

Recenzja

Rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Marii Dębskiej

pt. „Wpływ kierunku użytkowania zlewni na kształtowanie jakości wody wrzece Utrata”

promotor: prof. dr hab. Beata Rutkowska, Instytut Rolnictwa SGGW

Rozprawa doktorska została wykonana w Instytucie Rolnictwa, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego

Podstawa opracowania

Recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo PW.IR.10. 2022 z dnia 12. 04.2022. od Pana dr hab. Łukasza Uzarowicza prof. SGGW, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Ocena problematyki badawczej pracy

Woda jest najważniejszym i nieodzownym elementem składowym ekosystemu funkcjonującego na kuli ziemskiej. Stanowi podstawowy życiodajny czynnik zarówno dla świata zwierząt, jak i roślin. Dlatego też, w ujęciu globalnym, uznawana jest za najcenniejsze dobro ekonomiczne, bez którego żaden organizm nie jest w stanie egzystować w dłuższej perspektywie czasowej. Z tej właśnie przyczyny, w zależności od jej przeznaczenia powinna charakteryzować się odpowiednimi parametrami jakościowymi. Sposób użytkowania terenów (rolniczy, przemysłowy, rekreacyjny oraz naturalny) należących do obszaru konkretnej rzeki czy zlewni, oraz jej charakter przekłada się nie tylko na estetykę wyglądu danego terenu, lecz w głównej mierze na zwartość i dynamikę procesów obiegu pierwiastków, głównie azotu i fosforu, zachodzących w toni wodnej. Należy również wspomnieć, że koncentracja biogenów i innych wskaźników w wodach rzek determinowana jest również przez warunki meteorologiczne i klimatyczne. Główną przyczyną degradacji środowiska naturalnego, w wyniku której następuje kurczenie i pogarszanie się jakości zasobów wodnych podatnych do późniejszego wykorzystania jest ponadprzeciętny wzrost antropogenizacji i urbanizacji. Najbardziej widocznym przejawem w/w problemu okazuje się wzrost koncentracji związków biogenych, a tym samym żyzności powierzchniowych cieków wodnych, szczególnie rzek, mający swoje odzwierciedlenie we wzmożonej eutrofizacji i reorganizacji cykli nutrientowych. Przyjmuje się, że zagrożenia wynikające z pogarszania się jakości wód w wyniku intensywnej działalności rolniczej, postępującej urbanizacji, wylesiania i opadów atmosferycznych nie należy, a w ręcz nie można rozpatrywać w ujęciu „problemu lokalnego”, lecz w ujęciu „problemu globalnego”, a w krótkim czasie może stać się przyczyną katastrofy ekologicznej.

Troska o zrównoważone gospodarowanie ograniczonymi zasobami wodnymi jest dla wszystkich krajów członkowskich Unii Europejskiej sprawą nadrzędną, Szeroki przegląd literatury w tej tematyce wskazuje, że większość badań dotyczących zanieczyszczenia i eutrofizacji wody dotyczy głównie jezior i zbiorników wodnych. Mając na względzie powyższe rozważania uważam, że ocena jakości rzek, ich stały monitoring powinien być objęty większą

ilości badań, gdyż wprowadzanie do rzek biogenów i innych zanieczyszczeń często odbywa się poza wszelką kontrolą. Rodzaj i ilość zanieczyszczeń wprowadzanych do rzek decyduje nie tylko o ich jakości, ale również o stanie związanych z nimi ekosystemów. Przypadkowe, krótkotrwałe zanieczyszczenia wód powierzchniowych są usuwane przez samooczyszczanie w procesach biochemicznych. Jednak z punktu widzenia środowiskowego jak wykazują liczne badania, konieczna jest budowa zbiorników retencyjnych, które są bardzo ważnym elementem gospodarki wodnej, co podkreśliła Doktorantka w swoich pracach. Spełniają one wiele funkcji gospodarczych, ograniczają wezbrania powodziowe i zawsze przyczyniają się do zwiększenia zasobów wodnych. Zlewnie wpływają na zmiany jakości wody rzek, które przez nie przepływają. Obecnie buduje się wiele nowych obiektów małej retencji których celem jest zwiększenie ilości wody retencyjnej, są one ekosystemami, stanowiącymi obszar akumulacji substancji biogenych, a także różnorodnych zanieczyszczeń, związanych z działalnością rolniczą, oraz obecnością oczyszczalni ścieków. W celu ograniczenia wprowadzanych do rzek zanieczyszczeń z oczyszczalni, w ostatnich latach, modernizuje się przestarzałe zakłady (podwyższone usuwanie biogenów) oraz buduje więcej nowych, co jednocześnie zmniejsza nielegalne zrzuty ścieków bezpośrednio do rzek i zbiorników wodnych.

Zatem przeprowadzenie przez Doktorantkę kompleksowych badań dotyczących wpływu zagospodarowania zlewni Komorów na kształtowanie się jakości wody w rzece Utrata, uważam za aktualne i interesujące. Zwłaszcza w kontekście ochrony środowiska wodnego jak również skutków środowiskowych. Powinny być realizowane w aspekcie dogłębnego poznania źródeł zanieczyszczeń oraz dynamiki ich przemieszczania oraz związku pomiędzy jakością wody w rzece a sposobem użytkowania zbiornika retencyjnego (obszary użytkowania rolniczego, obszary zurbanizowane, użytki zielone).

Podjęty przez Autorkę pracy problem badawczy jest aktualny oraz uzasadniony zarówno ze względów poznawczych jak i praktycznych.

Charakterystyka rozprawy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Katarzyny Marii Dębskiej składa się z dwóch części. Pierwsza pt. „Wpływ zagospodarowania zlewni na kształtowanie się jakości wody w rzece Utrata” (48 stron) prezentuje, w sposób klasyczny dla rozpraw naukowych, syntezę wyników badań łącznie z literaturą przedmiotu dotyczącą znaczenia jezior i zbiorników retencyjnych na kształtowanie i stężenie ładunku zanieczyszczeń w rzekach. Druga część zawiera trzy opublikowane prace naukowe.

Pierwsza część rozprawy składa się z następujących części: Streszczenie pracy w języku polskim i angielskim, Spis treści, Wykaz oryginalnych prac twórczych, Spis rycin, Wprowadzenie, Cel pracy i hipoteza badawcza, Przegląd literatury, Metodyka badań, Wyniki badań, omówienie i dyskusja, Wnioski, Literatura, Załączniki. Poszczególne rozdziały pracy zająbiają się i stanowią kompendium wiedzy dotyczącej wpływu kierunku użytkowania zlewni na kształtowanie jakości wody w rzece Utrata. Praca napisana jest na dobrym językiem, w sposób bardzo jasny i zwięzły, chociaż zdarzają się nieliczne błędy stylistyczne i językowe oraz edytorskie. Przedstawione w niej zagadnienia zostały omówione w sposób interesujący. Na podkreślenie zasługuje staranne opracowanie i zaprezentowanie w wyników badań w formie graficznej i słupków błędów (19 rysunków).

Druga część pracy, to zasadnicza część dysertacji (rozdział 7), zawierająca kopie 3 monotematycznych prac naukowych. Na końcu tej części zawarto oświadczenia Autorki rozprawy doktorskiej oraz współautorów, określające indywidualny ich udział w powstaniu prac. Dobór cytowanych prac i poruszanych aspektów merytorycznych pracy, uznaję za prawidłowy oraz poprawny.

Formalna ocena pracy

Osiągnięciem naukowym Pani mgr inż. Katarzyny Marii Dębskiej, które jest podstawą ubiegania się o tytuł naukowy doktora są trzy monotematyczne prace naukowe zamieszczone w kolejności:

1. Dębska K.M., Rutkowska B., Szulc W., 2021. The influence of a dam reservoir on water quality in a small lowland river. *Environmental Monitoring Assessment* (2021) 193: 123. [tps://doi.org/10.1007/s10661-021-08905-6](https://doi.org/10.1007/s10661-021-08905-6) . IF=2,513:70 punktów wg. MNiSW i MEiN (Załącznik 1)
2. Dębska K.M., Rutkowska B., Szulc W., 2022. Influence of the catchment area use on the water quality in the Utrata River. *Environmental Monitoring Assessment* (2022) 194: 165. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-09821-z> IF=2,513:70 punktów wg. MNiSW i MEiN (Załącznik 2).
3. Dębska K.M., Rutkowska B., Szulc W. Gozdowski D., 2021. Changes in Selected Water Quality Parameters in the Utrata River as a Function of Catchment Area Land Use. *Water* 13, 2989. <https://doi.org/10.3390/w1321989> IF=2,513:70 punktów wg. MNiSW i MEiN (Załącznik 3).

Rozprawę doktorską stanowi kompilacja trzech spójnych tematycznie artykułów, opublikowanych w 2021 i 2022 roku. Zostały wydane w międzynarodowych czasopismach naukowych (*Environmental Monitoring Assessment* (2,3), *Water* (1) o sumarycznym współczynniku Impact Factor wynoszącym 8,129 i sumarycznej liczbie punktów 240. W przedstawionym do oceny cyklu publikacji, które stanowią rozprawę doktorską należy wyróżnić staranne przygotowanie wszystkich artykułów. Za szczególnie cenne uważam merytoryczne wprowadzenie w analizowany temat, zarówno w Przeglądzie literatury i Dyskusji wyników. Stanowi ono kompendium wiedzy na temat wieloaspektowego związku między jakością wody w rzekach a rodzajem używanej zlewni (grunty zurbanizowane i rolne, użytki zielone), pogody i warunków klimatycznych.

Cytowana literatura w całej dysertacji obejmuje łącznie 240 pozycji bibliograficznych, z czego 107 to, przegląd literatury w części stanowiącej wprowadzenie do problematyki stanowiącej przedmiot rozprawy doktorskiej, natomiast literatura cytowana w załączonych publikacjach to: praca 1 (31), praca 2 (37), praca 3 (65). Przegląd piśmiennictwa we wszystkich publikacjach jest obszerny, wieloaspektowy. Większość cytowanych prac została opublikowana w języku angielskim.

Rozprawie towarzyszy pełen zestaw oświadczeń współautorów artykułów składających się na rozprawę. Treści oświadczeń jasno określają, co było udziałem Doktorantki. Z oświadczeń wynika, że mgr inż. Katarzyna Maria Dębska współtworzyła koncepcje artykułów,

pobierała i przygotowywała materiał badawczy, wykonywała analizy chemiczne jak również przygotowywała wyniki do opracowań statystycznych oraz wstępnej wersji artykułu do druku. Należy zaznaczyć, że Doktorantka jest pierwszym Autorem we wszystkich artykułach, jej udział stanowi odpowiednio 80%, 80% oraz 75%.

W podsumowaniu stwierdzam, że zaprezentowany cykl publikacji stanowiący podstawę rozprawy doktorskiej spełnia wymogi formalne stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Merytoryczna ocena pracy

Wstęp i cel badań

Istotą podejmowanych badań naukowych jest umiejętność trafnego wyboru problemu badawczego, którą Pani mgr inż. Katarzyna Maria Dębska formułuje na podstawie stanu wiedzy w zakresie interesującej problematyki badawczej, wiedzy własnej. Dopiero na tej bazie można przystąpić do formułowania hipotezy i celu pracy. Hipoteza główna została przedstawiona w sposób poprawny i wskazuje na przeprowadzenie przez Autorkę wnikliwej oceny aktualnego stanu wiedzy, dotyczącej zanieczyszczenia rzek w Polsce, oraz związku między jakością wody w rzekach a rodzajem używanej zlewni (grunty zurbanizowane i rolne, użytki zielone) oraz jakie są różnice w zależności, pogody i warunków klimatycznych. Według Doktorantki konieczne są kompleksowe badania w różnych regionach kraju, aby w pełni zrozumieć powyższe zależności.

Główny problem badawczy podjęty przez Doktorantkę rozprawy sprowadza się do oceny wpływu kierunku użytkowania zbiornika retencyjnego Komorów na jakość wody w rzece Utrata. Problem badawczy został jasno określony i dobrze udokumentowany. Szkoda, że nie zostały określone cząstkowe problemy badawcze, a następnie sformułowane dla nich rozwiązania zadań badawczych. Taki tok postępowania ułatwia i porządkuje realizację założonego celu pracy i znacznie ułatwia wnioskowanie. Podczas obrony pracy będę oczekiwała od Doktorantki **sformułowania cząstkowych celów badawczych**.

Przegląd literatury

Rozdział „Przegląd literatury” został przygotowany w sposób obszerny i wyczerpujący. Autorka ujęła najważniejsze publikacje związane z tematem dysertacji i w bibliografii zamieściła 107 pozycji literaturowych, na które składają się głównie obcojęzyczne artykuły zamieszczone w fachowych czasopismach naukowych o zasięgu światowym. Kompiluje wiedzę literaturową na temat oddziaływania zbiornika retencyjnego na zmiany wybranych wskaźników jakości wody. Zbiorniki wodne spełniają wiele funkcji gospodarczych i ekologicznych, ograniczają wezbrania powodziowe, przyczyniają się do zwiększenia zasobów wodnych oraz determinują wskaźniki jakościowe wody. W omawianej pracy Pani mgr inż. Katarzyna Maria Dębska wprowadza w tematykę podjętych badań, wskazując na ich aktualność i potrzebę prowadzenia częstego monitoringu rzek oraz kompleksowych badań w różnych regionach kraju, w celu określenia ich klasy jakości, ponieważ ma to istotny wpływ na stan ekosystemów wodnych. Wykazała również jak istotne jest oddziaływanie czynników naturalnych i antropogenicznych na intensywność migracji i dopływ pierwiastków eutrofizujących do wód powierzchniowych.

Według mojej wiedzy Autorka w bardzo merytoryczny sposób prezentuje obecny stan wiedzy oraz dorobek krajowych i licznych zagranicznych ośrodków naukowych związany z tematem dysertacji, dotyczący wyżej wymienionych zagadnień. Moim zdaniem jednak, Doktorantka w tym rozdziale, zbyt mało uwagi poświęciła ocenie jakości obecnego stanu wód powierzchniowych w Polsce, który jest niezadawalający. **Podczas obrony pracy będę oczekiwała od Doktorantki przedstawienia powyższego zagadnienia..**

Metodyka badań

W celu uzyskania odpowiedzi na sformułowany cel pracy Doktorantka, po przeanalizowaniu dynamiki przestrzennej i czasowej ładunków z całego obszaru zlewnisk rzeki Utraty wybrała i zlokalizowała obiekt badań. Próbkę wody były pobierane między kwietniem 2018, a marcem 2020 w 24 punktach wzdłuż rzeki. Punkty pomiarowe były zlokalizowane na terenie o różnym sposobie zagospodarowania: Próbkę 1-10 pochodziły z użytków zielonych, próbki 11-15 z terenów zurbanizowanych, próbki 16-24 z terenów użytkowanych rolniczo. Łącznie w okresie badań pobrano 576 próbek wody z rzeki Utraty, pobierano je do sterylnych butelek które były zakorkowane, umieszczono je następnie w styropianowym boxie. Wszystkie analizy przeprowadzono w dniu pobrania prób. W próbkach wody oznaczono następujące parametry zgodnie z normą PN-EN ISO: tlen rozpuszczony, chemiczne zapotrzebowanie tlenu (indeks nadmanganianowy), fosfor ogólny, azot amonowy i azot azotanowy metodą przepływową, temperaturę, wartość pH. Wyniki pomiarów porównano z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. - Dz.U. 2021 poz. 1475. Wyniki badań przedstawiono graficznie w postaci średnich, a odchylenia standardowe w postaci słupków błędów. Porównania statystyczne średnich przeprowadzono za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji (ANOVA) i testu HSD Tukeya, przy poziomie prawdopodobieństwa 0,05. Zależności między zmiennymi meteorologicznymi, a zmiennymi charakteryzującymi jakość wody analizowano za pomocą analizy składowych głównych (PCA).

Wyniki badań

Opis rezultatów badań Doktorantka przedstawiła w 2 dwóch podrozdziałach pracy: „Zmiany wybranych parametrów jakości wody w rzece Utrata w zależności od sposobu użytkowania zlewni”, oraz 4.2. „Wpływ zbiornika retencyjnego Komorów na jakość wody rzeki Utrata”. Prezentację wyników Autorka przedstawiła poprawnie pod względem merytorycznym. Dokonała logicznej analizy i interpretacji uzyskanych rezultatów badań z wykorzystaniem metod statystycznych. Pani mgr inż. Katarzyna Maria Dębska w umięjętny sposób konfrontuje wyniki badań własnych z rezultatami innych autorów i dotychczasowym stanem wiedzy. Rozdział ten napisany jest poprawnie. W mojej ocenie Doktorantka w tej części pracy zbyt ogólnie opisała zależności między zmiennymi meteorologicznymi, a zmiennymi charakteryzującymi jakość wody, analizowanych za pomocą analizy składowych głównych (PCA). Moim zdaniem, znacząco podniosłyby to wartość opublikowanego rozdziału. Przedstawione Wnioski w pierwszej części pracy (6) wynikają z postawionego celu, analizy wyników oraz z całości opracowania. **W mojej opinii wymagają jednak skrócenia i dopracowania.**

Syntetyczne omówienie wyników 3 prac stanowiących przedmiot rozprawy doktorskiej.

W pierwszej pracy przedstawiono wpływ zbiornika zaporowego Komorów na jakości wody w rzece Utrata. Celem było porównanie jakości wody w dwóch punktach, przed i za zbiornikiem. Badania wykazały, że woda w rzece Utrata jest zanieczyszczona związkami biogennymi na całej badanej długości, określona wartość CHZT wskazywała na znaczne zanieczyszczenie przekraczające wartości uznawane za graniczne dla II klasy jakości wody. Wykazano, że zbiornik retencyjny pozytywnie wpływał na stężenie tlenu rozpuszczalnego, redukcję ładunków fosforu oraz podwyższenie wartości pH wody, jak również na obniżenie temperatury w miesiącach letnich. Natomiast w przypadku stężenia azotu amonowego i azotanowego w próbkach wody rzeki Utraty, nie stwierdzono istotnych różnic. Takie redukcje i zmiany, należy przypisać pobieraniu ich przez producentów pierwotnych (fitoplankton, makrofity) oraz deponowaniu w osadach dennych zbiornika. Według Autorów zbiorniki wodne spełniają wiele funkcji gospodarczych i ekologicznych między innymi wpływają pozytywnie na jakość wody w rzekach.

W drugiej pracy weryfikowano wpływ użytkowania gruntów i pory roku na stężenie biogenów w wodach rzeki Utraty (2018–2019). Przeanalizowano dynamikę przestrzenną i czasową obciążeń całego obszaru zlewni i rzeki Utraty. Wykazano, że wody rzeki Utraty były złej jakości ze względu na wysokie stężenie badanych form azotu i fosforu całkowitego, szczególnie w jej dolnym biegu, gdzie dominowały grunty rolne. Najwyższe stężenie azotanów(V) wykazano w miesiącach zimowych, na terenach zurbanizowanych. W badanym okresie, przy małej sumie opadów i niskim stanie wody rzeki, głównymi źródłami tej formy azotu były prawdopodobnie oczyszczalnie ścieków oraz proces wymywania z terenów rolniczych. Natomiast najmniej zanieczyszczone były wody w górnej części rzeki, gdzie przeważały nieużytki, oraz niski poziom urbanizacji. Wykazano wysoce istotną korelację pomiędzy stężeniem badanych substancji biogennych a porami roku, a jednocześnie brak wpływu temperatury powietrza i poziomu wody na zanieczyszczenie.

W trzeciej pracy Doktorantka określiła zmiany jakości wody w rzece Utracie na całej jej długości w zależności od terenu zagospodarowania zlewni (2019 - 2020). Uzyskane wyniki porównano z wartościami granicznymi określonymi w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej. Wykazano, że woda rzeki Utrata jest zanieczyszczona substancjami biogennymi (fosfor całkowity, azot azotanowy, azot amonowy) na terenach miejskich i rolniczych, szczególnie w miesiącach zimowych, przy niskich temperaturach, małych sumach opadów i niskim poziomie wody. Główną przyczyną zanieczyszczenia azotem są oczyszczalnie ścieków. Wykazano również, że wysoka zawartość oznaczanych biogenów zmniejsza stężenie rozpuszczonego tlenu i zwiększa wartość CHZT.

Należy podkreślić, że rozdziały „Wyniki” w prezentowanych pracach są napisane precyzyjnie i jasno, co świadczy o umiejętności właściwej analizy wyników przez Doktorantkę. Również rozdziały „Dyskusja” są bardzo dobrze napisane, co świadczy o dobrej orientacji w problematyce badawczej, dobrej znajomości literatury i dojrzałości naukowej. Podsumowując, pragnę podkreślić dużą wartość użyteczną przeprowadzonych badań.

Doktorantka dokonała analizy oznaczanych wskaźników zanieczyszczeń w rzece Utrata w zależności od sposobu użytkowania zlewni i warunków klimatycznych. Prezentowane wyniki są wiarygodne i wartościowe, nakierowane na poznanie powyższych zależności oraz źródła i ładunków zanieczyszczeń. Należy podkreślić, że dobór materiału analitycznego oraz

zastosowane metody chemiczne i statystyczne świadczą o dobrym opanowaniu przez Doktorantkę nowoczesnego warsztatu badawczego.

Analizując dysertację Pani mgr inż. Katarzyny Marii Dębskiej nasunęło mi się kilka pytań i uwag. Poniższe uwagi nie umniejszają mojej pozytywnej oceny rozprawy doktorskiej. W związku z tym proszę o ustosunkowanie się do nich i omówienie podczas publicznej obrony:

1. Jakie kryteria i przesłanki zdecydowały o wyborze przez Autorkę analizowanej w pracy rzeki i zlewni - czy to sposób zagospodarowania czy stopień zanieczyszczenia a może stan troficzny.

2. Szkoda, że Doktorantka nie zamieściła w pracy suplementu z wynikami wyjściowymi, co się aktualnie praktykuje w większości indeksowanych publikacjach, ponieważ często trudno oceniając pracę odnieść się do wyników średnich przedstawionych tylko graficznie.

3. Zaobserwowane przez Doktorantkę znaczne zmiany wybranych biogenów w wodzie rzeki Utrata na dopływie do zbiornika i na odpływie ze zbiornika, świadczą o znacznej roli zlewni Komorów w retencjonowaniu badanych wskaźników. Dlaczego dysponując wynikami wyjściowymi, nie obliczono procentowej redukcji ładunków badanych biogenów, po przejściu wody rzeki Utrata przez zbiornik Komorów - zapewne wzbogaciłoby to wnioski.

Wnioski

Zanieczyszczenia rzek substancjami biogennymi są poważnym problem dla społeczeństwa. Wraz ze wzrostem zanieczyszczenia rzek, proces ich oczyszczania staje się droższy i trudniejszy, dlatego należy prowadzić takie działania i badania, których celem jest ograniczenie dopływu substancji biogennych do dużych systemów rzecznych i zbiorników. W związku z powyższym Autorka na podstawie kompleksowych badań jakości wody rzeki Utrata, wskazała, że w celu poprawy jakości wody badanej rzeki Utrata należy zwiększyć: efektywności oczyszczania ścieków znajdującej się na linii brzegu zbiornika Komorów, oraz poprawić zarządzanie użytkowaniem gruntów w zlewni, jak również zwiększyć strefy buforowe między gruntami rolnymi a rzeką. Ponieważ, według monitoringu oceny stanu wód (JCWP) rzecznych ponad 97,8% zasobów rzecznych charakteryzuje się złym stanem, a tylko 2,2% dobrym. W mojej opinii ważnym osiągnięciem ocenianej pracy jest również wskazanie przez Doktorantkę, potrzeby prowadzenia ciągłych badań wpływu rolnictwa na zanieczyszczenie wód biogenami, co w rezultacie przekłada się bezpośrednio na konieczność restrukturyzacji polskiego rolnictwa, gdyż jedną ze słabych jego stron jest niska wydajność i efektywność, którym towarzyszą znaczne straty składników nawozowych. Podsumowując, pragnę jeszcze raz podkreślić dużą wartość użyteczną przeprowadzonych badań recenzowanej dysertacji. Autorka wykazała, również, że możliwe jest ograniczenie procesów zanieczyszczenia wód substancjami biogennymi, a także różnorodnymi zanieczyszczeniami poprzez budowę zbiorników retencyjnych wzdłuż linii rzek.

Wniosek końcowy

Rozprawę doktorską mgr inż. Katarzyny Marii Dębskiej oceniam jednoznacznie pozytywnie i uznaję ją - zgodnie z Ustawą z dnia 14.03.2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 r. Nr 65 poz. 595 z późn. zm.) za rozwiązanie problemu badawczego w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Wniosuję do Wysokiej Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa

Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie Pani mgr inż. Katarzyny Marii Dębskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.


Dr hab. Barbara Murawska