



dr hab. Mikołaj Kokociński, prof. UAM  
Zakład Hydrobiologii  
Wydział Biologii UAM  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6  
61-614 Poznań

Poznań, 24.02.2022

**Recenzja rozprawy doktorskiej  
mgr Małgorzaty Oszkinis-Golon zatytułowanej:  
„Zróżnicowanie flory i roślinności makrofitów na tle warunków siedliskowych  
zbiorników powyrobiskowych Łuku Mułakowskiego”.**

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Małgorzaty Oszkinis-Golon została wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Leszka Jerzaka. Praca doktorska obejmuje wyniki badań dotyczących flory i roślinności makrofitów w bardzo zróżnicowanych pod względem parametrów fizyczno-chemicznych, powyrobiskowych jeziorach Łuku Mułakowskiego. Temat rozprawy doktorskiej zatem wpisuje się w tematykę badań z zakresu biologii i ekologii organizmów ekosystemów wodnych. Badania zostały przeprowadzone na terenie silnie antropogenicznie przekształconym w wyniku działalności eksploatacyjnej, między innymi pozyskiwania węgla brunatnego i ropy naftowej. Aktywność wyrobiskowa na tym terenie przyczyniała się do mozaikowości siedlisk pod względem parametrów fizyczno-chemicznych, co zostało skrupulatnie udokumentowane w pracy doktorskiej i umiejętnie wykorzystane przez Doktorantkę do zbadania zależności między biotycznymi i abiotycznymi czynnikami badanych akwenów. Pod tym względem interpretacja tych zależności stanowi nowe, oryginalne ujęcie i znacząco poszerza wiedzę z zakresu hydrobiologii jezior powyrobiskowych.

Celem pracy było określenie parametrów siedliskowych determinujących zróżnicowanie flory i roślinności makrofitowej w pokopalnianych jeziorach Łuku Mułakowskiego. Główny cel



został podzielony na trzy odrębne cele czystkowe obejmujące różne aspekty prowadzonych badań tj.:

- (i) określenie źródeł zanieczyszczenia chemizmu wód jezior na tle ich genezy i wieku;
- (ii) określenie czasowej zmienności warunków fizyczno-chemicznych wód oraz głównych parametrów wpływających na jej kształtowanie
- (iii) określenie głównych czynników wpływających na różnorodność makrofitów na poziomie flory i roślinności

Badania Doktorantki obejmują zatem zakres tematyczny czystko podejmowany w badaniach hydrobiologicznych. Na uznanie zasługuje jednak podjęcie tak kompleksowych analiz hydrochemicznych i fitosocjologicznych na terenie unikatowym w skali województwa. Poligonem badawczym są bowiem zbiorniki powstałe na skutek wieloletniej działalności wydobywczej na terenie Łuku Mułakowskiego w Zachodniej Polsce. O unikatowości i przyrodniczej wartości tego terenu stanowi objęcie jego obszaru ochroną w ramach programu Natura 2000 i Parku Krajobrazowego „Łuk Mułakowski”. Spośród ponad 100 jezior badaniami zostało objętych 30 losowo wybranych akwenów. Liczba ta jest zgodna z ogólnie przyjętymi wymaganiami w badaniach hydrobiologicznych a tym samym reprezentatywna dla badanego obszaru i uprawniając do wyciągnięcia ogólniejszych wniosków na temat funkcjonowania tych ekosystemów. Badania obejmowały analizy 27 parametrów fizyczno-chemicznych wody, stężenie chlorofilu a, parametry morfometryczne badanych zbiorników oraz poznanie różnorodności makrofitów na poziomie liczby gatunków oraz zbiorowisk. Uwzględniono zatem szerokie spektrum czynników abiotycznych umożliwiając wnikliwe poznanie wpływu poszczególnych parametrów na biocenozę makrofitów. Zastosowano prawidłowe, nowoczesne metody analityczne stosowane w chemizmie wód. Do poznania różnorodności wodnej i szuwarowej posłużyło natomiast tradycyjne, rodnoweuropejskie metod oparte na wykonywaniu zdjęć fitosocjologicznych wzbogaconych jednak o metod transektów. Na podkreślenie zasługuje duży nakład pracy w trudno dostępnym terenie, który został rozdzielony na dwa kolejne lata tj. 2016 i 2017.



Wszystkie postawione cele badawcze zostały przez doktorantkę zrealizowane poprzez kolejne dobrze zaplanowane etapy badawcze. Wyniki oraz wnioski zostały także kolejno opublikowane w trzech artykułach w czasopismach znajdujących się na liście JCR tj. *Limnological Review* (2018) oraz *Water* (2020, 2021). Artykuły te składają się na cykl rozprawy doktorskiej. Tematyka badawcza w pełni pasuje do profilu tych czasopism co zwiększa szanse na odbiór przez szerokie grono międzynarodowych odbiorców. Dowodem tego pierwsze cytowania tych prac odnotowane w bazie Scopus mimo upływu bardzo krótkiego czasu od ukazania się tych artykułów. Udział doktorantki w powstaniu ww. prac uważam za znaczący i wynosił wg. szacunków od 65-70%.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska posiada prawidłowy układ, na który składa się wstęp z precyzyjnie zdefiniowanymi celami, opis terenu i metod badawczych, wyniki oraz wnioski. Choć w wynikach często pojawia się ich interpretacja to jednak poza dalej zamieszczonymi wnioskami zabrakło nieco osobnego rozdziału z dyskusją. Nie umniejsza to jednak wartości pracy gdyż wyniki zostały przedyskutowane w opublikowanych pracach. Jeden jednak aspekt prosiłbym o szerszą interpretację podczas obrony tj. dotyczący wpływu genezy oraz pochodzenia badanych zbiorników na ich obecny stan. W pracy te dwa czynniki przedstawione są oddzielnie, mające niezależny wpływ jednak różnica ta wydaje się, że w pracy zostało słabo zarysowana.

Wstęp i metody badań pozwalają bardzo precyzyjnie i w uporządkowany sposób zapoznać się z podjętą tematyką i terenem badań, jego charakterystyką oraz zastosowanymi metodami badawczymi, które nie budzą żadnych zastrzeżeń. Wyniki zostały opracowane statystycznie poprzez wykorzystanie między innymi analizy skupienia, analizy składowych głównych (PCA) oraz analizy czynnikowej co w pełni uprawnia badaczkę do wyciągnięcia przedstawionych wniosków. Na podkreślenie zasługuje także rzetelne zebranie i opracowanie danych literaturowych oraz ich wykorzystanie do przeprowadzenia analizy porównawczej z bieżącymi osiągnięciami. Wnioski są przedstawione zgodnie z kolejno wykonanymi badaniami. W tym miejscu chciałbym dopytać czy poza wykazaną istotną rolę czynników fizyczno-chemicznych



wiadomo co na temat roli parametrów biologicznych w tych zbiornikach np. fitoplanktonu, który może istotnie wpływać na rozwój makrofitów zanurzonych.

Wyniki badań opublikowane w pierwszej publikacji charakteryzują badane zbiorniki względem parametrów fizyczno-chemicznych. Wykazały one duże ich zróżnicowanie i pozwoliły podzielić jeziora na dwie grupy różniące się istotnie wartościami odczynu wody oraz widocznością mierzonych kręgiem Secchiego.

W drugiej publikacji Doktorantka przedstawiła wyniki badań wykonanych na mniejszej liczbie jezior obejmujących 13 zbiorników. Miały one jednak charakter porównawczy z wynikami z wcześniejszych lat oraz obejmowały także analizy w profilu pionowym toni wodnej. Udokumentowano w ten sposób występowanie stratyfikacji w wybranych zbiornikach i ich meromiktyczny charakter. Do ważnych wyników zaliczyłbym odnotowanie w ostatnich latach wyższych temperatur wody oraz obniżenie lustra wody. W tym miejscu chciałbym zapytać czy w związku z tym zmianami zaobserwowano jakie gatunki obce, inwazyjne i czy możliwe jest prognozowanie kierunku dalszych zmian w funkcjonowaniu tych zbiorników przy utrzymaniu tych samych zmianach klimatycznych.

W pracy trzeciej wykazano wyraźną zależność między liczbą gatunków jak i zbiorowisk makrofitów a wybranymi parametrami fizyczno-chemicznymi. Zróżnicowanie parametrów fizyczno-chemicznych miało istotny wpływ na strukturę i bogactwo różnorodności makrofitowej, możliwe wręcz było wyróżnienie charakterystycznych dla określonych warunków chemicznych zbiorowisk. Do najważniejszych czynników zaliczono pH wody, który przyczynił się do bardzo ubogiego bogactwa gatunkowego przy jego najniższych wartościach jak i małej liczbie płatów zbiorowisk w wodach o kwaśnym odczynie. Ponadto po raz pierwszy odnotowano występowanie niektórych gatunków w tak ekstremalnych warunkach.

Dokonania Doktorantki pozwoliły zatem na pierwszą tak kompleksową charakterystykę fizyczno-chemiczną wód tego unikatowego obszaru, dostarczyły informacji o zachodzących zmianach w czasie oraz wykazały, które czynniki środowiskowe mają kluczowy wpływ na bogactwo gatunkowe i strukturę zbiorowisk makrofitów. Tym samym badania te znacząco poszerzają wiedzę nie tylko na temat lokalnej różnorodności makrofitów ale ogólnie na temat



funkcjonowania i sukcesji zbiorowisk w zbiornikach pokopalnianych o różnej genezie ich powstania i różnicymi parametrami fizyczno-chemicznymi. Warto podkreślić pojawiający się aspekt aplikacyjny tych badań poprzez dostarczenie wiedzy na temat sposobu zagospodarowywania takich zbiorników tak aby nie zakłócał naturalnych procesów.

Warty podkrelenia są także wnioski dotyczące wpływu czasu oraz obecnej działalności gospodarczej człowieka. Doktorantka wykazała, iż w naturalnym procesie stopniowo wzrasta stężenie związków biogennych co przyczynia się do pogorszenia warunków wietlnych i wzrostu trofii tych zbiorników. Udokumentowano jednak także przyspieszenie tego procesu pod wpływem działalności rybackiej człowieka, który neutralizuje kwaśny odczyn i usuwa te zbiorniki przyczyniając się do często nieodwracalnych zmian. Doktorantka tym samym wykazała się umiejętnością przeprowadzania szerokiej, wieloaspektowej analizy danych rodowiskowych i ich interpretacji.

Podsumowując ocenę rozprawy doktorskiej magister Małgorzaty Oszkinis-Golon uważam, że Doktorantka podjęła się zbadania wielu interesujących problemów badawczych związanych z funkcjonowaniem unikatowych zbiorników pokopalnianych. Dzięki wieloaspektowemu podejściu oraz zastosowaniu nowoczesnych technik badawczych wyniki mają dużą wartość naukową gdyż znacznie poszerzają naszą wiedzę na temat zależności między makrofitami a czynnikami chemicznymi w niestabilnych małych zbiornikach.

Przedstawioną mi do oceny rozprawę doktorską oceniam zatem wysoko. Dysertacja spełnia wymagania określone w art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 poz. 1789 z późn. zm.). W związku z powyższym zwracam się z uprzejmą prośbą do Dziekana Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr Małgorzaty Oszkinis-Golin do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

dr hab. Mikołaj Kokociński prof. UAM