

**Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, o dopuszczenie Pana mgr  
Remigiusza Tritta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Leon Andrzejewski', written in a cursive style.

*Leon Andrzejewski*

- opisanie związków pomiędzy cyrkulacją poziomą wód, pionowego zasięgu falowania oraz prądów przepływowych, a przestrzennym zróżnicowaniem niektórych parametrów fizykochemicznych i zróżnicowania stężeń związków i pierwiastków chemicznych.
- wykazanie oscylacyjnego charakteru ruchu falowego zarówno w ujęciu pionowym jak i poziomym.
- zdefiniowanie roli wiatru zarówno w zakresie prędkości jak i kierunków w poziomej cyrkulacji wody na tle fizjograficznych parametrów analizowanych jezior.
- określenie wpływu przepływających cieków na dynamikę wód jeziornych.
- wykazanie przestrzennej zmienności parametrów fizykochemicznych wód w badanych jeziorach polimiktycznych w relacji do ich pionowej i poziomej cyrkulacji.

Reasumując stwierdzam, że rozprawa doktorska Mgr Remigiusza Tritta pt. „Cyrkulacja wód w polimiktycznych jeziorach przepływowych na przykładzie Jezior Swarzędzkiego i Wolsztyńskiego” jest oryginalnym opracowaniem naukowym o wymiernym ładunku nowatorskim, naukowo – poznawczym i aplikacyjnym. Autor umiejętnie wykorzystał dostępny zakres różnorodnych, na ogół nowoczesnych, metod i technik badawczych zarówno w badaniach terenowych jak i laboratoryjnych, które pozwoliły Mu osiągnąć większość zaplanowanych celów. Wykazał się umiejętnością prowadzenia dyskusji naukowej, dużym zaangażowaniem i pasją badawczą.

**Przedłożona mi do recenzji rozprawa spełnia zatem wymogi stawiane pracom doktorskim zgodnie z ustawą z 14 marca 2003 roku (Dz. U. Nr 65. Poz. 595) z późniejszymi zmianami, o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.**

**Dlatego też stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Naukowej z zakresu Nauk o Ziemi i Środowisku, Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych**

Jednym z istotnych zadań badawczych podjętych przez doktoranta była próba skorelowania ruchu wody w badanych jeziorach z przestrzennym zróżnicowaniem parametrów fizykochemicznych takich jak: mętność, temperatura, przewodność elektrolityczna i pH z uwzględnieniem pionowego zasięgu falowania, cyrkulacji poziomych wywołanych działaniem wiatru oraz przepływu rzek. Uzyskane wyniki w tym zakresie szczególnie w ujęciu zmian sezonowych i analiz porównawczych badanych jezior, zróżnicowania w funkcjonowaniu ich geoekosystemów, należy uznać za nowatorskie i o znacznym ładunku poznawczym. Uzyskane wyniki mogą mieć istotne znaczenie przy ewentualnych dalszych próbach podjęcia ich rekultywacji. Moim zdaniem, ten wątek rozprawy Doktorant mógł nieco bardziej rozbudować biorąc pod uwagę aktualny stan ekologiczny i funkcje rekreacyjne jeziora Swarzędzkiego i Wolsztyńskiego. Uwagi te także odnoszą się do treści ostatniego rozdziału rozprawy o czasowej i przestrzennej zmienności stężeń wybranych pierwiastków i związków chemicznych w wodach badanych jezior. Sezonowość i zmienność tych parametrów doktorant przeanalizował na tle allochtonicznych i autochtonicznych uwarunkowań oraz roli przepływających cieków tj. Cybiny i Dojcy. Podsumowaniem tych analiz są ryciny 98 i 99, obrazujące macierz korelacji stężeń pierwiastków i związków chemicznych oraz zasięgu falowania, głębokości, mętności, ilorazu długości rozbiegu fali i głębokości.

Rozdział końcowy zawierający podsumowanie i wnioski ma moim zdaniem, w znacznym stopniu charakter streszczenia rozprawy. Zabrakło w nim szerszej analizy walorów rozprawy w ujęciu regionalnym (lokalnym), na tle szerszym, tzn. wykrytych prawidłowości uniwersalnych. Niezależnie od tego i innych wcześniej wymienionych uwag, w znacznym stopniu o charakterze polemicznym lub dyskusyjnym, całość rozprawy oceniam bardzo wysoko, a do najważniejszych osiągnięć Doktoranta zaliczam:

- wykazanie znaczenia i roli mieszania się wód w polimiktycznych jeziorach przepływowych dla funkcjonowania ich ekosystemów.

W oparciu o dotychczasową literaturę doktorant zarysował teoretyczne podstawy siedmiu możliwych rodzajów ruchów wody w jeziorach przepływowych, które z kolei stały się podstawą przyjętych metod badawczych pozwalających rozwiązać główne problemy badawcze. Chociaż, moim zdaniem, o czym już wspomniałem, zabrakło pełniejszego uzasadnienia kryteriów wyboru obiektów badawczych tj. jeziora Swarzędzkiego i Wolsztyńskiego to doktorant w tym zakresie wykazał się dużą wiedzą i umiejętnością zaplanowania i zorganizowania programu badawczego. Zastosował wiele nowoczesnych technik badawczych, m.in. w zakresie wykorzystania metody akustycznej do pomiaru ruchu wody i prędkości przepływu. Należy podkreślić, że w kontekście ruchu wody wywołanej falowaniem doktorant przeprowadził badania weryfikujące w warunkach laboratoryjnych z wykorzystaniem kanału eksperymentalnego. Zastosowane metody potwierdziły oscylacyjny charakter ruchu wody wywołany falowaniem oraz walory metody akustycznej w stosunku do innych np. anemometrii laserowej. Równoległe do tych pomiarów doktorant w wytypowanych profilach, dokonał pomiaru prędkości i kierunków wiatru. Zmienność parametrów fizykochemicznych wody w zaprogramowanych przekrojach określił za pomocą multiparametrycznego miernika. Do poboru próbek wody, które w formie zamrożonej transportowane były do laboratorium, wykorzystał, m.in. pompę perystaltyczną. Pewną nowością metodyczną stało się opracowanie pomiaru mętności wody z wykorzystaniem urządzenia ADCP. Program analiz chemicznych obejmował określenie stężenia 8 pierwiastków za pomocą optycznej spektrometrii emisyjnej oraz stężenia pięciu anionów (chlorków, azotynów, azotanów, fosforanów i siarczanów) metodą chromatografii jonowej.

Warstwę metodyczną rozprawy oceniam bardzo wysoko. Doktorant umiejętnie powiązał i przedyskutował uzyskane wyniki zarówno w zakresie ruchu i cyrkulacji wody oraz wskaźników fizykochemicznych na tle szeregu parametrów morfometrycznych badanych jezior, zarówno zewnętrznych (kształt brzegów, układ wysp, charakter roślinności) jak i subakwalnych. Wyniki zaprezentował w postaci kilkudziesięciu przejrzystych, barwnych wykresów ujętych najczęściej w postaci zależności pomiędzy analizowanym procesem, a głębokością.

rozwiązania głównego problemu rozprawy. Moim zdaniem zabrakło także szerszej analizy ich uwarunkowań przyrodniczych i antropogenicznych np. w ujęciu ich zlewni bezpośredniej i całkowitej na tle powierzchni dorzeczy przepływających cieków. Ewentualne kartowanie sozologiczne tych obszarów pozwoliło by doktorantowi w większym zakresie odnieść się do interpretacji przyczyn aktualnego stanu i funkcjonowania ekosystemów jeziornych, a co ważniejsze do bardziej skutecznych działań w zakresie potencjalnej rekultywacji badanych jeziornych w przyszłości. Jako geomorfolog i geolog czwartorzędu zmuszony jestem wytknąć doktorantowi pewną nonszalancję w zakresie stosowania nazewnictwa w zakresie stratygrafii plejstocenijskich zlodowaceń na obszarze Polski. Obecnie mamy w tym zakresie jednoznaczne ustalenia i nazwy kolejnych zlodowaceń odnosimy do rzek, a więc, odpowiednio; zlodowacenie Sanu, Odry, Warty i Wisły. Ponadto zgodnie z aktualnie obowiązującą nomenklaturą w stratygrafii czwartorzędu termin trzeciorzęd należy zastąpić określeniem paleogen – neogen. Doktorant zamiennie i dość dowolnie używa pojęć; rynna glacialna, rynna subglacialna, rynna subglacialna rzeki, bez bliższego wyjaśnienia ich morfogenezy. Pojęcia te oraz fazy transformacji rynien przez procesy fluwialne i limnologiczne są w geologii glacialnej i paleogeomorfologii już dobrze rozpoznane. W cytowanej literaturze zabrakło mi między innymi z tego powodu, kilka istotnych prac zarówno z zakresu limnologii, jak i paleogeomorfologii. Szereg potknięć językowych i stylistycznych, które autor powinien uwzględnić przygotowując rozprawę lub jej części do druku, głównie o charakterze wydawniczym, zaznaczyłem w tekście.

Zdecydowanie wyżej oceniam dwa kolejne rozdziały rozprawy dotyczące podstaw teoretycznych cyrkulacji i ruchu wód jeziornych oraz zastosowanych metod badawczych. Główna, analityczna, część ocenianej rozprawy ujęta w rozdziale 5, 6 i 7, zajmująca ok 65 % jej objętości obejmuje analizę ruchu i cyrkulacji wody w badanych jeziorach oraz ich odzwierciedlenie w przestrzennej i czasowej zmienności wybranych parametrów fizykochemicznych. Rozprawę zamyka, względnie krótkie, czterostronicowe podsumowanie oraz prezentacja głównych wniosków.

Po analizie całości rozprawy dyskusyjny wydaje się być jej tytuł, który moim zdaniem nie w pełni odzwierciedla jej zakres. Ogranicza się bowiem jedynie do charakterystyki złożonej cyrkulacji wód w wymienionych jeziorach w sytuacji gdy znaczna część rozprawy obejmuje odzwierciedlenie ruchu i cyrkulacji wód w przestrzennym zróżnicowaniu i czasowej zmienności wybranych parametrów fizykochemicznych. W tytule rozprawy moim zdaniem te dwa elementy w sposób problemowy powinny być uwzględnione.

Rozprawa liczy 151 stron ujętych w postaci 8 rozdziałów oraz bardzo bogatego spisu krajowej i zagranicznej, cytowanej w tekście literatury. Na jej wyróżnienie zasługuje bardzo dobrze opracowana dokumentacja w obejmująca 99 rycin, w tym, wykresy, diagramy i tabele. Wstępny, kilkustronicowy rozdział rozprawy dotyczy zarysu podjętych badań na tle bardzo ogólnego przeglądu literatury. Doktorant za główne zadanie badawcze uznał opracowanie dynamiki wód w obrębie dwóch względnie płytkich jezior polimiktycznych oraz jej wpływu na czasową i przestrzenną zmienność wybranych parametrów fizykochemicznych. Problem ten w kontekście aktualnego stanu ekologicznego wybranych jezior oraz ich funkcji rekreacyjnych jest szczególnie istotny. Jako zadanie o charakterze aplikacyjnym Doktorant podjął się próby określenia przydatności metody akustycznej w badaniach limnologicznych, w tym określenia prędkości prądów cyrkulacyjnych oraz przestrzennego rozkładu mętności wody. Odpowiedź na te pytania wymagała zastosowania wielu różnorodnych i nowoczesnych metod badawczych zarówno podczas badań terenowych jak i laboratoryjnych. Cel rozprawy został dobrze określony przede wszystkim w wymiarze naukowo poznawczym natomiast w mniejszym stopniu w aspekcie aplikacyjnym.

Rozdział drugi obejmuje charakterystykę obszaru badań na tle położenia administracyjnego, fizycznogeograficznego, budowy geologicznej i innych elementów środowiskowych. Oceniam go jako bardzo przeciętny głównie dlatego, że zabrakło w nim kilka istotnych informacji, ważnych dla końcowych interpretacji i wniosków. Po pierwsze autor zbyt ogólnie określił kryteria doboru wskazanych jezior tzn. w jakim stopniu ich cechy mają charakter uniwersalny lub indywidualny, które są istotne dla

Prof. dr hab. Leon Andrzejewski  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika  
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej  
Katedra Geomorfologii i  
Paleogeografii Czwartorzędu  
ul. Lwowska 1  
87-100 T o r u ń

Toruń, 21.01.2022r.

## **Recenzja rozprawy doktorskiej**

**Mgr Remigiusza Tritta**

**pt. „Cyrkulacja wód w polimiktycznych jeziorach przepływowych na przykładzie Jezior Swarzędzkiego i Wolsztyńskiego”**

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska Pana Remigiusza Tritta wykonana w Katedrze Turystyki i Rekreacji Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM pod kierunkiem prof. dr hab. Zygmunta Młynarczyka i dr hab. Tadeusza Sobczyńskiego, prof. UAM jest obszernym, oryginalnym i ambitnym opracowaniem naukowym mieszczącym się na styku limnologii, hydrobiologii, ekologii oraz geografii fizycznej. Dotyczy funkcjonowania względnie płytkich, przepływowych jezior, w ujęciu relacji pomiędzy wielokierunkową cyrkulacją wód oraz przestrzennym zróżnicowaniem ich parametrów fizyko – chemicznych. Zagadnienie to ma nie tylko wymierny aspekt aplikacyjny ale jest także atrakcyjnym problemem z punktu widzenia funkcjonowania złożonych geoekosystemów jeziornych w młodoglacjalnych krajobrazach polodowcowych w sytuacji coraz większego wpływu antropopresji. Doktorant wykorzystując nowoczesne narzędzia badawcze zarówno podczas badań terenowych jak i laboratoryjnych oraz dotychczasowy stan wiedzy, odniósł w zakresie tej problematyki wymierne sukcesy. Nie oznacza to jednak, że w pełni rozwiązał wszystkie podjęte problemy badawcze i nie ustrzegł się drobnych potknięć w niektórych aspektach rozprawy. Ich wykazanie jest oczywistą powinnością recenzenta niezależnie od ich dyskusyjnego lub subiektywnego charakteru.