

Poznań, 18 marca 2019 r.

dr hab. inż. Mariusz Sojka, prof. UPP  
Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji  
Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
ul. Piątkowska 94, 60-649 Poznań

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej **mgr inż. Angeli Kuriata-Potasznik**  
pt. „*Dynamika obiegu materii w zlewni rolniczo-leśnej*”

wykonanej w Katedrze Gospodarki Wodnej, Klimatologii i Kształtowania Środowiska,

Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa,

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Promotor: **dr hab. inż. Sławomir Szymczyk prof. UWM;**

Promotor pomocniczy: **dr inż. Andrzej Skwierawski**

### 1. Podstawa formalno-prawna opracowania recenzji

Podstawą formalno-prawną opracowania recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Angeli Kuriata-Potasznik, jest pismo Pana prof. dra hab. Krzysztofa Młynarczyka, Dziekana Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, nr WKŚiR.DZ.6350.1.2014 z dnia 28 stycznia 2019 r.

### 2. Przedmiot oraz ogólna charakterystyka i ocena formalna rozprawy doktorskiej

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Angeli Kuriata-Potasznik, pt. „*Dynamika obiegu materii w zlewni rolniczo-leśnej*”, zrealizowana w Katedrze Gospodarki Wodnej, Klimatologii i Kształtowania Środowiska, Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, pod kierunkiem dra hab. inż. Sławomira Szymczyka prof. UWM oraz dra inż. Andrzeja Skwierawskiego. Rozprawa doktorska liczy 58 stron i obejmuje: wykaz publikacji stanowiących rozprawę doktorską, prezentację dorobku naukowego, omówienie publikacji oryginalnych składających się na rozprawę doktorską, spis piśmiennictwa, streszczenie w języku polskim i w języku angielskim, informacje o charakterze udziału i procentowym wkładzie współautorów publikacji oraz kserokopie siedmiu publikacji stanowiących rozprawę



doktorską. Podstawę rozprawy doktorskiej stanowi spójny tematycznie zbiór artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych w latach 2014-2018, bazujących na wynikach badań własnych, wskazanych przez Doktorantkę:

1. **Kuriata-Potasznik A. B.**, Szymczyk S. 2016. *Variability of the water availability in a river lake system – A case study of Lake Symsar*. Journal of Water and Land Development, 31(1): 87-96. (Udział Doktorantki: 75%)
2. **Potasznik A.**, Szymczyk S., Sidoruk M., Świtajska I. J. 2014. *Role of Lake Symsar in the reduction of phosphorus concentration in surface runoff from agricultural lands*. Journal of Water and Land Development, 20(1): 39-44. (Udział Doktorantki: 55%)
3. **Kuriata-Potasznik A.** 2018. *The Functioning of a Water Body Within a Fluvio-Lacustrine System as an Effect of Excessive Nitrogen Loading - The Case of Lake Symsar and its Drainage Area (Northeastern Poland)*. Water, 10(9); 1163.
4. **Potasznik A.**, Szymczyk S. 2015. *Magnesium and calcium concentrations in the surface water and bottom deposits of a river-lake system*. Journal of Elementology, 20(3): 677-692. (Udział Doktorantki: 75%)
5. **Potasznik A.**, Szymczyk S. 2016. *Does inflow of water river shape the nutrient content of lake sediments?* Journal of Elementology, 21(2): 471-484. (Udział Doktorantki: 75%)
6. **Kuriata-Potasznik A.**, Szymczyk S., Skwierawski A., Glińska-Lewczuk K., Cymes I. 2016. *Heavy metal contamination in the surface layer of bottom sediments in a flow-through lake: a case study of lake symsar in northern poland*. Water, 8(8): 358. (Udział Doktorantki: 80%)
7. **Kuriata-Potasznik A.**, Szymczyk S., Pilejczyk D. 2018. *Effect of bottom sediments on the nutrient and metal concentration in macrophytes of river-lake systems*. Annales de Limnologie. International Journal of Limnology 54: 1. (Udział Doktorantki: 70%)

Wśród publikacji stanowiących spójny tematycznie zbiór artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych jedna publikacja jest jedno autorska, a pozostałe sześć zespołowe. We wszystkich publikacjach mgr Angela Kuriata-Potasznik jest pierwszym autorem. Udział Doktorantki w powstaniu publikacji wynosi od 55 do 80%. Spośród wskazanych publikacji pięć znajduje się na liście A MNiSW, a pozostałe dwie na liście B MNiSW. Łączna liczba punktów wg MNiSW za prace naukowe wynosi 130, a po uwzględnieniu procentowego wkładu Doktorantki 104,3. Sumaryczny Impact Factor wynosi 6,15. Udział mgr Angeli Kuriata-Potasznik w realizacji poszczególnych prac współautorskich został potwierdzony właściwym wkładem pracy. Zaangażowanie Doktorantki

w przygotowaniu publikacji współautorskich polegało na poborze prób, wykonaniu analiz laboratoryjnych, opracowaniu wyników oraz przygotowaniu wstępnej wersji publikacji do druku.

Poza wykazem cyklu powiązanych tematycznie publikacji Doktorantka opracowała także syntezę osiągniętych wyników, która obejmuje 45 stron maszynopisu. Opracowanie składa się z pięciu numerowanych rozdziałów: (1) Wstęp (2), Cel pracy (3), Materiały i metody (4), Wyniki i dyskusja (5) oraz Wnioski. Na końcu pracy zamieszczony został spis piśmiennictwa obejmujący 72 pozycje literatury. Ponadto rozprawa została opatrzona streszczeniem w języku polskim i w języku angielskim. Pod względem formalny recenzowana dysertacja spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim.

### **3. Ocena merytoryczna rozprawy**

Poruszony w rozprawie doktorskiej problem badawczy jest istotny i choć dyskutowany w literaturze od wielu lat nadal istnieje wiele kwestii wymagających wyjaśnienia. Szczególnie ważne są badania przekształceń obiegu materii i energii w geosystemach jeziornych wywołanych działalnością człowieka w obliczu obserwowanych zmian klimatycznych. Powszechnie wiadomo, że funkcjonowanie geosystemu jeziornego związane jest ze stałym transportem materii ze zlewni oraz jej akumulacją w jeziorze. Dynamika transportu materii w naturalnych systemach rzeczno-jeziornych wynika ze struktury fizycznogeograficznej i budowy geologicznej obszaru alimentacji, ustroju hydrologicznego jeziora oraz morfometrii misy jeziornej. Przekształcenia wywołane działalnością człowieka spowodowały, że naturalne funkcjonowanie geosystemów rzeczno-jeziornych zostało zachwiane. Procesy sukcesji zdominowane zostały procesami o charakterze antropogenicznym, co powoduje, że przemiany w zbiornikach są zróżnicowane. Tempo, charakter i kierunki zmian w geosystemach rzeczno-jeziornych są cechami indywidualnymi każdego systemu. Ponadto zmiany klimatyczne mogą w sposób różnokierunkowy wpływać na funkcjonowanie geosystemów rzeczno-jeziornych oraz modyfikować oddziaływanie czynników antropogenicznych. Dlatego każdy system rzeczno-jeziorny należy rozpatrywać indywidualnie. Ponadto każde jezioro ma pewien poziom odporności na oddziaływanie czynników zewnętrznych, a jego przekroczenie może prowadzić do uruchomienia procesów transformacyjnych zmieniających właściwości geosystemu rzeczno-jeziornego. Dlatego niezwykle istotne jest określenie poziomu presji oraz zagrożeń związanych z funkcjonowaniem jezior oraz wskazanie źródeł i wielkości dostawy materii.



Niezbędne w tym zakresie wydają się badania bilansowe (ilości i jakości wód), którymi objęte zostały tylko nieliczne systemy rzeczno-jeziorne. Dokładna analiza wymiany wody i materii, z powodu braku danych, jest możliwa tylko dla wybranych jezior Polski. Obserwowane w ostatnich latach anomalie pogodowe, postępująca urbanizacja oraz zmiany struktury użytkowania i zagospodarowania gruntów mogą modyfikować obieg materii, a co z tym związane wpływać na funkcjonowanie jeziora w systemie rzeczno-jeziornym. Ponadto rola jezior w systemie rzeczno-jeziornym jest zróżnicowana. W literaturze przedmiotu prezentowane są dwa odmienne poglądy na temat wpływu zbiorników na funkcjonowanie systemu rzeczno-jeziornego. Mając na uwadze zagrożenia związane z funkcjonowaniem ekosystemów rzeczno-jeziornych, Doktorantka podjęła próbę kompleksowego opisu obiegu materii w systemie składającym się z rzeki Symsarny oraz jeziora Symsar. Biorąc pod uwagę unikalność cech poszczególnych systemów rzeczno-jeziornych oraz przeciwstawne poglądy na temat roli jezior w tych systemach Doktorantka postawiła następującą hipotezę badawczą, „aktualny stan ekologiczny jeziora, jako elementu układu rzeczno-jeziornego, związany jest z jego zdolnościami retencyjnymi w tym układzie, a wzrost w nim trofii wody powoduje również zmianę jego roli w środowisku”. Do udowodnienia założonej hipotezy badawczej Autorka sformułowała pięć celów szczegółowych, które obejmowały: analizę obiegu wody i związków biogennych w systemie rzeczno-jeziornym rzeki Symsarny i jeziora Symsar, analizę akumulacji biogenów oraz metali ciężkich w osadach dennych, analizę wpływu osadów dennych na właściwości akumulacyjne biogenów i metali ciężkich przez makrofity i ich przestrzenne zróżnicowanie oraz ocenę roli zlewni w kształtowaniu jakości wód systemu rzeczno-jeziornego. Autorka w celu uporządkowania prezentowanych w pracy zagadnień opracowała schemat postępowania badawczego, który podzieliła na części; inwentaryzacyjną, terenową i laboratoryjną.

Realizacja celów pracy oraz weryfikacja postawionej hipotezy badawczej, została dokonana na podstawie własnych badań, których syntetyczny opis wraz zastosowanymi analizami statystycznymi Autorka przedstawiła w rozdziale „Materiały i metody”. Badania terenowe obejmowały pobór wód powierzchniowych, osadów dennych oraz makrofitów do analiz laboratoryjnych. W próbkach wód Autorka dokonała oznaczeń azotu azotanowego, azotynowego i amonowego, azotu Kjeldahla, fosforu fosforanowego, fosforu ogólnego, magnezu i wapnia. W próbkach osadów dennych oraz próbkach roślin dokonano oznaczenia zawartości fosforu całkowitego, magnezu, wapnia, azotu Kjeldahla oraz dostępnych form cynku, manganu, żelaza, chromu, miedzi, niklu, kadmu i ołowiu. Analizy chemiczne wykonywano w laboratoriach Katedry Gospodarki Wodnej, Klimatologii i Kształtowania

Środowiska oraz Katedry Chemii Rolnej i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Bezpośrednio w terenie podczas poboru prób Autorka wykonywała pomiary właściwości fizycznych wód oraz pomiary hydrometryczne stanów i prędkości przepływów wody w rzekach. Ponadto Autorka dokonała oznaczeń składu granulometrycznego osadów dennych oraz zawartości materii organicznej i węgla organicznego.

W kolejnym rozdziale „Wyniki i dyskusja” Autorka przedstawiła syntezę rezultatów zaprezentowanych w publikacjach naukowych, w szczególności: dynamikę obiegu wody, dynamikę obiegu materii w wodach powierzchniowych, rozkład materii w osadach dennych oraz dynamikę obiegu materii w makrofitach. Ta część opisu stanowi niewątpliwie istotny element recenzowanej rozprawy doktorskiej. Choć lektura tego rozdziału zmusza recenzenta do weryfikowania informacji w nim zwartych z danymi opublikowanymi w poszczególnych pracach stanowiących rozprawę doktorską, sposób prezentacji wyników jest dobrze przemyślany i układa się w logiczną całość. Według mojej opinii największym atutem rozprawy doktorskiej jest dyskusja wyników. Doktorantka wykazała się zdolnością do kompleksowej interpretacji wyników na tle piśmiennictwa, które obejmuje 72 pozycje literatury (zarówno w języku polskim jak i angielskim). Literatura naukowa cytowana w rozprawie doktorskiej jest odpowiednio dobrana i właściwie wykorzystana. Należy podkreślić, że 54% pozycji piśmiennictwa stanowią prace z ostatnich pięciu lat. Przedstawiona dyskusja wyników świadczy o dobrej orientacji Doktorantki w problematyce badawczej, znajomości literatury i dojrzałości naukowej. Rozprawę doktorską zamykają wnioski szczegółowe, które wynikają z przeprowadzonych badań.

Analizując przedstawione w rozprawie doktorskiej zagadnienia za oryginalne i najważniejsze osiągnięcia naukowe uznaję:

1. Wnikliwe i krytyczne przeanalizowanie literatury krajowej i zagranicznej związanej z obiegiem materii w systemach rzeczno-jeziornych zlewni rolniczo-leśnych,
2. Analizę efektywności zatrzymania związków azotu i fosforu przez geosystem jeziora Symsar,
3. Szczegółowe rozpoznanie roli jeziora Symsar w transporcie zanieczyszczeń w systemie rzeczno-jeziornym zlewni rolniczo-leśnej, w odniesieniu do warunków hydrometeorologicznych oraz zmiennego obciążenia zewnętrznego pochodzącego ze zlewni,

4. Wykazanie, roli składu granulometrycznego osadów dennych oraz stężeń poszczególnych składników w osadach na zdolności akumulacyjne zanieczyszczeń przez makrolity,
5. Rozpoznanie roli zlewni charakteryzującej się rolniczo-leśnym sposobem użytkowania w procesie dostawy materii do jeziora oraz potencjalnego wpływu na przekształcenie warunków morfometrycznych misy jeziornej,
6. Określenie wpływu warunków hydraulicznych w systemie rzeczno-jeziornym na przestrzenny rozkład zanieczyszczeń w osadach dennych,

#### 4. Uwagi krytyczne

Podczas studiowania pracy nasunęły się pewne **uwagi dyskusyjne**, dotyczące zagadnień związanych z podjętą przez Autorkę pracy tematyką, które wymagają wyjaśnienia:

1. Należy wyjaśnić na podstawie jakich materiałów kartograficznych Autorka dokonała charakterystyki fizjograficznej zlewni bezpośredniej oraz całkowitej jeziora Symsar. Ponadto należy wskazać na podstawie jakich materiałów dokonano charakterystyki morfometrycznej misy jeziornej.
2. Czym Autorka kierowała się podczas podziału jeziora Symsar na części: główną, leśną, rekreacyjną i tzw. „zatokową” (paca VII)? Jakie kryterium zastosowano przy delimitacji tych stref?
3. Dyskusyjny jest przyjęty przez Autorkę podział prób osadów dennych na części tzw. centralną, rzeczną i zatokową, na podstawie głębokości poboru próby i dystansu od wlotu do zbiornika. Autorka zastosowała w tym celu metodę analizy skupień, jednak nie wyjaśniła w sposób należyty, czym się kierowała przy ustaleniu wartości granicznej podczas podziału na grupy.
4. Autorka do prezentacji przestrzennej zmienności zawartości węgla organicznego, zawartości azotu i fosforu oraz metali ciężkich zastosowała program Surfer, niestety zabrakło opisu, jaką metodę interpolacji zastosowano oraz czym się kierowano przy jej wyborze?
5. Autorka we wniosku 5 stwierdziła, że ostatni zbiornik znajdujący się na trasie systemu rzeczno-jeziornego mimo dość szybkiej wymiany wody charakteryzuje się właściwościami akumulacyjnymi?, moim zdaniem sformułowanie „dość szybkiej” jest mało precyzyjne. Wydaje się bardziej uzasadnione, aby podać np. jaki jest wskaźnik hydraulicznego obciążenia jeziora lub zastosować inną miarę opisującą tzw. reżim jeziora.



6. Autorka we wniosku 1 wskazuje, że na zdolności retencyjne systemu rzeczno-jeziornego pozytywnie wpływają leśne i bagienne zagospodarowanie jego zlewni? Jak rozumieć to sformułowanie? Jak Autorka rozumie pojęcie zdolności retencyjnych systemu rzeczno-jeziornego?

Dysertacja napisana została poprawnym językiem. Uwagi o charakterze redakcyjnym, edytorskim i językowym ze względu na ich charakter uściślający i nie wpływają na końcową ocenę merytoryczną dysertacji zawarłem w recenzowanym egzemplarzu.

## 5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Tematyka publikacji stanowiących rozprawę doktorską jest spójna i układa się w logiczną całość, a uzyskane wyniki są oryginalne i interesujące. Przyjęte metody badań oraz przedstawiony bardzo obszerny materiał dokumentacyjny nie budzi zastrzeżeń. Na etapie obliczeń oraz analizy wyników Autorka zastosowała bardzo bogaty zestaw narzędzi i metod statystycznych (analiza wariancji, analiza korelacji, analiza skupień, analiza składowych głównych i in.), co pozwoliło na opis dynamiki obiegu materii w zlewni rolniczo-leśnej w skład, której wchodzi system rzeczno-jeziorny oraz jego powiązanie z czynnikami hydrometeorologicznymi i środowiskowymi. Analiza i interpretacja wyników jest zwięzła, adekwatna do postawionych założeń. Doktorantka ponadto wykazała się umiejętnością krytycznego podejścia do uzyskanych rezultatów, czego potwierdzeniem jest dyskusja własnych wyników na tle wyników uzyskanych przez innych autorów. Mgr inż. Angela Kuriata-Potasznik wykazała się dużą wiedzą teoretyczną oraz znajomością polskiej i światowej literatury naukowej w zakresie prezentowanej problematyki badawczej, czego dowodem jest obszerny, logicznie przedstawiony przegląd literatury. Wnioski sformułowane w dysertacji wynikają z przeprowadzonych badań i analiz. Nowa forma opracowania rozprawy doktorskiej, która podąża z duchem czasu, może stanowić pewnego rodzaju pułapkę dla autorów. Wymaga ona pełnej spójności opisu uzyskanych wyników z wynikami zamieszczonymi w opublikowanych pracach naukowych oraz umiejętności syntetycznej analizy całości uzyskanych rezultatów na tle wyników prezentowanych w piśmiennictwie. Moim zdaniem Doktorantka w sposób umiętny wywiązała się z tego zadania.

Wartość merytoryczną rozprawy doktorskiej mgr inż. Angeli Kuriata-Potasznik pt. „*Dynamika obiegu materii w zlewni rolniczo-leśnej*” oceniam bardzo wysoko. Wyniki zaprezentowane w dysertacji wnoszą istotny wkład w badania nad funkcjonowaniem ekosystemów rzeczno-jeziornych w zlewniach rolniczo-leśnych. W szczególności prezentują

w sposób kompleksowy opis procesów obiegu materii w systemie tworzonym przez rzekę Symsarnę i jezioro Symsar. Otrzymane przez Doktorantkę wyniki zostały opublikowane w prestiżowych, specjalistycznych czasopismach naukowych, aż pięć prac zostało wydanych w czasopismach znajdujących się w bazie JCR (sumaryczny IF wynosi 6,15). Wskazuje to, że wyniki uzyskane przez Doktorantkę zostały docenione przez recenzentów czasopism: Water, Journal of Elementology oraz Annales de Limnologie – International Journal of Limnology. Uwagi dyskusyjne przedstawione w recenzji nie wpływają na obniżenie bardzo wysokiego poziomu merytorycznego dysertacji i mają one charakter porządkowy, pozamerytoryczny i dyskusyjny. Zaprezentowane w dysertacji kompleksowe podejście do podjętego problemu badawczego oraz uzyskane cenne wyniki badań o dużych walorach poznawczych zasługują na uznanie, co stanowi zarazem podstawę do zgłoszenia wniosku **o wyróżnienie rozprawy doktorskiej**. Autorka dokonała na bardzo wysokim poziomie merytorycznym rozwiązania problemu naukowego, mieszczącego się w szeroko pojętym zakresie dyscypliny kształtowanie środowiska. Praca stanowi bardzo cenne uzupełnienie dostępnego w tym zakresie piśmiennictwa naukowego, wyniki mają bardzo wysoką wartość poznawczą i mogą stanowić punkt odniesienia do kolejnych badań naukowych w tej dziedzinie.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska pani mgr inż. Angeli Kuriata-Potasznik pt. „*Dynamika obiegu materii w zlewni rolniczo-leśnej*” wykonana pod kierunkiem dra hab. inż. Sławomira Szymczyka prof. UWM oraz dra inż. Andrzeja Skwierawskiego spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65 poz. 595) z późniejszymi zmianami w brzmieniu z dnia z dnia 15 września 2017 r. (Dz. U. 2017 r. poz. 1789.), zgodnie z Art. 175. 1. Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1669).

W związku z powyższym przedkładam wniosek Szanownemu Panu Dziekanowi i Wysokiej Radzie Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie o dopuszczenie mgr inż. Angeli Kuriata-Potasznik do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

  
Dr hab. inż. Mariusz Sojka prof. UPP

Poznań, 18 marca 2019 r.