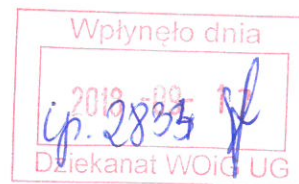


prof. dr hab. Ryszard Gołdyn  
Zakład Ochrony Wód  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. Umultowska 89  
61-614 Poznań  
tel. 061-829-5781  
e-mail: [rgold@amu.edu.pl](mailto:rgold@amu.edu.pl)



**Ocena rozprawy doktorskiej mgr Macieja Jana Markowskiego pt. „Hydrologiczne uwarunkowania funkcjonowania jezior lobeliowych okolic Trójmiasta”, wykonanej pod kierunkiem prof. UG, dr hab. E. Bajkiewicz-Grabowskiej w Katedrze Limnologii Instytutu Geografii, na Wydziale Oceanografii i Geografii Uniwersytetu Gdańskiego**

Rozprawa doktorska mgr Macieja Markowskiego przygotowana została w formie maszynopisu monografii, składającej się z 9 rozdziałów, wśród których można wyróżnić trzy zasadnicze części, typowe dla prac naukowych, a mianowicie: część wprowadzającą, część poświęconą metodom badań oraz część zasadniczą, zawierającą wyniki badań z dyskusją i wnioskami. Na zakończenie podany został spis piśmiennictwa, obejmujący 226 pozycji, spis 47 tabel, 194 rycin i 77 fotografii.

W części wstępnej doktorant scharakteryzował jeziora lobeliowe, podał najważniejsze ich cechy hydrochemiczne i biologiczne oraz uwarunkowania ich funkcjonowania i zagrożenia dla występowania gatunków wskaźnikowych. Na zakończenie tej części sformułował on cztery szczegółowe cele prace, pozwalające wywiązać się z zadania postawionego sobie w tytule pracy, a mianowicie – zbadania jakie są uwarunkowania hydrologiczne funkcjonowania jezior lobeliowych. Dla realizacji tych celów autor wybrał 13 jezior lobeliowych, leżących na Pojezierzu Kaszubskim, w okolicach Trójmiasta.

W części metodycznej autor bardzo szczegółowo omówił badania kameralne, terenowe i laboratoryjne. Jest to w pełni uzasadnione, ponieważ część danych wykorzystywanych w pracy pochodziło z różnych źródeł, a znaczna większość była rezultatem badań własnych lub przekształceń i interpolacji danych zewnętrznych. Ponieważ praca jest wielowątkowa, autor musiał zdobyć dane z różnych dziedzin, nie tylko związanych z hydrologią lecz również z geomorfologią, geologią, hydrochemią, meteorologią, itp. Ponieważ autor założył sobie możliwie jak największą precyzję poszczególnych elementów składowych bilansu wody, zmuszony był do samodzielnego uzyskania wielu danych, gdyż dostępne dane literaturowe okazały się być zbyt mało dokładne, bądź już nieaktualne. Dotyczyło to np. batymetrii jezior, zmienności ich stanów wody, zasilania zlewniowego itd. Autor w metodyce badań szczegółowo omówił tok postępowania przy uzyskiwaniu tych danych, przedstawił też metody obliczeń

różnorodnych wskaźników, metod badań terenowych i laboratoryjnego wykonywania analiz, a przede wszystkim szacowania poszczególnych składowych bilansu wodnego.

Najważniejsza część pracy poświęconej wynikom przeprowadzonych badań składa się aż z pięciu rozdziałów. Znalazł się tu rozdział omawiający środowisko abiotyczne badanych jezior, który zwykle umieszczany jest w części wstępnej pracy. Autor prawdopodobnie umieścił go w tym miejscu dlatego, że wiele danych wykorzystanych w tym rozdziale przygotował osobiście z zebranych materiałów wyjściowych. Na szczególne podkreślenie zasługują tutaj profile hydrogeologiczne, wykreślone przez doktoranta na podstawie dokumentacji odwiertów uzyskanych z Centralnej Bazy Danych Hydrogeologicznych, informujące o powiązaniach badanych jezior z wodami podziemnymi górnego i środkowego poziomu wodonośnego piętra czwartorzędowego. Również dane morfometryczne z wieloma wyliczonymi wskaźnikami, w oparciu o własne pomiary batymetryczne i morfometryczne, mimo że charakteryzują środowisko abiotyczne, są częścią materiałów wykorzystywanych w kolejnych rozdziałach, dotyczących hydrologii.

W kolejnym rozdziale dotyczącym presji antropogenicznych zwracają uwagę dane dotyczące przekształceń sieci rzecznej w zlewniach badanych jezior związanych z melioracjami, ale również dotyczące przekształceń strefy brzegowej i struktury użytkowania zlewni badanych jezior. Stan limnologiczny jezior został opracowany bardzo szczegółowo. Autor nie poprzestał na charakterystyce ustrojów termiczno-dynamicznych, związanych bezpośrednio z hydrologią badanych jezior, lecz przedstawił również dynamikę zmian tlenu w jeziorach, podstawowe ich właściwości optyczne, rozkład przewodności właściwej wody, odczynu pH wody, zawartości wapnia, określił typ troficzny jezior a nawet podał strukturę składu chemicznego wody. Dane te są niezwykle cenne, dając pełną charakterystykę limnologiczną jezior, jednak w niewielkim stopniu związane są z tematem dysertacji, więc moim zdaniem mogłyby zostać pominięte.

Zasadniczy rozdział pracy dotyczy obiegu wody w badanych jeziorach lobeliowych. Autor skupił się w nim na wszystkich elementach bilansu, starając się jak najdokładniej określić jego elementy mierzalne. Wprawdzie nie założył własnych posterunków meteorologicznych nad badanymi jeziorami, ale wykorzystał dane ze wszystkich okolicznych posterunków IMGW, interpolując dane dla każdego jeziora z osobna. Mógł więc dokładnie określić wymianę atmosferyczną wody w jeziorach. Założył też własne punkty wodowskazowe, umożliwiające mu określenie retencji wody w jeziorach. Comiesięczne pomiary wody dopływającej i wypływającej z jezior umożliwiły mu prześledzenie powierzchniowej wymiany wody. Jediną niewiadomą była podziemna wymiana wody, którą obliczył na podstawie bilansu pozostałych składowych. Dzięki temu możliwa była szczegółowa charakterystyka struktury wymiany wody w każdym z badanych jezior, na podstawie której autor stwierdził, że najważniejsze znaczenie

w przypadku badanych jezior ma podziemna wymiana wody, równoważona przez strumień wody powierzchniowej. Znacznie mniejsze znaczenie ma wymiana pionowa z atmosferą oraz retencja jeziorna.

Oceniając pracę pod względem merytorycznym muszę stwierdzić, że została ona prawidłowo zaplanowana i poprawnie zrealizowana przy użyciu właściwych metod badawczych. Dzięki temu uzyskane wyniki są w pełni reprezentatywne, możliwe do weryfikacji i porównań. Podjęta problematyka badawcza jest bardzo ważna zarówno z naukowego punktu widzenia, gdyż jednoznacznie określa wszystkie składowe bilansu hydrologicznego badanych jezior. Ma również duże znaczenie wdrożeniowe, gdyż określa zagrożenia jezior lobeliowych, które są siedliskiem Natura 2000 i powinny być prawnie chronione. Silna presja rekreacyjna oraz związana z zabudową zlewni prowadzi nie tylko do zmian w obiegu wody, ale również do eutrofizacji i degradacji strefy litoralu, powodując zanik wskaźnikowych gatunków roślin. Oceniana dysertacja dostarcza danych do powstrzymania tych negatywnych trendów, jednak obawiam się, że w obecnej formie są one mało dostępne dla służb ochrony środowiska. Ważnym zadaniem dla autora będzie opracowanie skróconej wersji najważniejszych informacji i wytycznych, może osobno dla każdego z badanych jezior, by służby związane z ochroną środowiska miały materiał niezbędny do podejmowania decyzji.

Pod względem edytorskim praca również została przygotowana bardzo starannie. Przejrzysty układ pracy, z podziałem na 9 rozdziałów głównych oraz szereg podrozdziałów drugiego i trzeciego rzędu, umożliwia czytelnikowi wygodne śledzenie toku pracy.

Z obowiązku recenzenta starałem się również znaleźć mankamenty pracy oraz zagadnienia dyskusyjne. Zauważyłem, że autor cytując kilka prac, układał je zwykle w ciągu alfabetycznym. Niekiedy jednak był to ciąg chronologiczny (np. str. 147). W kilku miejscach nie jest to jednak ani układ alfabetyczny, ani chronologiczny, np. w końcu akapitu drugiego na stronie 1. Przyjęte jest, że cytuje się autorów w tekście, jeśli praca ma jednego lub dwu autorów. W przypadku większej ich liczby cytuje się pierwszego autora, dodając „i in.”. W wielu miejscach autor cytuje trzech autorów jednej pracy, np. na str. 21, 28, 29. Zdarza się, że dodaje w tekście pierwszą literę nazwiska, np. R. Skowron (2011) na str. 147, podczas gdy w spisie literatury nie ma Skowrona o innych inicjałach, co upoważniałoby autora do użycia inicjału imienia w tekście.

Autor przyjął, że średnia miesięczna temperatura wody w jeziorze była równa temperaturze wody w dniu wykonania pomiaru (str. 34). W przypadku pomiaru w połowie miesiąca byłoby to uzasadnione, ale jeśli pomiar był np. pod koniec miesiąca, a kolejny w odstępie krótszym od miesiąca, dokładniejsza byłaby średnia ważona z trzech kolejnych pomiarów, przy czym wagą byłaby liczba dni między pomiarami.

Dlaczego dane dotyczące średniej miesięcznej prędkości wiatru pochodziły tylko ze stacji w Szadułkach (str. 34)? Czy inne stacje nie posiadały takich danych?

Odływ ze zlewni jednostkowych nie posiadających cieków obliczono na podstawie pobliskiej zlewni, gdzie odływ ten zmierzono w istniejącym cieku. Tak też zrobiono w przypadku jeziora Kamień (str. 36), gdzie odływ ze zlewni między jeziorami obliczono na podstawie najbliższego stanowiska pomiarowego K13. Stanowisko to obejmuje swym zasięgiem jezioro Kamień, więc ma zapewne inną wartość odpływu jednostkowego, niż zlewnia między jeziorami, nie zawierająca jeziora. Moim zdaniem należało raczej przyjąć np. odływ jednostkowy ze zlewni K14 nie zawierającej jeziora, dodając uzyskaną wartość do zmierzonej w punkcie K13.

Na stronach 63 i 64 znajduje się powtórzenie tego samego akapitu, rozpoczynającego się słowami „W zlewniach omawianych jezior ...”

Omawiając temperaturę wody w jeziorze autor bardzo dokładnie opisuje różnice między temperaturą wody i powietrza, pisząc np., że w Jeziorze Głębokim i Jeziorze Osowskim przez cały rok woda powierzchniowa była cieplejsza od temperatury powietrza (str. 160-161). Należałoby dodać, że w chwili pomiaru. Prawdopodobnie pomiar ten był dokonywany w godzinach porannych, kiedy temperatura powietrza była stosunkowo niska. Takie szczegółowe porównania byłyby uprawnione tylko w przypadku ciągłego pomiaru temperatury powietrza i temperatury wody.

Na ryc. 86 zaznaczono w przypadku jez. Borowo, że procentowy udział zasięgu widzialności wynosi zero. Jeśli zasięg widzialności i zasięg strefy eufotycznej wynosi 1 m (str. 230), to procentowy udział powinien być 100% (ponieważ  $1:1 \cdot 100 = 100$ ).

Charakteryzując warunki świetlne w jeziorach autor podał, czy są one odpowiednie dla poszczególnych gatunków izoetidów (str. 235). Szkoda, że nie skonfrontował tych danych z rzeczywistym zakresem głębokości występowania poszczególnych gatunków w tych jeziorach.

Z uwag językowych – w języku polskim nazwy przymiotnikowe są 2-członowe, pisane z dużej litery, np. Jezioro Wysokie, Jezioro Głębokie, Jezioro Osowskie. W wielu miejscach pracy zauważyłem w takich przypadkach pisownię z małej litery np. jezioro Wysokie (np. str. 62). W drugim przypadku liczby pojedynczej nazwy te się odmienia, a więc Jeziora Wysokiego, zamiast Jeziora Wysokie, czy Jeziora Osowskiego, zamiast Jeziora Osowskie (np. str. 81).

Powyższe uwagi mają charakter drobnych potknięć, nie wpływając na merytoryczną wartość pracy. Jak starałem się wykazać wyżej autor dysertacji przeprowadził bardzo wnikliwe badania bilansu wodnego 13 jezior lobeliowych, realizując wszystkie wyznaczone sobie cele pracy.

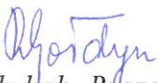
Podsumowując, praca została poprawnie zaplanowana, jasno sprecyzowane zostały cele badawcze, wykorzystano w niej z dużą starannością sprawdzone metody badawcze, uzyskując

bardzo interesujące wyniki, ważne zarówno z poznawczego, jak i praktycznego punktu widzenia. Wnikliwa analiza tych wyników przy wykorzystaniu metod statystycznych oraz dyskusja z danymi literaturowymi sprawia, że zaprezentowane wnioski są bardzo wartościowe, gdyż wnoszą nowe dane do wiedzy z zakresu hydrologii jezior lobeliowych oraz mogą być wykorzystane do ochrony tych unikalnych ekosystemów.

Biorąc powyższe pod uwagę stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa spełnia wszystkie wymagania stawiane pracom doktorskim, zgodnie z art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz. 595, z późn. zm.). Z tego względu wnoszę o dopuszczenie jej autora mgr Macieja Jana Markowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Rozprawa mgr Macieja Jana Markowskiego zasługuje na wyróżnienie odpowiednią nagrodą, ze względu na bardzo wnikliwe rozpracowanie bilansu wodnego jezior lobeliowych.

Poznań, 13 września 2018 r.

  
*prof. dr hab. Ryszard Goldyn*