

## **Recenzja**

**osiągnięcia naukowego oraz ogółu dorobku  
w oparciu o obowiązujące kryteria oceny stosowane  
na etapie postępowania habilitacyjnego wszczętego na wniosek**

**dr inż. Katarzyny Pawęskiej**

**zatrudnionej w Instytucie Inżynierii Środowiska  
na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji  
Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu**

### **1. Podstawa opracowania**

Niniejsza recenzja została wykonana na podstawie decyzji Centralnej Komisji d/s Stopni i Tytułów z dnia 5.12.2016 r. (znak BCK-III-L-7912/2016) o powołaniu mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Katarzyny Pawęskiej, o której zostałam poinformowana pismem Dziekana Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, prof. dr. hab. inż. Bernarda Kontnego, z dnia 22.12.2016 roku.

Do opracowania recenzji wykorzystano przesłane materiały w formie papierowej i elektronicznej:

- a) Odpis dyplomu doktora nauk rolniczych w zakresie kształtowania środowiska (zał. 1).
- b) Autoreferat w języku polskim zawierający informacje o osiągnięciach w działalności naukowo-badawczej, organizacyjnej i dydaktycznej (zał. 2).
- c) Autoreferat w języku angielskim zawierający informacje o osiągnięciach w działalności naukowo-badawczej, organizacyjnej i dydaktycznej (zał. 3).
- d) Wykaz w języku polskim opublikowanych prac naukowych oraz niepublikowanych prac studialnych i projektowych opracowanych przed i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk rolniczych (zał. 4).
- e) Wykaz w języku angielskim opublikowanych prac naukowych oraz niepublikowanych prac studialnych i projektowych opracowanych przed i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk rolniczych (zał. 5).
- f) Kopie 7 publikacji, przedstawionych w formie cyklu publikacji, wchodzących w skład osiągnięcia, będących podstawą wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego wraz z oświadczeniami współautorów (zał. 6).
- g) Kopie wybranych 8 publikacji, niewchodzących w skład osiągnięcia, będącego podstawą wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego wraz z oświadczeniami współautorów (zał. 7).
- h) Dane osobowe i kontaktowe Habilitantki (zał. 8).
- i) Płyta CD zawierająca wniosek wraz z załącznikami (zał. 9).

## 2. Podstawowe dane o Habilitantce

Dr inż. Katarzyna Pawęska jest absolwentką Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Akademii Rolniczej we Wrocławiu (obecnie – po zmianie nazwy Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu). W 2001 roku uzyskała tytuł zawodowy inżyniera inżynierii środowiska w specjalności inżynieria wodna i sanitarna wsi, w 2002 tytuł magistra inżyniera inżynierii środowiska w specjalności technika sanitarna.

W latach 2002-2006 odbyła studia doktoranckie na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji AR we Wrocławiu. W październiku 2006 roku na tym samym Wydziale uzyskała stopień naukowy doktora nauk rolniczych w dyscyplinie kształtowanie środowiska na podstawie rozprawy pt. „Ocena skuteczności oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych w oczyszczalniach roślinno-glebowych o różnej eksploatacji” (promotor prof. dr hab. inż. Krzysztof Kuczewski).

Habilitantka od 2007 roku pracuje na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu: w latach 2007-2008 na stanowisku asystenta w Zakładzie Infrastruktury i Techniki Sanitarnej w Katedrze Budownictwa i Architektury Krajobrazu Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, po reorganizacji - w Katedrze Budownictwa i Infrastruktury Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu; od 2008 roku do chwili obecnej - na stanowisku adiunkta w Zakładzie Infrastruktury i Techniki Sanitarnej - w Katedrze Budownictwa i Infrastruktury, po reorganizacji w Instytucie Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Dr inż. Katarzyna Pawęska odbyła dwa staże zagraniczne: w 2010 roku, miesięczny staż w Czechach (Czech Technical University in Prague CVUT, Faculty of Civil Engineering, Department of Sanitary and Ecological Engineering) oraz w 2011 roku, dwumiesięczny staż w Chinach (Hunan Agriculture University, College of Resource and Environment).

Uczestniczyła w 2 zagranicznych misjach naukowych: w 2012 roku na Łotwie, na Uniwersytecie Rolniczym w Jelgawie, na Wydziale Inżynierii Rolniczej (podpisanie umowy kontynuującej dwustronną współpracę pomiędzy UP we Wrocławiu a Łotewskim Uniwersytetem Rolniczym w Jelgawie); oraz w 2014 roku w Czechach, w Mendel University in Brno - Teacher Mobility (Intensive Programme) Eco-aGroturism (z wykładem „Wastewater treatment plant on areas without central sewage system - Agricultural use of wastewater”).

W 2008 roku uczestniczyła w Zespole Ekspertów Zewnętrznych ds. Analiz Delphi Narodowego Programu Foresight Polska 2020.

W 2012 roku Habilitantka odbyła półroczny staż zawodowy na stanowisku technologa oczyszczalni ścieków w Żórawinie.

Aktywnie uczestniczyła w szkoleniach oraz warsztatach (2008, 2013, 2014), w większości zakończonych egzaminem (m.in.: „Sporządzanie świadectwa charakterystyki energetycznej”; „Kreatorzy Innowacji - ekspert ds. projektów badawczo-rozwojowych”; „Naukowiec Jutra - komercjalizacja i zarządzanie projektami naukowymi”; „Certified Project Management Associate IPMA level D”; „Ekspert w zakresie kalkulacji śladu węglowego i wodnego”).

## 3. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego

Zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. Nr 65 poz. 595 z późn. zm.) podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego jest osiągnięcie naukowe dr inż. Katarzyny Pawęskiej, przedstawione w formie cyklu 7 publikacji zatytułowanego „Sprawność oczyszczania ścieków w wybranych układach technologicznych stosowanych na terenach wiejskich”.

W skład cyklu wchodzi następujące prace:

1. Pawęska K., Malczewska B. (2009): *Nitrogen compounds in drain sewage after constructed wetlands*, Water Science and Technology, DOI: 10.2166/wst.2009.620, vol. 60, no. 10/2009, s.2613-2619; **Lista A; (udział własny Habilitantki 90%);**
2. Pawęska K., Malczewska B. (2009): *Heavy metals from outlet of constructed wetland against sewage sludge from conventional treatment plant*, Polish Journal of Environmental Studies (Series of Monographs) vol. 4/2009, s. 70-74; **Lista B; (udział własny Habilitantki 70%);**

3. Pawęska K., Kuczewski K. (2009): *Composition changes in ground water located under plant-soil treatment plant area after 10 years long running*, Polish Journal of Environmental Studies (Series of Monographs) vol. 3/2009, s. 20-26; *Lista B*; **(udział własny Habilitantki 75%)**;
4. Pawęska K., Kuczewski K. (2011): *Changes in physicochemical composition in groundwater under area of treatment plant operating in natural environment*, Polish Journal of Environmental Studies, ISSN 1230-1485, vol. 20, no. 6, s. 1557-1563; *Lista A*; **(udział własny Habilitantki 80%)**;
5. Pawęska K., Kuczewski K. (2013): *The small wastewater treatment plants hydrobotanical systems in environmental protection*, Archives of environmental protection, ISSN 2083-4772, vol. 39/1, s. 3-16; *Lista A*; **(udział własny Habilitantki 70%)**;
6. Pawęska K., Kuczewski K. (2016): *Changes in increment of trees diameters on plant-soil treatment plant after years of irrigation of domestic sewage*, Archives of environmental protection, ISSN 2083-4772 DOI: 10.1515/aep-2016-0046; *Lista A*; **(udział własny Habilitantki 85%)**;
7. Bawiec A., Pawęska K., Jarzab A. (2016): *Changes in the microbial composition of municipal wastewater treated in biological processes*, Journal of Ecological Engineering 17 (3), s. 41-45; *Lista B*; **(udział własny Habilitantki 40%)**.

Wszystkie publikacje wchodzące w skład cyklu ukazały się w języku angielskim po otrzymaniu stopnia doktora; cztery prace zostały opublikowane w czasopiśmie z listy A MNiSW; pozostałe trzy w czasopiśmie z listy B.

Sumaryczny Impact Factor (IF) czasopism, w których opublikowano prace cyklu (zgodnie z rokiem opublikowania) wynosi 3,35. Sumaryczna liczba punktów dla przedstawionych publikacji, ustalona na podstawie listy czasopism punktowanych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, wynosi 89 (95 wg Habilitantki – 2 publikacje zaliczono jako rozdziały w monografii zamiast jako artykuły).

Udział własny Habilitantki w 6 pozycjach wynosił od 70 do 90% i polegał na: zaprojektowaniu badań, wykonaniu prac terenowych i analitycznych oraz redakcji tekstu publikacji, tylko w jednej publikacji udział wynosił 40% i polegał na opracowaniu metodyki badań, wykonaniu prac terenowych i opracowaniu wyników badań.

Współautorzy w swoich oświadczeniach potwierdzili swój procentowy udział w poszczególnych publikacjach oraz podali zakres swoich prac.

Prof. K. Kuczewski oświadczył, że jego udział polegał na konsultacji, opiece merytorycznej, interpretacji wyników, korekcie pracy przed złożeniem do druku, odpowiedzi na recenzje (udział od 15 do 30%); Dr B. Malczewska prowadziła konsultacje, korektę pracy przed złożeniem do druku, opracowanie graficzne, opracowanie części tekstu (udział 10-30%); Dr A. Jarzab prowadziła badania i konsultacje oraz przygotowała merytorycznie eksperyment (udział 20%) – praca interdyscyplinarna (badania mikrobiologiczne); Mgr A. Bawiec przygotowała koncepcję, wybrała metodykę, prowadziła badania, przygotowała pracę do druku (udział 40%) – praca interdyscyplinarna, prowadzona na dwóch różnych obiektach.

Z oświadczeń współautorów wynika, że w 6 publikacjach rola Habilitantki była dominująca, w jednej publikacji (współautorstwo: A. Bawiec, A. Jarzab) udział Habilitantki był równorzędny z udziałem A. Bawiec.

Cztery publikacje cyklu są wynikiem prac terenowych realizowanych na jednym obiekcie, pozostałe trzy na kilku obiektach, stąd wynikała konieczność pracy zespołu i publikowania prac współautorskich.

W przedstawionym do oceny cyklu publikacji zostały przedstawione wyniki oryginalnych prac badawczych przeprowadzonych przez Habilitantkę po otrzymaniu stopnia doktora nauk rolniczych w dyscyplinie kształtowanie środowiska, które stanowią znaczący wkład Habilitantki w rozwój tej dyscypliny naukowej.

W przedłożonym autoreferacie Habilitantka scharakteryzowała swoje osiągnięcie naukowe, cykl publikacji powiązanych tematycznie (str. 4-18). W skład tego opisu wchodzi: wprowadzenie

w tematykę badań dotyczących technologii oczyszczania ścieków na terenach wiejskich (str. 4-5); cele naukowe podjętych badań, wraz z opisem przeprowadzonych badań i ich wynikami, które zamieszczono w poszczególnych publikacjach (str. 6-15) oraz potencjał aplikacyjny wyników badań (str. 15-18).

Głównym tematem zainteresowań badawczych Habilitantki są wybrane technologie, związane z oczyszczaniem ścieków, stosowane na terenach wiejskich (szczególnie o rozproszonej zabudowie), wykorzystujące układy gleba-roślina, grunt-roślina; systemy drenażowe; oczyszczalnie typu *constructed wetlands* oraz obiekty wykorzystujące kultury hydroponiczne.

Należy zwrócić uwagę, że podjęty przez Habilitantkę temat gospodarki wodno-ściekowej jest jednym z najważniejszych elementów polityki ekologicznej państwa.

Szczególnie istotnym problemem jest oczyszczanie ścieków na obszarach wiejskich, charakteryzujących się często rozproszoną zabudową oraz urozmaiconą rzeźbą terenu. Budowa kanalizacji sieciowej (zbiornych systemów kanalizacyjnych), na tych terenach, głównie ze względów ekonomicznych, jest często nieopłacalna. Rozwiązaniem problemu są małe, lokalne systemy oczyszczania ścieków, wykorzystujące naturalne środowisko, oparte na prostych technologiach.

Technologie oczyszczania ścieków z wykorzystaniem układów zbliżonych do środowiska naturalnego (*constructed wetland* oraz układy gleba-roślina) oprócz swej głównej roli, jaką jest oczyszczanie ścieków, przeciwdziałają również skutkom suszy, zatrzymując wodę w profilu glebowym oraz spowalniając jej odpływ, zwiększają wielkość retencji glebowej.

Systemy te przyczyniają się do obniżenia zużycia wody z naturalnych zasobów oraz do ich ochrony, co jest istotnym czynnikiem ze względu na ograniczone zasoby wodne naszego kraju - w przeciwieństwie do konwencjonalnych układów oczyszczających ścieki, generujących straty wody.

Układy technologiczne gleba-roślina, *constructed wetland* wpisują się w strategię zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska na terenie gmin, w myśl nowych przepisów mających na celu pełniejszą kontrolę wielkości ładunku zanieczyszczeń odprowadzanego wraz ze ściekami do środowiska na terenach wiejskich.

Stosowane w tych technologiach plantacje drzew stanowiąc mogą źródło biomasy, którą można wykorzystać na cele energetyczne, jak również mogą być elementem składowym systemów związanych z sekwestracją dwutlenku węgla, który wraz ze ściekami zostaje wprowadzany do układu.

Zalety tych technologii przemawiają za ich powszechnym stosowaniem, jednak jak wynika z badań Habilitantki, tylko odpowiednia eksploatacja oczyszczalni biologicznych zapewnia skuteczną ochronę środowiska. Wiele obiektów po długoletnim, ciągłym okresie eksploatacji, funkcjonuje wadliwie, stanowiąc zagrożenie dla środowiska.

Stąd zainteresowania Habilitantki nad określeniem sprawności wybranych, małych biologicznych oczyszczalni ścieków oraz określeniem ich wpływu na środowisko i gospodarkę wodno-ściekową.

Zaprezentowane w cyklu publikacji wyniki badań, wykonanych w latach 2009 – 2016, są kontynuacją badań doktorskich, poszerzone między innymi o aspekty związane z określeniem optymalnego czasu pracy oczyszczalni biologicznych. Wieloletnie badania terenowe prowadzone na oczyszczalni w Brzeźnie (od 1996 roku) umożliwiły m.in.: analizę funkcjonowania tego systemu, określenie efektów redukcji wartości wskaźników zanieczyszczeń (również w okresie zimowym).

Główne cele naukowe badań Habilitantki, zamieszczone w cyklu siedmiu publikacji, były następujące: celem badań, których wyniki zamieszczono w pięciu publikacjach [1, 2, 3, 4, 5] było określenie skuteczności usuwania zanieczyszczeń w układach grunt - roślina oraz gleba-roślina w okresie zimowym; w czterech [1, 3, 4, 5] - określenie wpływu długookresowego zasilania ściekami wybranych powierzchni i oszacowanie czasu pracy układów roślina-gleba oraz analiza zachodzących zmian form azotowych w układach gleba-roślina, grunt-roślina z krótkoterminowymi i wieloletnimi nawodnieniami; w publikacji [7] - rozpoznanie problemu



oczyszczania ścieków w warunkach wysokich obciążeń ładunkiem azotu amonowego; w publikacji [6] określenie wpływu zastosowanych nasadzeń na ładunek zanieczyszczeń zgromadzony w biomacie oraz usuwanych wraz z roślinnością.

Cele te Habilitantka osiągnęła. Za najważniejsze osiągnięcia przedłożonego cyklu uznała:

- weryfikację obecnych poglądów związanych z poziomem redukcji zanieczyszczeń (spadkiem) w układach roślina-grunt w okresie zimowym;
- rozwinięcie koncepcji wykorzystania systemów grunt-roślina-gleba jako docelowych układów służących do oczyszczania małych ilości ścieków na terenach wiejskich (o nieregularnym zasilaniu);
- poszerzenie współczesnej wiedzy związanej z długością czasu eksploatacji układów oraz weryfikacja poglądów dotyczących wpływu długoletniego okresu pracy na stan układu gleba-roślina, grunt-roślina;
- ustalenie wpływu zastosowania nasadzeń topoli na wielkość ładunku zanieczyszczeń wynoszonego z układu gleba-roślina;
- wskazanie i rozwinięcie problemu unieszkodliwiania (utylicacji) ścieków bytowych o trudnym „nietypowym” składzie fizykochemicznym.

Habilitantka zweryfikowała opinię dotyczącą negatywnych efektów oczyszczania ścieków w układach roślina-gleba, w okresie zimowym, co było powodem zaniechania tych metod na rzecz masowej centralizacji systemów do utylizacji małych ilości ścieków.

Przeprowadzone przez Habilitantkę badania w okresie zimowym, na terenach o zróżnicowanej morfologii, wykazały, że zarówno niekorzystne temperatury jak również lokalizacja oczyszczalni w regionach górskich lub podgórskich nie stanowią czynnika ograniczającego funkcjonowania tych układów. Wykorzystanie trzciny zweryfikowało oraz potwierdziło możliwość zastosowania nasadzeń roślin tego gatunku w rejonach górskich.

Zweryfikowała również pogląd, o długoletnim (często kilkudziesięcioletnim) funkcjonowaniu na terenach wiejskich, dla tych samych danych wyjściowych, technologii oczyszczania ścieków w systemach naturalnych, prowadzonych dla układów grunt-roślina, gleba-roślina.

Stwierdziła, że oczyszczalnie te są najbardziej efektywne w pierwszych latach eksploatacji, kiedy zdolność układu do przetwarzania zanieczyszczeń jest największa. W miarę wydłużania czasu eksploatacji spada sprawność usuwania ładunków zanieczyszczeń ze ścieków.

Wyniki wieloletnich badań skuteczności pracy systemów grunt-roślina-gleba, prowadzone przez Habilitantkę, dają wskazówki projektantom oraz lokalnym władzom samorządowym, m.in. przy wydawaniu decyzji dotyczących pozwoleń wodnoprawnych, związanych z odprowadzaniem ścieków oczyszczonych do wód, przy kontroli oraz precyzyjnym określaniu ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych do środowiska wodnego lub glebowego. Powinny być również uwzględniane przy wydawaniu decyzji o przedłużeniu pozwoleń na wprowadzanie ścieków do odbiorników z tych systemów. Decyzje o przedłużeniu pozwoleń powinny być ponadto każdorazowo poprzedzone uzupełniającymi badaniami warunków pracy układu (w zależności od czasu eksploatacji).

Z przeprowadzonych przez Habilitantkę badań wpływu różnych gatunków roślin na intensyfikację procesu oczyszczania ścieków wynika, że rośliny wieloletnie (głęboko korzeniąc się) nie przyczyniały się do wyraźnego wzrostu redukcji biogenów wprowadzanych wraz ze ściekami natomiast stanowią one źródło biomasy, którą można pozyskiwać z nawadnianych terenów na cele energetyczne.

Habilitantka zwróciła również uwagę na aspekt krajobrazowy proponowanych systemów oczyszczania. „Zielona technologia”, związana z oczyszczaniem ścieków, pozwala uatrakcyjnić obszary, na których planowane są inwestycje mieszkalne. Wybór lokalizacji i rozwiązań technologicznych powinien być uwzględniany na etapie przygotowywania Miejscowych Planów Zagospodarowania Terenu.

Analizując osiągnięcie naukowo-badawcze dr inż. Katarzyny Pawęskiej, uzyskane na podstawie wieloletnich badań przeprowadzonych na 10 obiektach badawczych, przedstawione

w postaci opublikowanych siedmiu współautorskich publikacji, p.t.: „*Sprawność oczyszczania ścieków w wybranych układach technologicznych stosowanych na terenach wiejskich*”, można uznać je za wnoszące wkład w rozwój dyscypliny naukowej ochrona i kształtowanie środowiska.

Należy stwierdzić, że badania Habilitantki przyczyniły się do poszerzenia wiedzy na temat stosowania wybranych technologii oczyszczania ścieków na terenach wiejskich, szczególnie o rozproszonej zabudowie, w złożonych warunkach morfologicznych, przy zastosowaniu systemów wykorzystujących układy gleba-roślina, grunt-roślina; systemy drenażowe; oczyszczalnie typu *constructed wetlands* oraz obiektami wykorzystującymi kultury hydroponiczne.

Habilitantka wskazała zalety oraz ograniczenia stosowania wybranych technologii. Metody te chronią środowisko przed zanieczyszczeniem, ograniczają odpływ wody z terenów wiejskich, a stosowane rośliny wieloletnie mogą być wykorzystane, jako biopaliwo. Dobór odpowiedniej roślinności umożliwia skuteczne całoroczne stosowanie tych systemów, a przestrzeganie okresu ich eksploatacji, w zależności od warunków gruntowo-wodnych zapewnia ich skuteczną pracę.

Podjęta przez Habilitantkę problematyka jest aktualna, uwzględnia ochronę środowiska i ekonomicznie prowadzoną gospodarkę wodno-ściekową na terenach wiejskich.

Uważam, że przedstawiony cykl publikacji pt. *Sprawność oczyszczania ścieków w wybranych układach technologicznych stosowanych na terenach wiejskich* stanowi osiągnięcie naukowe i spełniony jest warunek określony w art. 16.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. Nr 65 poz. 595 z późn. zm.).

#### **4. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych**

Na całościowy dorobek Kandydatki składa się 65 pozycji (zał.4), w tym 5 publikacji z listy JCR (A MNiSW) o sumarycznym IF – 4,332 (zgodnie z rokiem opublikowania). Dwie prace opublikowano w czasopiśmie *Polish Journal of Environmental Studies* (suma punktów IF 1,418), dwie w czasopiśmie *Archives of Environmental Protection* (suma punktów IF 1,820) i jedna publikacja w czasopiśmie *Water Science and Technology* (IF 1,094); 37 prac naukowych opublikowano w czasopismach znajdujących się na liście B Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, opublikowana została również 1 monografia, 2 rozdziały w monografii.

Dr inż. Katarzyna Pawęska oprócz artykułów, które znalazły się na liście A MNiSW, opublikowała swoje prace w 14 czasopismach znajdujących się Liście B MNiSW: *Journal of Ecological*, *Proceedings of ECOpole*, *Acta Agrophysica*, *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, PAN, *Technologia wody*, *Infrastruktura i Ekologia Obszarów Wiejskich*, *Inżynieria Ekologiczna*, *Gaz Woda i Technika Sanitarna*, *Inżynieria Rolnicza*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu*, *Rolnictwo C*, *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu*.

Wśród opublikowanych prac 14 ukazało się w języku angielskim.

Łączna liczba punktów wg punktacji MNiSW za wszystkie publikacje, wraz z cyklem prac wliczonych, jako osiągnięcie naukowe, wynosi 303 punkty, w tym 291 punktów za publikacje wydane po uzyskaniu stopnia doktora nauk rolniczych.

Habilitantka czynnie uczestniczyła w 12 konferencjach (11 po doktoracie) poświęconych problematyce oczyszczania ścieków, m.in.: na dwóch Międzynarodowych Konferencjach IWA (2<sup>nd</sup> i 12<sup>th</sup> IWA International Conference *Wetland Systems for Water Pollution Control*), gdzie wygłosiła referaty w języku angielskim na głównych sesjach plenarnych.

Uczestniczyła również w szkoleniach i warsztatach (w większości zakończonych egzaminem): m. in.: w szkoleniu Zespołu Ekspertów Zewnętrznych ds. Analiz Delphi Narodowego Programu Foresight Polska 2020; w szkoleniu przygotowującym do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej organizowanego przez Katedrę Klimatyzacji i Ciepłownictwa Politechniki Wrocławskiej; w szkoleniu technicznym organizowanym przez

HABA dotyczącym przydomowych oczyszczalni ścieków; w szkoleniu „Kreatorzy Innowacji – ekspert ds. projektów badawczo-rozwojowych”; w szkoleniu „Ekspert w zakresie kalkulacji śladu węglowego i wodnego – warsztaty”; w szkoleniu „Naukowiec Jutra – komercjalizacja i zarządzanie projektami naukowymi”; w szkoleniu Certified Project Management Associate IPMA level D.

Habilitantka była głównym wykonawcą grantu promotorskiego KBN nr 2PO6SO4127 realizowanego w latach 2004–2006 w Instytucie Budownictwa i Architektury Krajobrazu na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, w ramach pracy doktorskiej. Tematyka dotyczyła oczyszczania małych ilości ścieków w systemach roślinno-glebowych.

W latach 2009 - 2016 była kierownikiem 3 grantów wewnętrznych związanych z badaniami nad skutecznością oczyszczania ścieków na obszarach wiejskich (w przedstawionej dokumentacji brak tytułów i nr grantów, okresu ich realizacji).

W latach 2009 – 2016 była recenzentem prac naukowych z zakresu inżynierii środowiska (prace w języku angielskim) dla czasopism: Inżynieria i Ochrona Środowiska, Ecological Engineering, Polish Journal of Environmental Studies, Archives of Environmental Protection, Desalination and Water Treatment, Environment Protection Engineering.

Habilitantka realizowała również prace naukowo-badawcze na zlecenie podmiotów gospodarczych, dotyczące m.in.: określenia diagnozy niewłaściwego funkcjonowania technologii oczyszczania ścieków bytowych dla oczyszczalni w Żórawinie; oczyszczalni BIO-FIT 50 na trasie Oleśnica-Syców; oczyszczalni ścieków na MOP Jonas.

Na podstawie przeprowadzonej analizy dorobku naukowo-badawczego Habilitantki mogą stwierdzić, że osiągnięcia w tym zakresie spełniają wymagania zwyczajowo stawiane przez środowisko naukowe kandydatom, ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego nauk rolniczym w stopniu zadowalającym.

## **5. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej**

Kandydatka pracuje na stanowisku adiunkta w Zakładzie Infrastruktury i Techniki Sanitarnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu od 2008 roku.

Prowadzi zajęcia dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych na 3 kierunkach: Inżynieria Środowiska, Ochrona Środowiska, Gospodarka Przestrzenna (na studia I i II stopnia) z 6 przedmiotów: Technologie wody i ścieków, Lokalne oczyszczalnie ścieków, Przyrodnicze wykorzystanie ścieków i osadów, Infrastruktura miast i wsi, Sanitacja wsi, Zarządzanie zasobami wodnymi. Prowadzi również zajęcia w języku angielskim w ramach programu ERASMUS.

Pod opieką Habilitantki zrealizowano 29 prac magisterskich i 21 prac inżynierskich.

Jest promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej mgr inż. Aleksandry Bawiec *pt. „Wpływ wybranych czynników środowiskowych na skuteczności usuwania azotu i fosforu ze ścieków oczyszczanych w systemie hydroponicznym”* – Uchwała nr 119/840/2015 Rady Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Sprawowała opiekę naukową podczas wizyty studyjnej dr inż. Ainisa Lagzdins’a z Łotewskiego Uniwersytetu Przyrodniczego; oraz opiekę naukową nad delegacją z Hunan Agricultural University Changscha podczas wizyty na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Wygłosiła zamawiane referaty między innymi na konferencjach: w Boszkowie „*Problemy eksploatacyjne oczyszczalni ścieków pracujących w oparciu o niskoobciążony osad czynny*”; na II Konferencji w Boszkowie nt. „*Przydomowe oczyszczalnie ścieków – projektowanie, budowa, eksploatacja*”. (9-10.09.2014 r.); *Przydomowe oczyszczalnie ścieków. Wybór rozwiązania a efektywność pracy*, Konferencja nt. Doświadczenia Gminy Pietrowice Wielkie w realizacji innowacyjnej koncepcji gospodarki ściekowej”.

Brała również czynny udział w posiedzeniach Komisji Rolnictwa i Ochrony Środowiska Urzędu Miasta i Gminy w Jelczu-Laskowicach, na których przedstawiała zagadnienia dotyczące *Koncepcji zagospodarowania ścieków w wybranych miejscowościach gminy Jelcz-Laskowice*

(2013 r.). Prowadziła szkolenia nt. *Ochrona środowiska i energie odnawialne* dla uczniów Zespołu Szkół Agrotechnicznych im. Batalionów Chłopskich w Boszkowie (12-17.11.2012 r.) i przygotowała również materiały szkoleniowe.

Była konsultantem w sprawach dotyczących poprawy funkcjonowania gminnych oczyszczalni ścieków. Aktywnie wspierała lokalne władze samorządowe, prowadząc konsultacje z zakresu gospodarki ściekowej i oczyszczania małych ilości ścieków na terenach nieurbanizowanych jak również z zakresu rolniczego wykorzystania ścieków na potrzeby roślin energetycznych. Współpracowała m.in.: z Urzędami Gmin, Przedsiębiorstwem Usług Komunalnych, Ośrodkami Doradztwa Rolniczego, z Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa.

W ramach popularyzacji wiedzy o ochronie środowiska przygotowała wykład pt. *Śmieci i co dalej? Rola mieszkańców w gospodarce odpadami* (19.03.2013 r.) dla Ząbkowickiego Uniwersytetem Trzeciego Wieku.

W jej dorobku znajdują się 4 publikacje popularno-naukowe.

Habilitantka należy do Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych.

Za działalność naukową i dydaktyczną uzyskała 3 nagrody zespołowe Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (I i II stopnia).

Biorąc pod uwagę kryteria oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej (Dz.U. z 2011 r. Nr 196 poz. 1165 § 5), należy stwierdzić, że Habilitantka posiada osiągnięcia dydaktyczne – prowadzi zajęcia na 3 kierunkach studiów, z 6 przedmiotów (również w języku angielskim), była opiekunem prac magisterskich i inżynierskich, promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim, sprawowała opiekę nad studentami zagranicznymi. W zakresie popularyzacji nauki brała udział w wykonaniu opracowań na zamówienie samorządu i organów władzy publicznej, brała również udział w zespołach eksperckich. Czynn timer uczestniczyła w konferencjach naukowych krajowych i międzynarodowych (na dwóch konferencjach międzynarodowych wygłosiła referaty na sesjach plenarnych). Uczestniczy w programie europejskim ERASMUS (prowadząc zajęcia w języku angielskim); odbyła staże w zagranicznych ośrodkach naukowych i akademickich. Uczestniczyła w zagranicznych misjach naukowych, których celem było nawiązanie współpracy w zakresie gospodarki ściekowej pomiędzy ośrodkami badawczymi w Czechach, na Łotwie i w Chinach.

## 6. Wniosek końcowy

Cykl 7 publikacji zatytułowany „*Sprawność oczyszczania ścieków w wybranych układach technologicznych stosowanych na terenach wiejskich*” wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej ochrona i kształtowanie środowiska i stanowi osiągnięcie naukowe Habilitantki.

Osiągnięcia naukowo-badawcze, dorobek dydaktyczny, popularyzatorski oraz w zakresie współpracy międzynarodowej spełniają większość kryteriów określonych w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 r. Nr 65 poz. 595 z późn. zm.) 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. z 2011 r. Nr 196 poz. 1165).

Stwierdzam, że zostały spełnione ustawowe wymagania i na tej podstawie przedkładam wniosek do Komisji Habilitacyjnej, powołanej przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów, popierający nadanie Pani dr inż. Katarzynie Pawęskiej stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska.

