

Wrocław, 15.08.2016

dr hab. inż. Wojciech Dobicki
Zakład Hydrobiologii i Akwakultury
Instytut Biologii
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Recenzja pracy doktorskiej mgr Ludmiły Polechońskiej
pt. „Biogeochemia zabiścieku pływającego *Hydrocharis morsus-ranae* L. z
wybranych obszarów Dolnego Śląska”
wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Aleksandry Sameckiej-Cymerman,
w Katedrze Ekologii, Biogeochemii i Ochrony Środowiska
na Wydziale Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska pani mgr Ludmiły Polechońskiej pt. „Biogeochemia zabiścieku pływającego *Hydrocharis morsus-ranae* L. z wybranych obszarów Dolnego Śląska” jest szczegółowym opisem chemicznej ekologii *Hydrocharis morsus-ranae* L. Głównymi celami przeprowadzonych przez Autorkę badań było określenie zawartości metali śladowych i makroelementów w korzeniach i pędach zabiścieku pływającego w zależności od zawartości pierwiastków w środowisku a także udziału tego gatunku w cyklach biogeochemicznych pierwiastków podczas dekompozycji rośliny. Z kolei celem użytkowym była ocena przydatności *Hydrocharis morsus-ranae* L. do bioindykacji środowiska wodnego i możliwości zastosowania tego gatunku w fitoremediacji. Podjęcie tych badań należy uznać za interesujące i uzasadnione z poznawczego punktu widzenia oraz szeroko rozumianej ochrony środowiska przyrodniczego.

Przedstawiona do oceny zwrta praca obejmuje 59 stron maszynopisu oraz 1 fotografię przedstawiającą zabiściek pływający.

Praca zawiera 5 rozdziałów, jej zasadniczą częścią są 3 opublikowane artykuły naukowe, które poprzedzone są wprowadzeniem (Rozdział 1), a ostatni rozdział stanowi podsumowanie. Rozdziały Wprowadzenie i Podsumowanie zawierają odpowiednio: 27 i 44 wybranych, najważniejszych pozycji piśmiennictwa. Praca zawiera także streszczenie w języku polskim i angielskim. Taka forma doktoratu, gdzie zasadniczą jej częścią są opublikowane artykuły jest dopuszczalna przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.). Z punktu widzenia recenzenta zadanie oceny wyników przeprowadzonych badań jest w tym przypadku znacznie ułatwione, gdyż artykuły te zostały już zrecenzowane (i to zazwyczaj przez 2 niezależnych recenzentów) i można być pewnym, że są poprawne zarówno pod względem metodycznym jak i merytorycznym. Jak sądzę doktorantka wybrała ten sposób doktoratu również dlatego, że jej badania finansowane były ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2012/07/N/NZ8/00164 (realizowane w latach 2013-2016) a publikacje naukowe są jednym z elementów oceny prawidłowej realizacji grantów. Dwa artykuły ukazały się w języku angielskim, w renomowanych czasopismach naukowych: art. pt. „Bioaccumulation of macro- and trace elements by European frog-bit (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) in relation to environmental pollution”, opublikowany został w *Environmental Science and Pollution Research* (IF: 2.828; 30 pkt. MNiSW, opublikowany online 21 października 2015) oraz art. pt. „The effect of environmental contamination on the decomposition of European frog-bit (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) in natural conditions” opublikowany w *Aquatic Botany* w roku 2015 (IF: 1,608; 30 pkt. MNiSW). Publikacje te zostały napisane wraz z promotorem p. A. Samecką-Cymerman. Taki sposób publikacji wyników badań (wraz z promotorem) jest całkowicie zrozumiały i często praktykowany. W dostarczonym mi do recenzji materiale nie znalazłem oświadczenia doktorantki o udziale współautorów w publikacji. Mimo braku takich oświadczeń uznaję, że udział p. mgr L. Polechońskiej był znaczący, gdyż w obu publikacjach jest wymieniona jako pierwszy autor i autor korespondencyjny.

Trzeci artykuł pt.: „Biomonitoring zanieczyszczenia zbiorników wodnych Dolnego Śląska z wykorzystaniem żabiścieku pływającego *Hydrocharis morsus-ranae*” jest publikacją jednoautorską i ukazał się w języku polskim w recenzowanej monografii „Środowisko Śląska oczami przyrodników” (Wrocław, 2015), która stanowi podsumowanie dwóch konferencji – „Środowisko Dolnego Śląska oczami przyrodników” i „Środowisko regionu śląskiego oczami przyrodników” – które zostały zorganizowane w latach 2014 – 2015 przez Studenckie Koło

Naukowe Systematyków Roślin z Uniwersytetu Wrocławskiego. Mimo, że artykuł ten nie ukazał się w czasopiśmie naukowym to zarówno jego układ jak i dużą wartość metodyczną i merytoryczną kwalifikuję jako publikację w pełni naukową. Ogólnie mogę stwierdzić, że opublikowane wyniki badań doktorantki, włączone do doktoratu, stanowią spójny tematycznie zbiór artykułów.

We wstępie autorka ogólnie naświetliła zdolności makrofitów do kumulacji zanieczyszczeń, i możliwości wykorzystania tego zjawiska dla potrzeb monitoringu środowiska. Zawarła tu uzasadnienie podjęcia badań biogeochemii przedmiotowego gatunku i przedstawiła opis jego biologii oraz charakterystykę siedliska. W rozdziale tym przedstawiono cztery główne cele pracy: określenie zawartości metali śladowych i makroelementów w korzeniach i pędach żabiścieku pływającego oraz wodzie i osadach dennych ze zbiorników wodnych, w których rośnie; określenie zależności pomiędzy zawartością pierwiastków w roślinach i w środowisku; oraz zbadanie udziału *Hydrocharis morsus-ranae* w cyklach biogeochemicznych pierwiastków poprzez obserwację procesu dekompozycji tego gatunku. Celem użytecznym była ocena przydatności *H. morsus-ranae* w badaniach bioindykacyjnych środowiska metodami bioakumulacyjnymi i możliwości zastosowania w fitoremediacji.

Rozdział drugi stanowi artykuł pt. „Bioaccumulation of macro- and trace elements by European frog-bit (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) in relation to environmental pollution”. Przedstawiono w nim metodykę badań zawartości, akumulacji oraz mobilności metali śladowych i makroelementów w roślinie i jego siedlisku. Badania biogeochemiczne żabiścieku pływającego przeprowadzono w 33 zbiornikach wodnych wybranych w różnych regionach Dolnego Śląska. Na podstawie uzyskanych wyników opisano zawartości makroelementów i metali śladowych w badanym gatunku oraz jego siedlisku, oceniono zdolności bioakumulacyjne, przedyskutowano możliwości wykorzystania go w bioindykacji, oceniono potencjał fitoremediacyjny oraz wskazano przyszłe kierunki badań.

W rozdziale trzecim, który stanowi artykuł „Biomonitoring zanieczyszczenia zbiorników wodnych Dolnego Śląska z wykorzystaniem żabiścieku pływającego *Hydrocharis morsus-ranae*” przedstawiono próbę oceny stopnia zanieczyszczenia zbiorników wodnych Dolnego Śląska z wykorzystaniem żabiścieku pływającego jako bioindykatora. Na podstawie zmierzonych zawartości w liściach żabiścieku oszacowano poziom naturalnej zawartości metali śladowych w tym gatunku, charakterystyczny dla terenów niezanieczyszczonych i

obliczono współczynnik zanieczyszczenia (contamination factor, CF), który posłużył do zakwalifikowania stanowisk badawczych do czterech kategorii zanieczyszczenia.

Rozdział czwarty stanowi artykuł pt. „The effect of environmental contamination on the decomposition of European frog-bit (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) in natural conditions” W publikacji tej przedstawiono wyniki doświadczenia terenowego dotyczącego wpływu zawartości metali śladowych i substancji odżywczych na proces rozkładu żabiścieku pływającego. Eksperyment miał na celu porównanie prędkości rozkładu badanego gatunku w siedliskach o różnym stopniu zanieczyszczenia oraz analizę czynników regulujących przebieg i tempo tego procesu.

W ostatnim rozdziale autorka jeszcze raz przedstawiła najważniejsze wyniki pracy, wnioski oraz wskazała przyszłe kierunki badań związane z poruszaną tematyką. Rozdział ten ma charakter dyskusji naukowej gdyż rezultaty badań są omawiane na tle zebranej na końcu rozdziału światowej literatury.

Po analizie przedstawionych wyników badań stwierdzam, że p. mgr L. Polechońska w pełni zrealizowała cele sformułowane we Wstępie. Szczególnie wysoko oceniam tą część badań, która dotyczy eksperymentu terenowego. Badania czynników regulujących przebieg i tempo procesu dekompozycji roślin są trudne metodycznie i wymagają bardzo dużego nakładu pracy. Z zadania tego doktorantka wywiązała się znakomicie. Z kolei realizacja ostatniego celu badań jakim było m.in. wykazanie możliwości zastosowania żabiścieku pływającego w fitoremediacji zanieczyszczeń jest słabszą stroną przeprowadzonych badań. Zresztą autorka sama zwraca uwagę, że pomimo wysokich zawartości metali w tkankach żabiścieku pływającego, jego efektywność w oczyszczaniu wody może być niewielka ze względu na niewielką biomasę. Z tego względu doktorantka wskazała, że zgromadzone wyniki badań mogą być podstawą przyszłych badań aplikacyjnych, w których przedstawiono by optymalizację warunków hodowli żabiścieku pływającego w roślinnych oczyszczalniach ścieków a także jego reakcji i tolerancji na wysokie stężenia toksycznych metali.

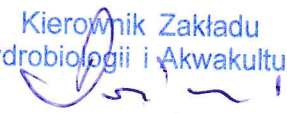
Muszę także dodać, że ogólny dorobek naukowy p. mgr L. Polechońskiej oceniam wysoko, gdyż w bazie Web of Science odnotowano od 2013 dziewięć publikacji, których współautorem jest doktorantka (w pięciu na pierwszym miejscu). Publikacje te były cytowane, łącznie 24 razy. Osoba p. mgr L. Polechońskiej jest mi również znana gdyż część wyników swojej pracy doktorskiej prezentowała na seminarium Polskiego Towarzystwa

Hydrobiologicznego gdzie wykazała się zdolnością czytelnej prezentacji wyników badań i prowadzenia dojrzałej dyskusji naukowej.

W trakcie prac Doktorantka wykazała, że potrafi trafnie operować nagromadzoną wiedzą i opanowanymi narzędziami badawczymi. Z przeprowadzonych badań mgr L. Polechońska wyciągnęła poprawne wnioski, które stanowią oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, co pozwoliło jej opublikować część wyników doktoratu w bardzo dobrych międzynarodowych czasopismach naukowych. Rozprawa została prawidłowo opracowana i dobrze zredagowana.

Stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji praca doktorska mgr Ludmiły Polechońskiej stanowi istotny wkład o charakterze naukowym i praktycznym, uzupełniającym dotychczasową wiedzę dotyczącą biogeochemii zabiścieku pływającego *Hydrocharis morsus-ranae* L i spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki ((Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.). Na tej podstawie proszę Wysoką Radę Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego o dopuszczenie Autorki rozprawy do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Ponadto z uwagi na wysoką ocenę całości pracy, przy realizacji której pani mgr Ludmiła Polechońska wykazała się umiejętnością prowadzenia badań naukowych, stawiania i rozwiązywania problemów badawczych oraz dobrym opanowaniem technik analitycznych a przeprowadzone badania w mojej ocenie przekraczają swoim zakresem zwyczajowe oczekiwania wobec prac doktorskich w Polsce, składam wniosek o wyróżnienie jej rozprawy doktorskiej do Rady Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu we Wrocławiu.

Kierownik Zakładu
Hydrobiologii i Akwakultury

dr hab. Wojciech Dobicki, prof. nadzw.