podstawę pracy stanowi cykl siedmiu recenzowanych artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych. Wszystkie prace opublikowano w czasopismach posiadających współczynnik Impact Factor, który wahał się od 0,753 do 2,465. Wszystkie prace opublikowano w czasopismach wykazywanych przez MNiSW, którym przyznano punktację od

40 pkt. do 100 pkt (2 artykuły). Wszystkie artykuły z wyjątkiem jednego opublikowano w formule Open Access. Po dwa artykuły opublikowane zostały w czasopismach *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, *Water, Air, & Soil Pollution* i *Oceanological and Hydrobiological Studies* a jeden w czasopiśmie *Fottea*. Wszystkie czasopisma mają naukowy charakter i międzynarodowy zasięg a w procesie publikacyjnym uwzględnieni są niezależni recenzenci. Są to następujące artykuły:

- Halabowski D., Lewin I. 2021. Triggers for the impoverishment of the macroinvertebrate communities in the human-impacted rivers of two Central European ecoregions. *Water, Air, & Soil Pollution*, 232 (2): 55.
- Halabowski D., Lewin I., Buczyński P., Krodkiewska M., Płaska W., Sowa A., Buczyńska E. 2020. Impact of the discharge of salinised coal mine waters on the structure of the macroinvertebrate communities in an urban river (Central Europe). *Water, Air, & Soil Pollution*, 231 (1): 5.
- Halabowski D., Krodkiewska M., Sowa A., Lewin I. 2019. First record of the alien aquatic oligochaete species *Monopylephorus limosus* (Hatai, 1898) (Annelida) in Central Europe. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 48 (3): 290–295.
- Halabowski D., Bielańska-Grajner I., Lewin I. 2019. Effect of underground salty mine water on the rotifer communities in the Bolina River (Upper Silesia, Southern Poland). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 420, 31.
- Halabowski D., Lewin I. 2020. Impact of anthropogenic transformations on the vegetation of selected abiotic types of rivers in two ecoregions (Southern Poland). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 421, 35.
- Bąk M., Halabowski D., Kryk A., Lewin I., Sowa A. 2020. Mining salinisation of rivers: its impact on diatom (Bacillariophyta) assemblages. *Fottea*, 20 (1): 1–16.
- Halabowski D., Bąk M., Lewin I. 2021. Distribution and ecological note of two interesting diatom species *Navicula flandriae* Van de Vijver et Mertens and *Planothidium nanum* Bąk, Kryk et Halabowski in the rivers of Southern Poland and their spring areas. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 50 (2).

Cykl publikacji stanowiący podstawę rozprawy doktorskiej uzupełniony został autoreferatem o objętości 25 stron. Zawiera on syntetyczne omówienie zakresu prowadzonych przez Doktoranta badań i przedstawia najważniejsze wyniki.

W pierwszym podrozdziale autoreferatu zatytułowanym *Wprowadzenie* Doktorant przedstawił przesłanki podjęcia badań. W kolejnym podrozdziale Doktorant zaprezentował cel pracy i hipotezę badawczą. Cele badań zostały przedstawione w czterech punktach:

1. Analiza struktury zgrupowań bezkręgowców, roślin wodnych i ich zbiorowisk oraz zbiorowisk okrzemek w rzekach o różnym stopniu przekształceń antropogenicznych ze szczególnym uwzględnieniem rzeki o obecnie najwyższym w świecie zasoleniu wtórnym spowodowanym zrzutem wód dołowych przez kopalnie węgla kamiennego.
2. Określenie czynników środowiskowych, które w istotny sposób wpływają na strukturę zgrupowań bezkręgowców, roślin wodnych i ich zbiorowisk oraz zbiorowisk okrzemek w badanych rzekach.
3. Ocena wpływu antropopresji na siedliska lotyczne oraz degradacji usług ekosystemowych w wybranych do badań rzekach.
4. Porównanie zbiorowisk okrzemek w rzekach o różnym stopniu przekształceń antropogenicznych oraz ocena jakości tych wód w oparciu o fitobentos i indeks okrzemkowy.

Przedstawiono też cztery hipotezy badawcze:

1. Fizyczno-chemiczne parametry wody odzwierciedlające zarówno różnice w geologii jak i zanieczyszczenia antropogeniczne, będą istotniejsze w wyjaśnieniu rozmieszczenia makrobezkręgowców i makrofitów w badanych rzekach niż przekształcenia hydromorfologiczne tych rzek.
2. Spośród czynników środowiskowych parametry wody związane z zasoleniem będą miały najistotniejszy wpływ na strukturę zgrupowań makrobezkręgowców i wrotków w rzece Bolinie; liczba taksonów i zagęszczenie oraz wartości wskaźnika różnorodności H' będzie różnić się pomiędzy górnym i dolnym biegiem w zależności od zrzutu zasolonych wód kopalnianych do rzeki.
3. Różne typy siedlisk w antropogenicznie zasolonej rzece Bolinie będą stanowić mikrosiedliska o unikalnej różnorodności biologicznej makrobezkręgowców i wrotków.
4. Silnie antropogenicznie zasolone rzeki będą stanowić drogę migracji gatunków obcych i gatunków obcych inwazyjnych, a także rzeki te będą siedliskiem dla gatunków eurytopowych, w tym także słonolubnych i morskich. Natomiast różnorodność biologiczna mierzona wartością wskaźnika Shannona-Wienera H' dla zbiorowisk i zgrupowań organizmów w tych rzekach będzie niższa w porównaniu do mniej przekształconych rzek.

W podrozdziale 1.3. *Materiał i metody* przedstawiono ogólne informacje o zastosowanym w artykułach podejściu metodycznym. Scharakteryzowano teren badań

z uwzględnieniem szczegółowej charakterystyki badanych rzek. Ponadto podano szczegóły badań biologicznych (makrobezkręgowce, wrotki, makrofity oraz okrzemki) oraz informacje o przeprowadzonych analizach hydrochemicznych oraz hydromorfologicznych. Przedstawione zostały też zastosowane metody analiz numerycznych i statystycznych.

W podrozdziale 1.4. omówiono najważniejsze wyniki badań. Przedstawiono warunki abiotyczne badanych rzek oraz wyniki analizy struktury zgrupowań makrobezkręgowców, wrotków, roślin wodnych i zbiorowisk okrzemek. Następnie przedstawione zostały wyniki analiz nad powiązaniem czynników środowiskowych i poszczególnych grup organizmów.

W podrozdziale 1.5. poświęconym dyskusji najważniejsze wyniki odniesiono do istniejącego piśmiennictwa. Omówiono wpływ antropogenicznego zasolenia rzek oraz innych czynników środowiskowych na zgrupowaniach makrobezkręgowców, wrotków, makrofitów i okrzemek.

Autoreferat uzupełnia obszerny 24 stronicowy spis literatury. Przedstawiona do recenzji praca doktorska, zawiera także w osobnym podrozdziale podsumowanie i wnioski. Ponadto zamieszczono streszczenie w języku polskim i angielskim.

W przesłanej dokumentacji przedstawiono oświadczenia współautorów wszystkich siedmiu prac o ich udziale w realizowanych badaniach i przygotowaniu manuskryptu. Zamieszczone zostało także potwierdzenie przyjęcia do druku publikacji nr 7.

3. Ocena rozprawy

Praca dotyczy wpływu antropopresji na ekosystemy rzeczne w oparciu o badania prowadzone na Górnym Śląsku, będącym jednym z najbardziej uprzemysłowionych i zurbanizowanych regionów Europy. Liczne kopalnie węgla kamiennego od wielu lat zrzucają na tym terenie słone wody kopalniane i degradacja rzek tego regionu jest szczególnie silnie spotęgowana antropogenicznym zasoleniem. Przeprowadzone w tych warunkach badania hydrobiologiczne pozwoliły na ocenę reakcji wielu grup organizmów rzecznych na silną presję zasolenia wtórnego, która należy tu do najwyższych na świecie. Badane rzeki poddane były też silnej presji ze strony innych czynników. Recenzowana rozprawa dotyczy bardzo ważnej problematyki, a wybrany do badań teren pozwalał na dogodne uchwycenie specyficznych zależności ekologicznych. Na tej podstawie uważam, że wybór tematu był bardzo trafny i posiadający duże znaczenie naukowe i użytkowe.

Rozprawa opiera się na cyklu publikacji, które przygotowane zostały we współautorstwie z wieloma naukowcami. Jak wynika z załączonych oświadczeń, wkład Doktoranta w przygotowanie publikacji był wiodący i największy spośród wszystkich

współautorów. Polegał na opracowywaniu koncepcji i założeń pracy, badaniach terenowych i laboratoryjnych (w tym badaniach parametrów fizyczno-chemicznych wody), identyfikacji materiału badawczego, analizie danych oraz opracowywaniu. Przedstawiony cykl publikacji może bezwzględnie zostać uznany jako podstawa rozprawy doktorskiej mgra Dariusza Halabowskiego.

Przedstawiona do oceny dysertacja wykazała, że mgr Dariusz Halabowski posiada szeroką i dokładną znajomość zagadnień hydrobiologii w odniesieniu do ważnych grup organizmów rzecznych, w tym zwierząt bezkręgowych bentosowych i wrotków, makrofitów (w tym makroalg) oraz okrzemek. Ponadto Doktorant wykazał się głęboką wiedzą z zakresu ekologii rzek, hydromorfologii i hydrochemii. Przedstawiony w dysertacji materiał dowodzi, że Doktorant wykazał się umiejętnością organizowania i prowadzenia badań. Zrealizowano szeroki zakres prac terenowych i laboratoryjnych, z wykorzystaniem różnorodnych metod stosowanych w hydrobiologii.

Do najważniejszych osiągnięć naukowych ocenianej dysertacji zaliczam udowodnienie, że zarówno fizyczne, chemiczne, jak i hydromorfologiczne przekształcenia antropogeniczne są istotne w wyjaśnieniu występowania makrobezkręgowców i makrofitów. Ważne jest zweryfikowanie zależności pomiędzy przewodnością elektryczną właściwą a występowaniem badanych grup organizmów wodnych oraz wpływu silnego oddziaływania przekształceń hydromorfologicznych cieków wodnych na występowanie makrobezkręgowców i makrofitów, w tym gatunków inwazyjnych. Bardzo dużym osiągnięciem jest zidentyfikowanie po raz pierwszy w Polsce azjatyckiego gatunku skąposzczeta i gatunku okrzemek oraz stwierdzenie rzadkiego gatunku pluskwiaka i oznaczenie nowego dla nauki gatunku okrzemki.

Mocną stroną pracy jest szeroki zakres zebranego materiału badawczego oraz jego jakość. Pozyskanie tak wielu informacji wymagało ogromnego przedsięwzięcia organizacyjnego ale badania terenowe były bardzo dobrze zaplanowane dzięki czemu otrzymano reprezentatywny materiał, który można było poddać wnikliwym analizom. Do badań wybrano osiem rzek reprezentujących cztery typy abiotyczne a na każdym cieku badania prowadzono w górnym biegu rzeki (referencyjne) oraz w jej dolnym biegu. Zastosowany schemat poboru prób i różnorodność analiz wymagała dużych nakładów pracy. Należy też zwrócić uwagę, na duży wysiłek w identyfikację taksonomiczną różnych grup biologicznych i samodzielne wykonywanie analiz fizyczno-chemicznych wody oraz wykonanie części prac związanych z oceną osadów dennych. Doktorant poradził też badania morfometryczne koryta rzeczne.

Praca doktorska opierała się na cyklu opublikowanych prac, które w procesie wydawniczym poddane zostały recenzji i uznane zostały jako wartościowe do publikacji w renomowanych czasopismach naukowych. Ich ostateczna treść i forma wynika z wymagań czasopisma a także sugestii i uwag recenzentów oraz redaktorów i w tej sytuacji nie przedstawiam sugestii ich modyfikacji. Odnosząc się do autoreferatu zauważyłem pewne mniej nietrafne elementy, np. przypisywanie przewodności elektrycznej właściwej wpływu na organizmy, gdyż był to efekt oddziaływania zasolenia na hydrofity. Można mówić jedynie o zależności pomiędzy przewodnością a rozwojem poszczególnych organizmów. Niewłaściwe jest też wyrażenie, że na podstawie indeksu HIR oblicza się dwie jego składowe, tj. wskaźniki WRH i WPH. Jest bowiem odwrotnie – to multimetriks HIR obliczany jest w oparciu o WRH i WPH. Nie zgadzam się z opinią, że narkotyki należą do głównych źródeł zanieczyszczenia wód słodkowodnych. Zaproponowane hipotezy badawcza są bardzo złożone i ich weryfikacji wymaga oceny wielu różnorodnych analiz przeprowadzonych przez Doktoranta. W dysertacji, która ma dowieść kompetencji naukowych autora, weryfikacja hipotezy powinna być w szczególności jednoznaczna i przekonująca, w oparciu o klasyczne metody naukowe, najlepiej statystyczne. Taka weryfikacja byłaby dobitniejsza gdyby wielowątkowe i skomplikowane hipotezy zastąpić prostszymi wymagającymi węższego zakresu analiz do rozstrzygnięcia ich słuszności.

4. Podsumowanie i wnioski końcowe

Pan mgr Dariusz Halabowski spełnił wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora. Przedstawił wartościową i bogatą w oryginalne wyniki pracę naukową, opartą na oryginalnych badaniach terenowych i laboratoryjnych oraz bogatej dokumentacji i materiałach źródłowych. Wykazał umiejętność organizowania badań, samodzielnego podejmowania i rozwiązywania zagadnień naukowych oraz opanowanie ogólnej wiedzy teoretycznej w dyscyplinie nauki biologiczne. Rozprawa wnosi istotne elementy poznawcze do powiększenia stanu wiedzy na temat hydrobiologii i ekologii systemów rzecznych.

Zawarte w recenzji uwagi krytyczne, które dotyczyły autoreferatu, nie umniejszają istotnie wartości merytorycznej pracy i w większości mogą być przedmiotem naukowej polemiki.

Stwierdzam, że oceniana rozprawa doktorska mgr. Dariusza Halabowskiego, pt. *Różnorodność zgrupowań bezkręgowców wodnych oraz flory i zbiorowisk roślinnych wybranych typów abiotycznych rzek o różnym stopniu przekształceń antropogenicznych (Górny Śląsk i tereny przyległe)* spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z Ustawą

z dnia 14.03.2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r., poz. 1789) w związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669) oraz art. 5 ust. 3. tej ustawy. Wnioskuje o dopuszczenie Pana mgr. Dariusza Halabowskiego do publicznej obrony rozprawy doktorskiej.

Wnioskuje o wyróżnienie ocenianej pracy ze względu na jej wysoką wartość naukową oraz przeprowadzenie wyjątkowo wnikliwej analizy bardzo obszernego materiału badawczego.



Prof. dr hab. inż. Krzysztof Szoszkiewicz