

Kraków, 14 października 2019

dr hab. inż. Andrzej Gruchot
Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Recenzja

osiągnięcia naukowego pt.

„Ryzyko ekologiczne w robotach regulacyjnych w ciekach”

**wraz z oceną dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego, popularyzatorskiego
i organizacyjnego**

dr inż. Justyny Hachoł

w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego

1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzję wykonano na podstawie decyzji Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów z dnia 2 września 2019 roku (pismo nr BCK – III-L-9677/2019) o powołaniu mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Justyny Hachoł, o której zostałem poinformowany pismem Dziekana Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu prof. dra hab. inż. Bernarda Kontny z dnia 9 września 2019 roku (znak IDDD0000.4102.209.2019).

Oceny osiągnięć Habilitantki dokonano w oparciu o zapisy zawarte w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 1789) oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165).

Do pisma przewodniego dołączono dokumentację sporządzoną przez Habilitantkę zgodnie z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2018 poz. 261). Dokumentację tę stanowi 7 załączników:

- zał. 1. Dane umożliwiające bezpośredni kontakt z wnioskodawcą,
- zał. 2. Kopia dyplomu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora,
- zał. 3a. Autoreferat w języku polskim,
- zał. 3b. Autoreferat w języku angielskim,
- zał. 4. Wykaz opublikowanych prac naukowych, osiągnięć dydaktycznych, współpracy z instytucjami lub organizacjami, odbytych stażach oraz działalności popularyzującej naukę,
- zał. 5. Kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wraz z oświadczeniami współautorów, określającymi ich indywidualny wkład w publikacje;

zał. 6. Płyta CD zawierająca elektroniczną wersję wniosku wraz z załącznikami (2 szt.).

2. Sylwetka Habilitantki

Dr inż. Justyna Hachoł jest absolwentką Wydziału Rolniczego Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Tytuł magistra inżyniera ochrony środowiska, specjalność ochrona wód, uzyskała w 2005 r., broniąc pracę dyplomową pt.: *„Zmienność wynoszonych ładunków zanieczyszczeń ze zlewni rolniczej na przykładzie Rzeki Smortawy do przekroju Janików”*.

W roku 2011 uzyskała stopień doktora nauk rolniczych w zakresie kształtowania środowiska, specjalność ochrona i kształtowanie ekosystemów wodnych, broniąc pracę doktorską pt.: *„Oddziaływanie robót regulacyjnych i konserwacyjnych na roślinność w korycie cieków w ujęciu systemowym”*, której promotorem była dr hab. Elżbieta Bondar-Nowakowska, prof. nadzw. (zał. 2).

Dr inż. Justyna Hachoł w latach od 2011 do 2013 pracowała na stanowisku asystenta, a od 2013 roku pracuje na stanowisku adiunkta w Instytucie Kształtowania i Ochrony Środowiska na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

W oparciu o analizę dokumentacji dołączonej do wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego można stwierdzić, że zainteresowania naukowe Habilitantki koncentrują się na ocenie oddziaływań i ryzyka prowadzenia robót regulacyjnych i konserwacyjnych w korytach cieków rzek Dolnego Śląska. Główne nurty badawcze to:

- oddziaływanie robót regulacyjnych i konserwacyjnych na skład jakościowy i ilościowy zbiorowisk naczyniowych roślin wodnych,
- ocena stanu ekologicznego cieków na podstawie makrofitów wodnych zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej,
- wpływ robót regulacyjnych na proces samooczyszczania się rzek,
- aspekty przyrodnicze w ochronie przeciwpowodziowej,
- bezpieczeństwo ekologiczne,
- ryzyko pogodowe w inwestycjach gospodarki wodnej.

Dorobek publikacyjny dr inż. Justyny Hachoł obejmuje 43 prace twórcze (w tym 26 po doktoracie) wydanych w recenzowanych czasopismach naukowych, za które według przyjętej punktacji MNiSW Habilitantka uzyskała łącznie 315 punktów. Spośród wymienionych prac, tylko jedna praca, opublikowana przed doktoratem, była mono autorska (zał. 4, poz. II.D.34). Pozostałe 42 to prace zespołowe, w których wkład Habilitantki wynosił od 10 do 70% (od 10 do 50% w pracach z pominięciem publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe). Sumaryczny Impact Factor pięciu prac wynosi 7,145. Prace zostały opublikowane w języku polskim – 28 i angielskim – 15. Poza tym, w Jej dorobku publikacyjnym należy również odnotować 11 rozdziałów w monografiach oraz 2 prace w Publikacjach Międzynarodowej Konferencji Meliorantów i Inżynierów Środowiska Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Habilitantka jest także współautorką rozdziału pt. „Rivers Of The Central Highlands and Plains” w książce popularnonaukowej „Rivers of Europe” wydanej przez wydawnictwo Elsevier

(zał. 4, poz. II.D.32). Zgodnie z Web of Science Core Collection, na dzień 20 kwietnia 2019 r., indeks Hirscha Habilitantki wynosił 3 przy sumie 56 cytowań lub 49 bez autocytowań.

3. Ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta

Dr inż. Justyna Hachoł złożyła wniosek o wszczęcie postępowania habilitacyjnego w oparciu o osiągnięcie naukowe zgodnie z art. 16 ust. 2 pkt. 1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017, poz. 1789), czyli dzieło opublikowane w całości lub w zasadniczej części, albo cykl publikacji powiązanych tematycznie, przedkładając do oceny jednotematyczny cykl siedmiu publikacji stanowiący ciągłość prac badawczych pt. **„Ryzyko ekologiczne w robotach regulacyjnych w ciekach”**.

W jego skład wchodzi prace opublikowane w latach 2011-2019 o łącznej sumie **100 punktów** według obowiązującej punktacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w roku opublikowania i sumarycznym współczynnikiem Impact Factor równym **IF = 4,501**. Kopie tych prac zostały zamieszczone w załączniku nr 5. W załączniku tym znajdują się również oświadczenia współautorów, określające indywidualny wkład Autorów w publikacje przedstawione jako osiągnięcie naukowe. W tabeli 1 przedstawiono dane dotyczące publikacji wskazanych we wniosku jako podstawę osiągnięcia naukowego.

Tabela 1. Zestawienie czasopism będących podstawą osiągnięcia naukowego

Lp.	Publikacja	Udział własny Habilitantki	Liczba punktów MNiSW	Współczynnik Impact Factor
1	Hachoł J., Bondar-Nowakowska E. 2011. Ecological risk classification in the regulated and conserved watercourses. Ecological Chemistry and Engineering A, 18, 12, 1763-1774.	50%	7	-
2	Bondar-Nowakowska E., Hachoł J. 2015. Ecological risk assessment in the regulated watercourses. Journal of Ecological Engineering, 16(5), 182-188.	50%	12	
3	Hachoł J., Bondar-Nowakowska E. 2016. Aquatic plants-based risk model for assessment of ecological safety of rivers. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal 22(4), 1065-1077.	50%	20	1,306

4	Hachoł J., Hämmerling M., Bondar-Nowakowska E. 2017. Applying the analytical hierarchy process (AHP) into the effects assessment of river training works. <i>Journal of Water and Land Development</i> , 35, 63–72.	60%	14	-
5	Hachoł J., Bondar-Nowakowska E. 2017. Vulnerability of the biological elements of river bed ecosystem on regulatory works. <i>Journal of Ecological Engineering</i> , 18(2), 51-56.	70%	12	-
6	Hachoł J., Bondar-Nowakowska E., Nowakowska E. 2019. Factors influencing macrophyte species richness in unmodified and altered watercourses. <i>Polish Journal of Environmental Studies</i> , 28(2), 609-622.	70%	15	1,12
7	Hachoł J., Bondar-Nowakowska E., Hachaj P.S. 2019. Application of game theory against nature in the assessment of technical solutions used in river regulation in the context of aquatic plant protection. <i>Sustainability</i> , 11(5), 1260.	65%	20	2,075

Powyższe publikacje mają charakter wieloautorski i powstały jako efekt współpracy Habilitantki z pracownikami macierzystej jednostki, a także pracownikami Katedry Inżynierii Wodnej i Sanitarnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu i Instytutu Inżynierii i Gospodarki Wodnej Politechniki Krakowskiej (zał. 4, poz. III.Q.2). Wymagane oświadczenia współautorów prac znajdują się w załączniku nr 5.

Jak wynika z załącznika nr 4 w 6 pracach (zał. 4, poz. I.B.1 do I.B.6) Habilitantka opracowała koncepcję pracy, dokonała przeglądu literatury, prowadziła badania terenowe, zestawiała i opracowała dane oraz przeprowadziła analizy statystyczne i interpretację wyników, przygotowała maszynopis redagując i edytując tekst, wykonała rysunki i tabele oraz przygotowała odpowiedzi na recenzje. Jedynie w jednej pracy (zał. 4, poz. I.B.7) nie opracowała jej koncepcji, a pozostały zakres jej udziału był podobny do powyższego. Udział dr inż. Justyny Hachoł w przygotowaniu poszczególnych prac był dominujący i wahał się od 50 do 70%. Średni udział Habilitantki w wyżej wymienionych pracach wynosił 59%.

W Autoreferacie (zał. 3a) dr inż. Justyna Hachoł przedstawiła spójne opracowanie cyklu 7 publikacji, które stanowią osiągnięcie naukowe będące podstawą od ubiegania się o stopień doktora habilitowanego. Opracowanie to składa się z 5 rozdziałów i spisu literatury. Prace tworzące oceniany cykl publikacji są ze sobą ściśle powiązane, przenikają się w swojej treści i wskazują na konsekwentność działań naukowo-badawczych Habilitantki.

Habilitantka w swojej działalności naukowo-badawczej, której obszerna część została przedstawiona w osiągnięciu naukowym zajmuje się szeroko pojętym ryzykiem zmian

elementów ekosystemu koryta ciek w wyniku robót regulacyjno-konserwacyjnych. Definicja ryzyka w tym aspekcie może być różna. Ryzyko stanowi pewną niepewność, a z drugiej strony może być szansą w przyszłym zdarzeniu, którego wystąpienie jest prawdopodobieństwem zaistnienia negatywnych lub pozytywnych zjawisk. Uważam, że postawiony problem badawczy przez Habilitantkę jest istotny i celowy z punktu widzenia ochrony i kształtowania środowiska. Analizując zagadnienie dalej, uważam że podejście Autorki do próby rozwiązania problemu ryzyka ekologicznego i stawiane wnioski za właściwe.

We wprowadzeniu (zał. 3a, rozdz. 4.2.1) Autorka jednoznacznie wskazuje na przedmiot swoich zainteresowań naukowo-badawczych, którym jest rozpoznanie skutków robót regulacyjnych w małych i średnich ciekach nizinnych w aspekcie zarządzania systemami rzecznyymi, a zwłaszcza utrzymaniem koryt rzek w stanie stanowiącym kompromis pomiędzy użytkownikiem wód a środowiskiem rzeki. Wskazuje również, że przyjętą miarą oceny bezpieczeństwa ekologicznego w regulowanych ciekach będzie ryzyko zmian w ich ekosystemie, a w szczególności zmian jakościowych i ilościowych w zbiorowiskach roślin wodnych naczyniowych. Podaje również, że problem badawczy w przedstawionym cyklu prac wymagał rozpoznania reakcji ekosystemu koryta ciek na planowane zmiany. Celem tego rozpoznania było według Habilitantki wypracowanie metody oceny prawdopodobieństwa i skutków ingerencji technicznych w korycie ciek, które miałyby uniwersalny charakter. W związku z tym konieczne było zastosowanie zaawansowanych metod analizy danych i oceny ryzyka. Tak postawiony cel odnosi się do cyklu publikacji i odpowiada na tytuł opracowania. Jednak Habilitantka nie poprzestaje na tak postawionym celu i w rozdziale 4.2.2 (zał. 3a) podaje cele prezentowanego osiągnięcia naukowego, które w znacznej części są zbieżne z podanym w rozdziale 4.2.1 (zał. 3a). Jako cele podstawowe osiągnięcia naukowego Habilitantka wskazuje:

- określenie zmian zachodzących w ekosystemie koryta ciek w następstwie robót regulacyjnych,
- ocenę możliwości ich kształtowania w aspekcie ochrony środowiska,
- opracowanie metod i narzędzi do zarządzania ryzykiem ekologicznym na etapie planowania robót.

Idąc dalej Habilitanta cele te uszczegóławia podając, że celem będzie również:

- ocena wrażliwości zbiorowisk roślin wodnych na zmiany warunków siedliskowych w wyniku wykonania regulacji rzeki,
- opracowanie metodyki oceny czynników ryzyka ekologicznego w wykonawstwie robót regulacyjnych w rzekach,
- ocena przydatności metod z grupy analizy wielokryterialnej oraz teorii gier do wspomaganie decyzji w projektowaniu robót regulacyjnych.

Moje zastrzeżenia budzi dwukrotne przywoływanie celu prac, a także sam proces uszczegóławiania celów podstawowych. Trudno ocenić czy cele szczegółowe odnoszą się do obydwu celów podstawowych czy też są rozszerzeniem jednego z nich.

Przedmiot badań stanowiły odcinki badawcze o długości 100 m, 29 koryt rzek nizinnych Dolnego Śląska. W mojej opinii badania te zostały właściwie zaplanowane,

a ich zakres obejmujący między innymi ocenę biologiczną oraz elementy fizyczne systemu koryt cieków pozwolił na opracowanie modelu ryzyka zmian w zbiorowiskach wodnych w wyniku ingerencji technicznej w koryto i jego weryfikację (zał. 3a, rozdz. 4.2.3).

Habilitantka dokonała określenia zmian zachodzących w korycie cieków w wyniku robót regulacyjnych opracowując skalę oceny prawdopodobieństwa możliwości wystąpienia zmian oraz skalę skutków tych zmian w liczebności gatunków roślin wodnych (publikacja 1, 2, zał. 3a, pkt. 4.1 oraz zał. 5). W oparciu o opracowane macierze ryzyka ekologicznego dla wariantu optymistycznego i pesymistycznego Habilitantka wykazała, że roboty konserwacyjne wiążą się z małym lub umiarkowanym ryzykiem zmian w strukturach zbiorowisk naczyniowych roślin wodnych, a roboty regulacyjne zawierają się w obszarze ryzyka umiarkowanego lub dużego. Habilitantka podjęła także próbę określenia ryzyka ekologicznego dla 15 działań technicznych wchodzących w zakres prac regulacyjnych (publikacja 2 – zał. 3a, pkt. 4.1 oraz zał. 5). W ich wyniku Autorka wskazuje na niepewność w identyfikacji i ocenie ryzyka w robotach regulacyjnych. Wynika to ze złożoności ekosystemu koryta cieków, zróżnicowanego zakresu robót, a także nieprzewidywalnych reakcji roślin wodnych na zmiany warunków siedliskowych. Dodatkowo wskazuje, że konieczne jest uwzględnienie warunków panujących w korycie przed wykonaniem robót, a także synergicznego oddziaływania przekształcanych elementów ekosystemu koryta cieków, w ramach robót regulacyjnych.

Na podstawie analizy regresji wielorakiej Autorka opracowała model ryzyka zmian w zbiorowiskach wodnych w wyniku ingerencji technicznej w koryto cieków (publikacja 3, zał. 3a, pkt. 4.1 oraz zał. 5). W modelu tym uwzględniła biologiczne i fizyczne elementy systemu rzeczno-przybrzeżnego przyjmując jako zmienną zależną wskaźnik ryzyka zmian gatunkowych w korycie cieków, a zmiennymi objaśniającymi były parametry techniczne koryta cieków, rodzaj umocnienia skarp oraz liczba i stopień pokrycia przez rośliny wodne jego dna. Habilitantka stwierdziła, że przyjęty model w 68% wskazuje, że ryzyko ekologiczne zależy od rozpatrywanych zmiennych, a w szczególności od sposobu umocnienia skarp koryta. Przedstawiony model zweryfikowała dwoma metodami, które wykazały nieznaczne różnice pomiędzy zastosowanymi metodami a modelem. W konkluzji swoich analiz Habilitantka stwierdza, że przedstawiony model matematyczny może być wykorzystywany do oceny poziomu ryzyka zmian w zbiorowiskach roślin wodnych.

Koncepcja zrównoważonego rozwoju zakłada, że każdej ingerencji w koryto cieków powinna towarzyszyć poprawa warunków bytowych i bezpieczeństwa ludzi, a więc ryzyko ekologiczne powinno być jak najmniejsze. Dlatego Habilitantka w oparciu o metodę AHP (metoda analizy hierarchicznej) dokonała analizy wielokryterialnej oceny skutków wykonania pięciu wariantów prac regulacyjnych w małych i średnich rzekach nizinnych przy uwzględnieniu kryteriów gospodarczych i ekologicznych (publikacja 4, zał. 3a, pkt. 4.1 oraz zał. 5). Analiza ta jak wskazuje Habilitantka nie była wcześniej stosowana w ocenie ryzyka ekologicznego związanego z regulacją rzek. Dlatego należy tutaj podkreślić istotny wkład Autorki w ocenie przydatności metody AHP (grupa metod eksperckich) do podejmowania decyzji w procesie zarządzania ryzykiem ekologicznym i decyzjach związanych z planowaniem

i realizacją robót regulacyjnych. Habilitantka na podstawie swoich badań wykazała słusność zastosowania metody AHP, jednak wskazuje również, że na etapie planowania robót regulacyjnych nie jest możliwe określenie zmian w ekosystemie koryta cieku a jedynie ich przewidywanie.

Na podstawie swoich badań Autorka stwierdza, że specyfika robót regulacyjnych bądź naprawczych w procesie projektowania wymaga uwzględnienia warunków, które są niepowtarzalne i występują w szerokim zakresie. Powoduje to, że projektanci i wykonawcy robót, nie są w stanie przewidzieć skutków dla funkcjonowania ekosystemu, które przyniesie określony wariant prac w korycie cieku. Dlatego Habilitantka podjęła się próby zastosowania teorii gier jako narzędzia wspomagającego w projektowaniu prac regulacyjnych z uwzględnieniem aspektów ekologicznych (publikacja 7, zał. 3a, pkt. 4.1 oraz zał. 5). Teoria gier, tym przypadku model gry z naturą, jak wskazuje Autorka nie była stosowana w zagadnieniach wyboru optymalnego dla środowiska przyrodniczego wariantu regulacji rzek. W swoich badaniach przeanalizowała możliwość wykorzystania jako narzędzi reguły Walda (pesymistyczna, charakteryzującą się awersją do ryzyka), optymistycznej (zakłada się, że wystąpi najbardziej korzystny z punktu widzenia ochrony środowiska wynik podjętych działań) oraz Hurwicza (można określić wielkość strat dla przyjętego współczynnika ostrożności w zakresie od 0 do 1) wspomagających podejmowanie decyzji. Analiza przeprowadzonych obliczeń pozwoliła określić przedział potencjalnych wyników, które pozwolą projektantowi ustalić stopień zasadności podjętych przez niego działań oraz wyróżnić lepsze i gorsze rozwiązania.

Habilitantka wskazuje, że pomimo zastosowania szeregu wskaźników biologicznych (publikacja 5, zał. 3a, pkt. 4.1 oraz zał. 5) i analizy różnic między uzyskanymi dla nich wartościami na odcinkach referencyjnych i uregulowanych nie udało się jednoznacznie określić podatności roślin wodnych na prace regulacyjne. W oparciu o analizę skupień wykonaną metodą Warda oznaczyła współczynniki korelacji między wartościami wytypowanych wskaźników biologicznych na wybranych odcinkach cieku. Stwierdziła, że roboty regulacyjne miały wpływ na rozpatrywane wskaźniki biologiczne, który wyrażał się spadkiem liczby gatunków, obniżeniem pokrycia dna przez rośliny wodne, spadkiem wartości wskaźników Shannona-Wienera oraz Pielou, a także pogorszeniem stanu ekologicznego koryta. Nie stwierdzono jednak wyraźnego związku między składem gatunkowym i stanem ilościowym roślin na odcinkach nieprzekształconych i przekształconych w wyniku regulacji. Autorka wskazuje, że wykorzystane wskaźniki biologiczne mogą być wykorzystane, jako miary podatności zbiorowisk roślinnych na prace regulacyjne. Kontynuując analizę problemu związanego z podatnością roślin wodnych na ryzyko ekologiczne, przeanalizowała występowanie dwóch roślin wodnych - jeżogłówki pojedynczej (*Sparganium emersum* Rehm) oraz mozgi trzcinowatej (*Phalaris arundinacea* L.) w zależności od poziomu zamulenia oraz szerokości dna koryta (publikacja 6, zał. 3a, pkt. 4.1 oraz zał. 5). Wyniki badań Habilitantki wskazują, że pokrycie dna w korytach przekształconych przez rośliny obydwu gatunków wzrastało wraz z poziomem zamulenia, a na odcinkach referencyjnych nie wykazało istotnej zależności.

W podsumowaniu (zał. 3a, rozdz. 4.25) dr inż. Justyna Hachoł w syntetyczny sposób wskazała najważniejsze swoje osiągnięcie naukowo-badawcze, które wpisują się w sposób szczególny w dyscyplinę naukową ochrona i kształtowanie środowiska.

Pomimo moich krytycznych uwag w odniesieniu do sposobu przedstawienia celów osiągnięcia naukowego, uważam, że przedstawione cele są istotne z punktu widzenia ochrony środowiska, a prezentowane wyniki badań w Autoreferacie pozwoliły Habilitantce w sposób właściwy ocenić ryzyko ekologiczne w działalności człowieka w ramach realizowanych robót regulacyjnych bądź naprawczych w korycie ciek. Przedstawiony opis wyszczególnionych przez Autorkę celów osiągnięcia naukowego oraz sposób omówienia najważniejszych wyników i stwierdzeń, potwierdzają wnikliwie, a zarazem metodyczne podejście Habilitantki do analizowanych problemów z zakresu ochrony i kształtowania środowiska.

Oceniając przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe Habilitantki w postaci jednotematycznego cyklu publikacji należy stwierdzić, że stanowi ono znaczący przyczynek do rozwoju procedur badawczych w ocenie i zarządzaniu ryzykiem ekologicznym, które jest nieuniknione w robotach regulacyjnych i konserwacyjnych. W tym kontekście, jako istotny wkład Habilitantki w rozwój dyscypliny należy zaliczyć wykazanie przez Nią, że zarządzanie ryzykiem obejmujące identyfikację zagrożeń i ocenę prawdopodobieństwa ich wystąpienia oraz ewentualnych wielkości strat może być zastosowane w sferze ekologicznej. Jak również wykazanie, że zarządzanie ryzykiem ekologicznym w korycie ciek jest procesem, który podlega ciągłym zmianom i nie jest możliwe opracowanie uniwersalnego schematu, który pozwalałby na podejmowanie decyzji związanej z zakresem planowanych działań. Do osiągnięć Habilitantki należy zaliczyć także wskazanie przydatności opracowanej skali czynników ryzyka zmian w zbiorowiskach roślin w podobnych ciekach bezpośrednio lub po niewielkim dopasowaniu. Kolejnym osiągnięciem Habilitantki jest opracowanie wzorcowych macierzy ryzyka ekologicznego wraz z wartościami granicznymi dla niskiego, umiarkowanego i dużego ryzyka w wariacie optymistycznym lub pesymistycznym. Habilitantka wykazała także przydatność metody analizy wielokryterialnej AHP oraz reguł z zakresu teorii gier z naturą, dla potrzeb procesu zarządzania ryzykiem ekologicznym w robotach konserwacyjnych i regulacyjnych w korytach cieków. Jako osiągnięcie należy również wskazać wykazanie przez dr inż. Justynę Hachoł dwóch wskaźników biologicznych – wskaźnika różnorodności Shannona-Wienera i równocенności Pielou jako najbardziej odpowiednich w ocenie podatności zbiorowisk roślin wodnych na skutki prac regulacyjnych.

Wyniki badań przedstawione w osiągnięciu naukowym, mają oprócz wartości poznawczych również znaczenie aplikacyjne w aspekcie rozwoju metod mających na celu określenie zmian w środowisku, szczególnie w ekosystemie koryt cieków oraz procedur i zasad postępowania przy projektowaniu i wykonawstwie robót regulacyjnych bądź naprawczych.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiony do recenzji przez dr inż. Justynę Hachoł jednotematyczny cykl publikacji pt. „Ryzyko ekologiczne w robotach regulacyjnych w ciekach”, spełnia wymagania zawarte w art. 16 ust. 1 i 2 ustawy o stopniach naukowych

i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (Dz.U. z 2017 r., pozycja 1789 z późn. zm.).

4. Ocena aktywności naukowo-badawczej

W tabeli 2 zestawiono osiągnięcia naukowo-badawcze Habilitantki stosując kryteria określone w §3 i §4 Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165).

Uwzględniając fakt, że Habilitantka złożyła wniosek o wszczęcie postępowania habilitacyjnego w oparciu o osiągnięcie naukowe określone w art. 16 ust. 2 pkt. 1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 poz. 1789), nie dokonano oceny autorstwa zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego, które zgodnie z art. 16 ust. 2 pkt. 2 może również stanowić osiągnięcie będące podstawą do wszczęcia procedury o nadaniu stopnia doktora habilitowanego.

Tabela 2. Zestawienie osiągnięć naukowo-badawczych

L.p.	Kryterium	Osiągnięcia Habilitantki
1	Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC)	Opublikowała (bez prac stanowiących osiągnięcie naukowe) 2 artykuły w indeksowanych czasopismach z listy JCR, w tym: <i>Aquatic Botany</i> (IF = 1,697); <i>Polish Journal of Environmental Studies</i> (IF = 0,947) (zał. 4, poz. II.A.1 – II.A.2). Sumaryczna liczba punktów MNiSW za te prace to 42, a współczynnik Impact Factor wynosi 2,644.
2	Udzielone patenty międzynarodowe i krajowe	Brak (zał. 4, poz. II.B).
3	Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach	Brak (zał. 4, poz. II.C).
4	Monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie JRC	Autorstwo lub współautorstwo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 20 artykułów w czasopismach krajowych i zagranicznych z listy B MNiSW (łącznie ilość punktów 112) (zał. 4, poz. II.D.1 do II.D.20), ▪ 11 rozdziałów w monografiach (łącznie ilość punktów 41 MNSiW) (zał. 4, poz. II.D.21 do II.D.31), ▪ 1 rozdziału w książce popularnonaukowej pt.: „Rivers of Europe” (20 punktów MNSiW) (zał. 4, poz. II.D.32),

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 artykułów w materiałach konferencyjnych (zał. 4, poz. II.D.33 i II.D.34).
5	Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, utworów i dzieł artystycznych	Autorka samodzielnie przygotowała 8 opracowań bądź raportów z badań wykonywanych w ramach realizacji projektów badawczych, działalności statutowej bądź dotacji celowej na badania naukowe i rozwój naukowy doktorantów i pracowników nauki WIKŚiG Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (zał. 4, poz. II.E.1 do II.E.8).
6	Sumaryczny Impact Factor według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania	IF = 7,145 (zał. 4, poz. II.F).
7	Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science	56 – zgodnie z raportem z dnia 20.04.2019 (zał. 3a, pkt. 6 oraz zał. 4, poz. II.G).
8	Indeks Hirscha według bazy Web of Science bez autocytowań	3 – zgodnie z raportem z dnia 20.04.2019 (zał. 3a, pkt. 6 oraz zał. 4, poz. II.H).
9	Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach	<p>Kierownik 2 projektów badawczych – pierwszy przed doktoratem pt. „Oddziaływanie robót regulacyjnych i konserwacyjnych na roślinność w korycie cieków w ujęciu systemowym” w ramach projektu „Grant – wsparcie prac badawczych poprzez stypendia naukowe dla doktorantów” (zał. 4, poz. II.I.3) oraz drugi po doktoracie pt. „Ocena i zarządzanie ryzykiem ekologicznym w robotach konserwacyjnych i regulacyjnych na ciekach” w ramach działalności statutowej WIKŚiG – granty doktorskie i habilitacyjne (zał. 4, poz. II.I.4).</p> <p>Wykonawca w 2 projektach badawczych realizowanych w Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries w ramach Stypendium Fundacji Nowickiego oraz Deutsche Bundesstiftung Umwelt (zał. 4, poz. II.I.1 i II.I.2) – obydwie przed doktoratem.</p>
10	Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową albo artystyczną	4 nagrody (zał. 4, poz. II.J.1 do II.J.4), w tym indywidualna I stopnia Nagroda Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za działalność naukową.
11	Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach i krajowych konferencjach tematycznych	Wygłoszenie 5 referatów, w tym 2 na zaproszenie na konferencjach, seminariach krajowych i zagranicznych oraz posiedzeniach Komitetów PAN (zał. 4, poz. II.K.1 do II.K.5).

Oceniając aktywność naukowo-badawczą Habilitantki z zastosowaniem jedenastu kryteriów stwierdzam, że tylko dwa kryteria nie zostały spełnione. Dotyczą one udzielonych patentów międzynarodowych i krajowych oraz wynalazków oraz wzorów użytkowych i przemysłowych, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub

krajowych wystawach lub targach. W pozostałych dziewięciu ocenianych kryteriach, moim zdaniem, dorobek Habilitantki zasługuje na ocenę bardzo dobrą. Sumaryczny wskaźnik Impact Factor, liczba cytowań i indeks Hirscha, wskazują na szerokie zainteresowanie wynikami badań Habilitantki. Habilitanta wykazuje również udział w projektach badawczych, które pomimo, że były realizowane w ramach stypendium lub działalności statutowej Wydziału świadczą o jej aktywności badawczej.

Pozostała przedstawiona w Autoreferacie (zał. 3a) publikacyjna działalność naukowo-badawcza dr inż. Jystyny Hachoł jest aktualna i wartościowa, wyraźnie powiększona i rozszerzona po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Autorka wskazuje na kolejne publikacje, które zostały zrealizowane w ramach oceny wpływu robót regulacyjnych i konserwacyjnych na skład jakościowy i ilościowy zbiorowisk roślin naczyniowych, a nie uwzględnione w osiągnięciu naukowym (zał. 3a, publikacje A.1 do A.12). W swoich badaniach podjęła także problem wpływu robót regulacyjnych na proces samooczyszczania się rzek (zał. 3a, publikacje C.1 do C.3), a także ryzyka pogodowego w inwestycjach związanych gospodarką wodną (zał. 3a, publikacje F.1 i F2). Jej badania w tym względzie wynikały z faktu, że znaczna część prac w korytach cieków jest wykonywana poza okresami ochronnymi organizmów wodnych, a więc w czasie niesprzyjających warunków pogodowych. Realizowała również badania dotyczące stanu ekologicznego cieków w oparciu o makrofitów wodne zgodnie Ramową Dyrektywą Wodną (zał. 3a, publikacje B.1 do B.3). Kolejnym problemem badawczym, którym się zajmowała był aspekt przyrodniczy w ochronie przeciwpowodziowej (zał. 3, publikacje D.1 i D.2). Zajmowała się także poszukiwaniem kompromisu pomiędzy technicznymi wymaganiami regulacji rzek, a potrzebami środowiska, a więc szeroko pojętym zagadaniem bezpieczeństwa ekologicznego w gospodarce wodnej (zał. 3a, publikacje E.1 do E.9).

Do najważniejszych osiągnięć dr inż. Justyny Hachoł w tym względzie należy zaliczyć:

- wyodrębnienie z koryta cieków elementów podlegających zmianom w wyniku robót regulacyjnych i konserwacyjnych i określenie ich oddziaływania na rośliny wodne,
- dokonanie analizy rozwoju zbiorowisk naczyniowych roślin wodnych w ciekach po wykonaniu robót regulacyjnych i konserwacyjnych oraz oceny tempa i kierunków zmian ilościowych i jakościowych tych zbiorowisk,
- dokonanie przeglądu i porównania europejskich metod oceny stanu ekologicznego wód płynących na podstawie makrofitów wodnych,
- ocenę procesów samooczyszczania rzek na odcinkach przekształconych i nieprzekształconych w oparciu o wskaźniki tlenowe BZT5 i ChZT na przykładzie rzeki Smortawy,
- ocenę wpływu powodzi na zbiorowiska roślin wodnych w oparciu o porównanie skutków powodzi ze skutkami ingerencji technicznych w koryto cieków, a więc robotami konserwacyjnymi i regulacyjnymi,
- zdefiniowanie pojęcia „bezpieczeństwa ekologicznego” w odniesieniu do działań technicznych w korytach rzek wraz z propozycją modelu zarządzania ryzykiem

ekologicznym, w którym zostały określone etapy zarządzania i zakres działań na każdym z etapów,

- dokonanie analizy wykorzystania do oceny zagrożenia w ciekach poddanych przekształceniom antropogenicznym wskaźników biologicznych stosowanych w ocenie stanu ekosystemów wodnych,
- zidentyfikowanie ograniczenia w robotach konserwacyjnych będących następstwem niekorzystnych warunków pogodowych przy uwzględnieniu klasyfikacji występowania niekorzystnych warunków pogodowych podczas realizacji robót konserwacyjnych w okresach ekologicznie uzasadnionych.

Podsumowując dorobek naukowo-badawczy Habilitantki stwierdzam ponownie, że po uzyskaniu stopnia doktora został on powiększony i zasługuje na miano bardzo dobrego. Dorobek ten daje możliwość ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego i mieści w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

W tabeli 3 zestawiono dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski oraz współpracę międzynarodową Habilitantki.

Tabela 3. Zestawienie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

L.p.	Kryterium	Osiągnięcia Habilitantki
1	Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych	Brak (zał.4, poz. III.A).
2	Udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych oraz w komitetach organizacyjnych tych konferencji	Aktywny udział przez wygłoszenie referatu lub referatu zamawianego bądź prezentację posteru w 29 konferencjach krajowych i międzynarodowych (zał. 4, poz. III.B.1 do III.B.29). Członek komitetu organizacyjnego 24th European Safety and Reliability Conference ESREL 2014. 14-18.09.2014, Wrocław (zał. 4, poz. III.C.1).
3	Otrzymane nagrody i wyróżnienia	Nagroda Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za działalność organizacyjną (zał. 4, poz. III.D.1).
4	Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	Brak (zał. 4, poz. III.E).

5	Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych oraz we współpracy z przedsiębiorcami	Brak (zał. 4, poz. III.F).
6	Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	Brak (zał. 4, poz. III.G).
7	Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych	Brak (zał. 4, poz. III.H).
8	Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki	<p>Prowadzi lub prowadziła ćwiczenia i/lub wykłady z 10 przedmiotów na studiach I i II stopnia na kierunkach: Architektura Krajobrazu, Budownictwo, Geodezja i Kartografia, Gospodarka Przestrzenna, Inżynieria Bezpieczeństwa, Inżynieria i Gospodarka Wodna, Inżynieria Środowiska (zał. 4, poz. III.I.1).</p> <p>Prowadzi ćwiczenia i wykłady w języku angielskim z przedmiotu „Ecological safety” w ramach programu Erasmus (zał. 4, poz. III.I.2).</p> <p>Prowadziła wykład monograficzny pt. „Monitoring i ocena jakości wód powierzchniowych zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej” na studiach doktoranckich na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji (zał. 4, poz. III.I.3).</p> <p>Była organizatorem i opiekunem szeregu wyjazdów dla studentów (zał. 4, poz. III.I.4).</p> <p>Udzieliła wywiadu dla TVP Wrocław dotyczącego niebezpieczeństw związanych z zarastaniem koryt rzek przez rośliny wodne zrealizowanego w ramach reportażu pt. „Porządki nad rzeką” (zał. 4, poz. III.I.5).</p>
9	Opieka naukowa nad studentami	<p>Promotor 19 prac inżynierskich oraz 13 prac magisterskich (zał. 4, poz. III.J).</p> <p>Recenzentka 14 prac inżynierskich oraz 4 prac magisterskich (zał. 4, poz. III.J).</p>
10	Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego	Brak (zał. 4, poz. III.K).

11	Staż w zagranicznych i krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	<p>Staż naukowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1-miesięczny staż naukowy w Universität in Oldenburg, Institut für Biologie und Umweltwissenschaften, AG Gewässerökologie und Naturschutz (zał. 4, III.L.1). ▪ 10-miesięczny staż w Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei w Berlinie (Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries) (zał. 4, poz. III.L.2). <p>Obydwa staże zrealizowane przed doktoratem.</p>
12	Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców	<p>Habilitantka brała udział w opracowaniu:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) dwóch raportów dotyczących: <ul style="list-style-type: none"> ▪ oddziaływania na środowisko tworzonego zbiornika wodnego na potrzeby rekultywacji wyrobiska końcowego odkrywki „Lubstów” PAK KWB Konin S.A. z uwzględnieniem eksploatacji odkrywek O/Drzewce, O/Tomiszawice, rzeki Noteć, Jeziora Lubstowskiego i Kanału Grójeckiego (OLBUD Konin, 2008), (zał. 4, poz. III.M.1), ▪ oddziaływania ochrona bierna na środowisko dla ochrony przeciwpowodziowej doliny rzeki Bystrzycy Dusznickiej i rzeki Kamienny Potok (Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, RZGW we Wrocławiu, 2019), (zał. 4 poz. III.M.3). b) jednej oceny środowiskowej dla zadania dotyczącego zwiększenia retencji powodziowej w Kotlinie Kłodzkiej (Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, RZGW we Wrocławiu, 2018), (zał. 4, poz. III.M.2). c) jednej ekspertyzy w zakresie oceny wpływu/oddziaływania przedsięwzięcia na cele ochrony wód dla Ochrony przeciwpowodziowej doliny rzeki Bystrzycy Dusznickiej i rzeki Kamienny Potok (Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, RZGW we Wrocławiu, 2019), (zał. 4, poz. III.M.2). <p>Udział Habilitantki w tych opracowaniach wynosił od 5 do 30%</p>
13	Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	<p>Członek Jury Międzynarodowej Konferencji Studenckich Kół Naukowych i Sejmiku SKN na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji (zał. 4, poz. III.N.1).</p> <p>Ekspert niekluczowy Banku Światowego ds. hydromorfologii w ramach Projektu Ochrony Przeciwpowodziowej w Dorzeczu Odry i Wisły</p>

		(POPDOW) (zał. 4, poz. III.N.2).
14	Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach między narodowych i krajowych	Brak recenzji projektów międzynarodowych lub krajowych (zał. 4, poz. III.O). Recenzentka 5 artykułów naukowych dla czasopism z bazy JCR (Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, Hydrobiologia, Ecological Engineering) (zał. 4, poz. III.P.1-III.P.3). Recenzentka 2 prac w monografii pokonferencyjnej XXII Międzynarodowej Konferencji SKN organizowanej przez Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu (zał. 4, poz. III.P.4).

Do oceny tej działalności zastosowano kryteria określone w §5 Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 165).

Analizując zestawienie zamieszczone w tabeli 3 należy stwierdzić, że Habilitantka może pochwalić się spełnieniem większej części wyodrębnionych czternastu kryteriów co uważam za znaczące. Należy podkreślić istotny udział Habilitantki w konferencjach, kongresach oraz seminariach krajowych i zagranicznych, co wskazuje na chęć dzielenia się swoimi osiągnięciami z szerokim gronem naukowców. Moje pewne zastrzeżenia budzi brak członkostwa Habilitantki w strukturach towarzystw naukowych i organizacji technicznych. Przy tak dobrze sprecyzowanym dorobku naukowym i inżynierskim, stanowiłaby cenne źródło informacji dla inżynierów i projektantów robót regulacyjnych w ciekach polskich rzek.

Podsumowując dorobek dr inż. Justyny Hachoł w zakresie dydaktyki, organizacji, popularyzacji nauki oraz współpracy międzynarodowej stwierdzam, że należy go również ocenić jako bardzo dobry.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Na podstawie przedstawionych dokumentów stanowiących podstawę oceny merytorycznej wyodrębnionego osiągnięcia naukowego w postaci jednotematycznego cyklu publikacji dr inż. Justyny Hachoł pt. „**Ryzyko ekologiczne w robotach regulacyjnych w ciekach**” oraz oceny istotnej aktywności naukowej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej oraz współpracy międzynarodowej stwierdzam, że w znacznej mierze spełniają one wymagania określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 1789) oraz w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165).

W mojej opinii przedstawione osiągnięcie naukowe poszerza zasób wiedzy z zakresu ochrony i kształtowania środowiska, stanowiąc istotny przyczynek do rozwoju procedur dotyczących oceny ryzyka ekologicznego robotach regulacyjnych i naprawczych w korytach

cieków. Osiągnięcia naukowo-badawcze dr inż. Justyny Hachoł zasługują na pozytywną ocenę, świadczącą o istotnej aktywności naukowej. Jej dorobek naukowy wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej ochrona i kształtowanie środowiska oraz dowodzi dużego doświadczenia praktycznego, dużej wiedzy teoretycznej jak i dobrego przygotowania do realizacji prac naukowo-badawczych i rozwojowych na stanowisku samodzielnego pracownika nauki. Wszystkie aspekty działalności Habilitantki, a więc dorobek naukowo-badawczy, dydaktyczny, popularyzatorski, organizacyjny uważam za dobry.

Uwzględniając powyższe, przedkładam wniosek o dopuszczenie dr inż. Justyny Hachoł do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego zmierzających do nadania Jej stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska.



dr hab. inż. Andrzej Gruchot