

Lublin, dnia 23.01.2017 r.

dr hab. Krzysztof Józwiakowski  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
Katedra Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji  
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin  
tel./fax. 81 53 206 44  
e-mail: [krzysztof.jozwiakowski@up.lublin.pl](mailto:krzysztof.jozwiakowski@up.lublin.pl)

## RECENZJA

**osiągnięć naukowych, organizacyjnych i dydaktycznych  
dr inż. Katarzyny Pawęski w związku z postępowaniem w sprawie  
nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych  
w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska**

### 1. Podstawa formalna

Recenzję wykonano w odpowiedzi na pismo Dziekana Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu – prof. dr hab. inż. Bernarda Kontnego (IDDD0000.4002.436.2016 z dnia 22.12.2016 r.), realizującego decyzję Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów Naukowych w sprawie powołania recenzenta osiągnięć dr inż. Katarzyny Pawęski (pismo nr BCK-III-L-7912/2016 z dnia 7.11.2016 r.).

### 2. Charakterystyka biograficzna Kandydatki

Dr inż. Katarzyna Pawęska urodziła się 29 stycznia 1979 roku w Ząbkowicach Śląskich. W 2001 roku ukończyła studia inżynierskie na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Akademii Rolniczej we Wrocławiu i uzyskała tytuł zawodowy inżyniera inżynierii środowiska w specjalności inżynieria wodna i sanitarna wsi. W 2002 r. ukończyła studia magisterskie na tej samej Uczelni i uzyskała tytułu magistra inżyniera inżynierii środowiska w specjalności technika sanitarna. W latach 2002-2006 była uczestniczką Studium Doktoranckiego na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Akademii Rolniczej we Wrocławiu.

W 2006 roku na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *„Ocena skuteczności oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych w oczyszczalniach roślinno-glebowych o różnej eksploatacji”*, wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Krzysztof Kuczewskiego, uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Akademii Rolniczej we Wrocławiu Kandydatka uzyskała stopień doktora nauk rolniczych w dyscyplinie kształtowanie środowiska.

W 2007 roku została zatrudniona na stanowisku asystenta w Zakładzie Infrastruktury i Techniki Sanitarnej w Katedrze Budownictwa i Architektury Krajobrazu Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, a w 2008 roku awansowała na stanowisko adiunkta w tej samej Jednostce. Od 2010 roku pracuje na stanowisko adiunkta w Zakładzie Infrastruktury i Techniki Sanitarnej w Instytucie Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. W 2012 roku odbyła półroczny staż zawodowy na stanowisku technologa oczyszczalni ścieków w Żórawinie, pracującej w technologii osadu czynnego.

Wykształcenie Kandydatki uzupełnia udział w licznych szkoleniach i warsztatach oraz pobyt na zagranicznych stażach i misjach naukowych w następujących ośrodkach:

- miesięczny staż naukowy w Czechach: Czech Technical University in Prague CVUT, Faculty of Civil Engineering, Department of Sanitary and Ecological Engineering (2010 r.),
- 2-miesięczny staż naukowy w Chinach: Hunan Agriculture University, College of Resource and Environment (2011 r.),
- tygodniowy staż naukowy na Łotwie: Uniwersytet Rolniczy w Jelgawie, Wydział Inżynierii Rolniczej (2012 r.),
- tygodniowy pobyt naukowy w Czechach: Mendel University in Brno – Teacher Mobility (Intensive Programme) Eco-aGroturism (2014 r.).

### 3. Ocena osiągnięcia naukowego

Na cykl monotematycznych publikacji, stanowiący podstawę osiągnięcia naukowego dr inż. Katarzyny Pawęski, zatytułowanego „Sprawność oczyszczania ścieków w wybranych układach technologicznych stosowanych na terenach wiejskich” składa się 7 prac opublikowanych w różnych czasopismach z list A i B MNiSW:

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 (udział własny – **90%**) [**20 pkt.**, **1,094 IF**].
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 (udział własny – **70%**) [**10 pkt.**].
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 (udział własny – **77%**) [**10 pkt.**].
4. **Pawęska K.**, Kuczewski K. (2011) *Changes in physico-chemical 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 (udział własny – **80%**) [**13 pkt.**, **0,508 IF**].
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 (udział własny – **70%**) [**15 pkt.**, **0,901 IF**].
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 (udział własny – **85%**) [**15 pkt.**, **0,855 IF**].
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 (udział własny – **40%**) [**12 pkt.**].

Wszystkie wymienione publikacje zostały opracowane jako współautorskie, przy czym w przypadku 6 prac Habilitantka jest pierwszym autorem, a w przypadku 1 pracy drugim autorem. Niewielkim mankamentem jest fakt, że w dorobku Kandydatki, składającym się na podstawę osiągnięcia naukowego, brakuje prac w 100% autorskich. Jednak w odniesieniu do wszystkich wskazanych prac precyzyjnie określono wkład i procentowy udział Kandydatki, co zostało potwierdzone oświadczeniami współautorów dołączonymi do wniosku.

Biorąc pod uwagę ocenę ilościową można stwierdzić, że Habilitantka do przedłożonego osiągnięcia naukowego (7 wybranych publikacji) wniosła **70,95 pkt.**, przy łącznej wartości **95**

pkt., co stanowi średnio **74,68%** Jej udziału własnego. Należy jednocześnie nadmienić, że obecnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 12 grudnia 2016 r. „w sprawie przyznawania kategorii naukowej jednostkom naukowym i uczelniom, w których zgodnie z ich statutami nie wyodrębniono podstawowych jednostek organizacyjnych” za monografię autorską przyznaje się 25 punktów. Można zatem stwierdzić, że Kandydatka za wskazane osiągnięcie naukowe uzyskała samodzielnie prawie 3 razy więcej punktów, niż w przypadku monografii.

Prace stanowiące jednotematyczne „opracowanie habilitacyjne” zostały opublikowane w latach 2009–2016 (w 2009 r. – 3 prace, w 2011 r. – 1 praca, w 2013 r. – 1 praca, w 2016 r. – 2 prace) w czasopiśmie z listy **A i B** takich, jak: *Water Science and Technology* (1 praca); *Polish Journal of Environmental Studies* (3 prace), *Archives of Environmental Protection* (2 prace), *Journal of Ecological Engineering* (1 praca). Na uwagę zasługuje fakt, że wszystkie prace zostały opublikowane w j. angielskim.

Rozpoczynając ocenę przedłożonego osiągnięcia naukowego dr inż. Katarzyny Pawęski należy zauważyć, że w tytule zamiast słowa „sprawność” lepszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie słowa „skuteczność” lub „efektywność”.

Habilitantka wskazała, że w ramach ocenianego osiągnięcia naukowego głównym kierunkiem Jej badań były: „technologie związane z oczyszczaniem ścieków w lokalnych systemach wykorzystujących układy gleba-roślina i grunt-roślina, systemy drenażowe, oczyszczalnie typu *constructed wetland* oraz obiekty wykorzystujące kultury hydroponiczne, jak również wysoko zaawansowane systemy hybrydowe”.

Główne cele badań naukowych Habilitantki obejmowały:

- określenie zmienności stopnia usuwania zanieczyszczeń w układach grunt-roślina oraz gleba-roślina w okresie zimowym [prace: 1, 2, 3, 4, 5];
- ustalenie zakresu i stopnia wpływu układu roślina-grunt na elementy środowiska [prace: 2, 3, 5, 6];
- oszacowanie czasu pracy układów roślina-gleba oraz określenie wpływu długookresowego zasilania ściekami wybranych powierzchni [prace: 1, 3, 4, 5];
- określenie kierunku zachodzących zmian form azotowych w układach gleba-roślina, grunt-roślina z krótkoterminowymi i wieloletnimi nawodnieniami [prace: 1, 3, 4, 5];
- identyfikację wpływu zastosowanych nasadzeń na ładunek zanieczyszczeń zgromadzony w biomasie i usuwany wraz z roślinnością [praca: 6];
- rozpoznanie problemu oczyszczania ścieków w warunkach wysokich obciążeń ładunkiem azotu amonowego [praca: 7].

Na podstawie badań zaprezentowanych w cyklu 7 monotematycznych publikacji składających się na osiągnięcie naukowe dr inż. Katarzyny Pawęski stwierdzono, że:

- 1) lokalne oczyszczalnie ścieków bytowych typu „*constructed wetland*” z podpowierzchniowym poziomym przepływem (HSSF) funkcjonujące w rejonie górskim i podgórskim na terenie woj. dolnośląskiego były nieregularnie zasilane ściekami, ale zapewniały wysoką skuteczność usuwania związków azotu, która jednak znacznie się obniżała po wieloletniej eksploatacji. Wykazano znaczną eliminację stężenia azotu amonowego oraz wzrost zawartości azotu azotanowego w ściekach oczyszczonych, odpływających z badanych obiektów, co świadczy o skutecznym przebiegu procesu nitrifikacji oraz o nie do końca skutecznym przebiegu procesu denitrifikacji.
- 2) badania dotyczące zmian jakości wód gruntowych na skutek wieloletnich nawodnień ściekami bytowymi wykazały wzrost zawartości materii organicznej, wyrażonej przez BZT<sub>5</sub> i ChZT<sub>Cr</sub>, jak również zawiesin ogólnych oraz azotu i fosforu w wodach podziemnych. Znaczące zanieczyszczenie wód gruntowych obserwowano bezpośrednio pod

powierzchnią nawadnianą ściekami. Wykazano, że oczyszczalnia glebowo-roślinna pełną efektywność pracy utrzymywała w okresie pierwszego dziesięciolecia eksploatacji, a w kolejnych latach efektywność redukcji podstawowych wskaźników zanieczyszczeń uległa obniżeniu. Badania systemu glebowo-roślinnego wykazały również, że zapewniał on skuteczną eliminację zanieczyszczeń mikrobiologicznych i metali ciężkich, takich jak: miedź, cynk, ołów, kadm i nikiel.

- 3) badania dotyczące zmian struktury drzewostanu topoli na wskutek wieloletniego zasilania ściekami bytowymi wykazały, że zastosowanie tzw. „zamkniętych układów roślina-gleba” w celu oczyszczania ścieków bytowych jest kompleksowym rozwiązaniem utylizacji ścieków na terenach nieskanalizowanych. Stwierdzono, że topola jako gatunek wybrany do nawodnień ściekami, sprawdza się w systemach z wysoką dawką polewową i nierównomiernym obciążeniem ładunkiem zanieczyszczeń. Wskazano, że jest to zdecydowanie najlepszy gatunek na tereny nawadniane ściekami, ze względu na szybkie przyrosty biomasy oraz zdolności do poboru zanieczyszczeń z głębszych partii profilu glebowego, w przeciwieństwie np. do dębu, który nie jest przystosowany do takiego reżimu nawodnień i nie utrzymał się na badanym obiekcie.
- 4) badania roślinności wykorzystywanej na terenach nawadnianych ściekami w celu intensyfikacji procesów oczyszczania wykazały, że użyte gatunki traw cechują się intensywnym przyrostem, a także że istnieje możliwość kilkukrotnego zbioru tych roślin w okresie wegetacyjnym. Wskazano, że oprócz poprawy warunków powietrzno-gruntowych rolą roślin jest również akumulacja w tkankach azotu i fosforu. Podczas prowadzonych obserwacji stwierdzono zauważalne różnice w składzie fizykochemicznym biomasy pozyskiwanej z nawadnianego terenu. Biomasa traw była bogatsza pod względem zawartości form azotu i fosforu, niż biomasa topoli. Ładunek zanieczyszczeń zgromadzony w biomacie topoli był mniejszy, niż ładunek usuwany wraz z pokosem traw i wynosił odpowiednio 2,0% dla azotu ogólnego oraz 2,1% dla fosforu ogólnego.

Habilitantka stwierdziła, że najważniejsze osiągnięcia przedłożonego cyklu publikacji obejmują:

- „poszerzenie współczesnej wiedzy związanej z długością czasu eksploatacji układów oraz weryfikacja poglądów dotyczących wpływu długoletniego okresu pracy na stan układu gleba-roślina, grunt-roślina;
- 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);
- ustalenie wpływu zastosowania nasadzeń topoli na wielkość ładunku zanieczyszczeń wynoszonego z układu gleba-roślina;
- wskazanie i rozwinięcie problemu utylizacji ścieków bytowych o trudnym „nietypowym” składzie fizykochemicznym”.

Badania przeprowadzone przez Kandydatkę i przedstawione w cyklu publikacji składającym się na osiągnięcie naukowe wnoszą nowe treści do dyscypliny ochrona i kształtowanie środowiska oraz obejmują nie tylko aspekt naukowy, ale mają również potencjał aplikacyjny. Technologie *constructed wetland* oraz układy gleba-roślina będące przedmiotem badań Habilitantki mogą być wykorzystywane jako systemy, które wspomagają przeciwdziałanie skutkom suszy, gdyż ścieki oczyszczone odprowadzane z tych układów przyczyniają się do zasilania lokalnych zasobów wodnych (forma retencji glebowej). W porównaniu do konwencjonalnych oczyszczalni, które generują „straty wody” poprzez



bezpowrotne odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika (cieku), systemy badane i proponowane przez Habilitantkę zatrzymują wodę w profilu glebowym i spowalniają jej odpływ, co znacząco wpływa na zwiększanie retencji.

Wyniki wieloletnich badań i obserwacji Habilitantki, które świadczą o ograniczonym czasie pracy systemów gruntowo-roślinnych i glebowo-roślinnych mogą być pomocne dla projektantów i lokalnych władz samorządowych w podejmowaniu decyzji dotyczących pozwoleń wodno-prawnych związanych z odprowadzaniem ścieków oczyszczonych z tych systemów do wód powierzchniowych.

Obserwacje oraz badania przeprowadzone przez Habilitantkę weryfikują i uzupełniają informacje na temat skuteczności oczyszczania ścieków w systemach glebowo-roślinnych i gruntowo-roślinnych. Kandydatka wykazała, że zmienne warunki hydrauliczne, jak również nierównomierny ładunek zanieczyszczeń powodujący skrócenie czasu eksploatacji badanych obiektów powinny być uwzględniane przez projektantów podczas opracowania koncepcji lokalnych systemów oczyszczania ścieków.

Badania przeprowadzone przez Habilitantkę wykazały, że układy glebowo-roślinne i gruntowo-roślinne są przydatne do stosowania w celu oczyszczania ścieków przy zmiennym reżimie nawadniania, gdyż cechuje je wysoka skuteczność redukcji materii organicznej oraz związków biogenych. Jednakże celowe jest wygaszanie pracy obiektów eksploatowanych przy nierównomiernym obciążeniu ładunkiem (chwilowe, punktowe przeciążenia powierzchni). Wykazano, że zarówno niskie temperatury powietrza, jak również lokalizacja oczyszczalni w regionach górskich lub podgórskich nie stanowią czynnika ograniczającego funkcjonowanie badanych układów. Uzyskane wyniki badań mogą znaleźć zastosowanie przy projektowaniu i budowie nowych obiektów glebowo-roślinnych i gruntowo-roślinnych. Badania wykazały, że trzcina jest przydatna do zastosowania w badanych systemach w rejonach górskich. Sadzonki trzciny utrzymywały się w analizowanych obiektach, położonych na zacienionych wystawach i przy niższych temperaturach, niż wynosi optimum dla tego gatunku. Ponadto stwierdzono, że zastosowanie systemów glebowo-roślinnych i gruntowo-roślinnych może przyczynić się do wykorzystywania biomasy powstającej w wyniku oczyszczania ścieków do wytwarzania energii w biogazowniach.

Systemy glebowo-roślinne i gruntowo-roślinne badane przez Habilitantkę są to skuteczne technologie, które wpisują się w strategię zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska na terenach wiejskich.

Odnosząc się do cyklu 7 publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe dr inż. Katarzyny Pawęski nasuwają się jednak uwagi krytyczne, które należy traktować jako zachętę do dyskusji oraz do dalszego rozwijania problemów badawczych postawionych przez Habilitantkę:

1. W opisie dotyczącym osiągnięcia naukowego i przedstawionym w autoreferacie nie podano jaka była procentowa efektywność (sprawność) usuwania zanieczyszczeń w badanych systemach, a przecież osiągnięcie naukowe zatytułowano: „*Sprawność oczyszczania ścieków w wybranych układach technologicznych stosowanych na terenach wiejskich*”. Jednak wyniki badań dotyczące efektywności usuwania zanieczyszczeń w omawianych systemach są zawarte w niektórych publikacjach z podanego cyklu.
2. Zdaniem recenzenta zamiast pisać o „technologiach związanych z oczyszczaniem ścieków w układach gleba-roślina i grunt-roślina” raczej powinno się stosować terminy: systemy glebowo-roślinne, czy gruntowo-roślinne.
3. Analizując skuteczność przebiegu procesu nityfikacji warto jest badać stężenie tlenu rozpuszczonego w oczyszczanych ściekach. Wyniki takich badań są pomocne w analizie przemian związków azotu (azot amonowy, azotanowy, azotynowy) podczas procesu

oczyszczania ścieków. Niestety publikacje Habilitantki wyników takich badań nie zawierają.

4. Opisując w autoreferacie wyniki badań z publikacji nr 7 zawarto stwierdzenie: „Rozpoczęte badania wskazują na błędy wynikające z zastosowania metod biologicznych w celu oczyszczania ścieków bytowych o wysokim odczynie oraz wysokich koncentracjach azotu amonowego”. Pisząc takie zdanie warto by było wyjaśnić, o jakich błędach tutaj jest mowa.
5. Opisując w autoreferacie wyniki badań z publikacji nr 7 zawarto stwierdzenie: „Sterylne warunki jakie powstają w środowisku zasadowym, przy wysokich stężeniach azotu amonowego działają hamująco na rozwój mikroorganizmów odpowiedzialnych za procesy nityfikacyjne”. Pisząc takie zdanie warto by było wyjaśnić, o jakie sterylne warunki tutaj chodzi.

Podsumowując można stwierdzić, że tematyka badań zaprezentowana przez Kandydatkę w cyklu 7 prac stanowiących osiągnięcie naukowe jest obecnie bardzo ważna i potrzebna w aspekcie realizacji wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej UE, a przede wszystkim ze względu na konieczność porządkowania gospodarki wodno-ściekowej na terenach wiejskich. Wprawdzie w okresie ostatnich 20 lat w Polsce wybudowano wiele zbiorowych oraz przydomowych oczyszczalni ścieków, jednak potrzeby w tym zakresie są nadal bardzo duże, szczególnie na terenach o rozproszonej zabudowie.

Obecnie nadal cenne są publikacje naukowe, które poruszają problemy związane z eksploatacją i optymalizacją pracy małych oczyszczalni ścieków na terenach wiejskich. Dlatego uważam, że wyniki badań zawarte w cyklu 7 publikacji stanowiących rozprawę habilitacyjną dr inż. Katarzyny Pawęski są wartościowe oraz mają charakter naukowo – badawczy i aplikacyjny. Mogą być one wykorzystywane w praktyce przy projektowaniu i modernizacji małych oczyszczalni ścieków – szczególnie gruntowo-roślinnych, czy glebowo-roślinnych.

#### **4. Charakterystyka i ocena pozostałego dorobku naukowego**

Pozostałe kierunki badań Habilitantki, zaprezentowane w innych oryginalnych pracach naukowych obejmowały m.in.:

- określanie optymalnego stosunku ilości ścieków dowożonych do dopływających siecią kanalizacyjną, warunkującego prawidłową eksploatację zbiorowych systemów oczyszczania, jak również badania funkcjonowania obiektów o przepustowości powyżej  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$  w małych jednostkach osadniczych. Wykazano, że konwencjonalne rozwiązania z osadem czynnym i złożem biologicznym (stosowane w przypadku ścieków miejskich) nie sprawdzają się na terenach wiejskich. Jest to spowodowane przede wszystkim przez skład i specyfikę ścieków bytowych powstających na wsi, szczególnie w przypadku ścieków dowożonych, które na skutek długiego czasu przechowywania w zbiornikach bezodpływowych zagniwają i mają negatywny wpływ na kondycję mikroorganizmów wykorzystywanych w procesach biologicznego oczyszczania (osad czynny, błona biologiczna). Wyniki tych badań zaprezentowano w publikacji nr 32 – tab. 2, zał. 4.

- ocenę wpływu lokalnych systemów oczyszczania ścieków na jakość wód podziemnych, szczególnie w płytkich studniach kopanych. Wykazano, że w większości analizowanych przypadków wody podziemne były zanieczyszczone związkami azotu oraz fosforu, co było spowodowane przez niewłaściwe funkcjonowanie tych obiektów, jak również przez nieuporządkowaną gospodarkę ściekową na badanym obszarze. Wyniki tych badań zaprezentowano w publikacjach nr 34 i 44 – tab. 2, zał. 4.

- analizę funkcjonowania hydroponicznych systemów oczyszczania ścieków komunalnych i bytowych. Wykazano, że hydroponika z powodzeniem może być wykorzystywana jako trzeci stopień oczyszczania ścieków zarówno w przydomowych, jak i w gminnych oczyszczalniach. Jednakże wymagane jest stałe zasilanie tych systemów ściekami o określonym potencjale nawozowym, jak również dobór właściwych gatunków roślin. Wyniki tych badań zaprezentowano w publikacjach nr 13, 27 i 39 – tab. 2, zał. 4.

- określanie możliwości wykorzystania ścieków do nawodnień roślin energetycznych. Wyniki tych badań zaprezentowano w publikacjach nr 17 i 49 – tab. 2, zał. 4.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora Kandydatka opublikowała 7 oryginalnych prac twórczych w punktowanych czasopismach naukowych zamieszczonych na liście MNiSW oraz 1 pracę w materiałach konferencyjnych w j. polskim.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora Kandydatka opublikowała 32 oryginalne prace twórcze znajdujące się na liście A i B MNiSW (w tym 5 prac z listy A z IF). Była także współautorką 1 monografii i 3 rozdziałów w monografiach, 4 prac w materiałach konferencyjnych w j. polskim oraz 5 w j. angielskim, 1 artykułu popularno-naukowego, jak również posiada w swoim dorobku udział w 3 raportach i ekspertyzach.

Biorąc pod uwagę okres po doktoracie (lata 2007-2016) należy stwierdzić, że aktywność publikacyjna Habilitantki wyraża się wydaniem około 3 oryginalnych prac naukowych w ciągu roku, co świadczy o Jej dobrej aktywności twórczej.

Oceniając cały dorobek naukowy Habilitantki należy stwierdzić, że preferuje ona pracę w zespole, gdyż wszystkie Jej opracowania (57 szt.) zostały wykonane we współautorstwie. Mankamentem jest zatem brak publikacji w 100% autorskich. Niewielkim mankamentem dorobku naukowego Habilitantki jest również to, że nie posiada ona w swoim dorobku patentów międzynarodowych lub krajowych, czy wzorów użytkowych.

Habilitantka swoje prace publikowała w recenzowanych wydawnictwach krajowych i zagranicznych o uznanej pozycji naukowej: Polish Journal of Environmental Studies (2 prace), Archives of Environmental Protection (2 prace), Water Science and Technology (1 praca), Polish Journal of Environmental Studies bez IF (2 prace), Journal of Ecological Engineering (3 prace), Technologia Wody (1 praca), Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich (8 prac), Inżynieria Ekologiczna (1 praca), Gaz, Woda i Technika Sanitarna (5 prac), Inżynieria Rolnicza (1 praca), Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu – Rolnictwo (1 praca), Proceedings of ECOpole (1 praca), Woda-Środowisko- Obszary Wiejskie (6 prac), Acta Agrophysica (1 praca), Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych (1 praca), Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych (1 praca), Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu „Chemia, związki fosforu w chemii, rolnictwie i medycynie” (2 prace).

Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych Habilitantki wg Journal Citation Reports (JCR) wynosi 4,142, a ogólna liczba punktów za wszystkie prace naukowe, określona wg list MNiSW z dnia 23.12.2015 r. wynosi 432. Wartość indeksu Hirscha dorobku naukowego Habilitantki, określona na podstawie publikacji z bazy Web of Science (WoS) wynosi 2, a liczba cytowań publikacji z tej bazy jest równa 4.

Kandydatka w celu upowszechnienia swoich wyników badań brała udział w 20 ogólnopolskich i międzynarodowych konferencjach naukowych lub naukowo-technicznych, na których głosiła referaty plenarne (2) i zamawiane (2) oraz zwykle lub prezentowała postery. Dodatkowo aktywnie wspierała lokalne władze w zakresie rozwiązywania problemów związanych z zagospodarowaniem i oczyszczaniem małych ilości ścieków na terenach nieurbanizowanych. Brała również czynny udział w posiedzeniach Komisji Rolnictwa i Ochrony Środowiska Urzędu Miasta i Gminy w Jelczu-Laskowicach oraz

prowadziła szkolenia dla uczniów Zespołu Szkół Agrotechnicznych im. Batalionów Chłopskich w Bożkowie. Współpracowała również z Zabkowickim Uniwersytetem Trzeciego Wieku.

Habilitantka swoje dotychczasowe badania naukowe mogła wykonywać dzięki uczestnictwie w realizacji projektów badawczych. Była głównym wykonawcą grantu promotorskiego KBN nr 2PO6SO4127 realizowanego w latach 2004–2006. Z kolei w latach 2009–2016 była kierownikiem 3 grantów wewnętrznych realizowanych na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu, związanych z badaniami skuteczności oczyszczania ścieków na obszarach wiejskich. Jednocześnie realizowała prace badawcze na zlecenie podmiotów gospodarczych, dotyczące diagnozy niewłaściwego funkcjonowania różnych technologii oczyszczania ścieków bytowych.

W ramach swojej działalności naukowej Kandydatka współpracowała z różnymi instytucjami zarówno administracji państwowej, jak również z małymi i dużymi przedsiębiorstwami (Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Paczkowie, Gmina Nowa Sól, Urząd Gminy Siedlisko, Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych USKOM Sp. z o. o. w Koźuchowie, Ośrodek Doradztwa Rolniczego we Wrocławiu - oddział w Paszkowie, Zakład Usług Turystycznych „Jaskinia Niedźwiedzia”, Przedsiębiorstwo Skanska S.A., Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - oddział w Jelczu-Laskowicach).

W latach 2009–2016 była recenzentem około 10 prac naukowych w j. angielskim z zakresu inżynierii środowiska dla czasopism takich, jak: Inżynieria i Ochrona Środowiska, Ecological Engineering, Polish Journal of Environmental Studies, Archives of Environmental Protection, Desalination and Water Treatment, Environment Protection Engineering.

Na podstawie przeglądu całego dorobku naukowego Habilitantki można zauważyć wyraźny Jej rozwój, zarówno w sposobie podejścia do ujmowania i opisu rozpatrywanych zagadnień, stosowanych metod, warsztatu naukowego i obliczeniowego, jak również w przypadku sposobu interpretacji uzyskanych wyników. Wyniki badań zawarte w 7 publikacjach składających się na osiągnięcie naukowe oraz w innych oryginalnych opracowaniach wskazują, że tematyka badawcza poruszana przez Habilitantkę mieści się w zakresie dyscypliny ochrona i kształtowanie środowiska, a przede wszystkim dotyczy ochrony i kształtowania środowiska wodnego.

Zagadnienie naukowe związane ze sprawnością oczyszczania ścieków w wybranych układach technologicznych stosowanych na terenach wiejskich, które zostało wskazane przez Habilitantkę jako jednotematyczny cykl publikacji, zgodnie z art. 16. ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późn. zm.) stanowi podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

## **5. Charakterystyka działalności dydaktycznej i organizacyjnej**

Ważnym dopełnieniem pracy w uczelni jest działalność dydaktyczna Habilitantki. Jej działalność naukowa i dydaktyczna związana z zatrudnieniem w uczelni jest bardzo wyraźnie powiązana. Prowadzi lub prowadziła Ona zajęcia (wykłady i ćwiczenia) na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych na kierunkach: „Inżynieria Środowiska”, „Ochrona Środowiska” i „Gospodarka Przestrzenna” z przedmiotów, takich jak: Technologie wody i ścieków, Lokalne oczyszczalnie ścieków, Przyrodnicze wykorzystanie ścieków i osadów, Infrastruktura miast i wsi, Sanitacja wsi, Zarządzanie zasobami wodnymi. Habilitantka prowadzi zajęcia zarówno w języku polskim, jak i angielskim (w ramach programu Erasmus).

Pod kierunkiem Habilitantki wykonanych zostało 29 prac dyplomowych magisterskich i 21 prac inżynierskich. Sprawowała Ona opiekę naukową podczas tygodniowej wizyty

studyjnej dr inż. Ainisa Lagzdins'a z Łotewskiego Uniwersytetu Przyrodniczego oraz nad wizytą delegacji z Hunan Agricultural University Changsha z Chin. Jest również 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”, realizowanej na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Kandydatka należy do stowarzyszeń zajmujących się ochroną i inżynierią środowiska takich, jak: Polskie Towarzystwo Inżynierii Ekologicznej (od 2009 r.) oraz Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych (od 2010 r.).

Habilitantka otrzymała następujące nagrody i wyróżnienia:

- 2011 r. nagroda zespołowa I stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za cykl publikacji dotyczących oczyszczania ścieków w małych oczyszczalniach pracujących w środowisku naturalnym lub quasi-naturalnym,
- 2013 r. nagroda zespołowa I stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za cykl publikacji zawierających wyniki badań oczyszczania ścieków w środowisku zbliżonym do naturalnego,
- 2015 r. nagroda zespołowa II stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dydaktyki za prowadzenie zajęć w języku angielskim.

## 6. Wniosek końcowy

Na podstawie analizy dostarczonych materiałów stwierdzam, że dr inż. Katarzyna Pawęska posiada znaczny dorobek naukowo-badawczy, a także dydaktyczny i organizacyjny. Podczas dotychczasowej pracy zawodowej zdobyła znaczną wiedzę w zakresie odprowadzania i oczyszczania małych ilości ścieków oraz wykazała się umiejętnością formułowania zadań badawczych i ich rozwiązywania, czego dowodem są oryginalne prace naukowe, które zostały opublikowane w recenzowanych wydawnictwach krajowych i zagranicznych o uznanej pozycji naukowej. Wyniki badań otrzymane przez Kandydatkę wnoszą nowe wartości poznawcze do dyscypliny ochrona i kształtowanie środowiska w dziedzinie nauk rolniczych.

Oceniany dorobek, jak również recenzowane osiągnięcie naukowe, na które składa się cykl 7 publikacji, mogą stanowić podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w wyżej wymienionym zakresie, gdyż spełniają wymagania ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595).

Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzam, że dorobek naukowy dr inż. Katarzyny Pawęski spełnia wymogi ustawy o stopniach i tytule naukowym do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. W związku z tym składam wniosek do Rady Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o nadanie dr inż. Katarzynie Pawęsce stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych, w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska.

Lublin, dnia 23 stycznia 2017 roku

*M. Józniakowski*