

Poznań, 6.04.2022

dr hab. inż. Zbysław Dymaczewski, prof. PP
Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Politechniki Poznańskiej

RECENZJA

osiągnięcia naukowego oraz całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Lucyny Bilińskiej w ramach postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

1. Podstawa formalna recenzji

Niniejszą recenzję opracowano na zlecenie prof. dr hab. inż. Andrzeja Rusina, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej (pismo RIE-BD.532.4.2022 z dnia 15.02.2022), na podstawie Uchwały 1/2022 Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwo i Energetyka z dnia 20.01.2022 (Monitor Prawny Politechniki Śląskiej, poz.36).

Recenzję sporządzono na podstawie dostarczonej dokumentacji dotyczącej postępowania habilitacyjnego dr inż. Lucyny Bilińskiej oraz odpowiednich aktów prawnych, w szczególności Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (j.t. Dz.U. z 2020 r. poz. 85, z późniejszymi zmianami).

2. Podstawowe informacje o Kandydatce

Pani dr inż. Lucyna Bilińska jest absolwentką Wydziału Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów Politechniki Łódzkiej, gdzie w 2008 roku uzyskała tytuł zawodowy magistra inżyniera (praca mgr pt. „Włókna z nanokompozytu polialkoholu winylowego do zastosowań medycznych”, promotor dr hab. inż. Teresa Mikołajczyk). W 2017 roku na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska PŁ obroniła rozprawę doktorską pt. „Zastosowanie metod pogłębionego utleniania do odbarwiania ścieków włókienniczych w warunkach przemysłowych” uzyskując stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska. Promotorem w przewodzie doktorskim był prof. dr hab.

inż. Stanisław Ledakowicz, a promotorem pomocniczym dr inż. Marta Gmurek. Wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego Kandydatka złożyła 27.09.2021. Z przedłożonej dokumentacji można wnioskować, że pani dr inż. Lucyna Bilińska nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Doświadczenie zawodowe Habilitantka zdobywała od 2007 roku, początkowo jako laborant stażysta w przedsiębiorstwie Farbolux Sp.j. (2007) a następnie w Zakładzie Włókienniczym Biliński Sp.j. jako laborant (2008-2009) i Pełnomocnik ds. Certyfikacji i Ochrony Środowiska (2009-2014). W tym samym okresie była uczestnikiem studium doktoranckiego na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej. Pracę zawodową o charakterze naukowym Habilitantka rozpoczęła w 2014 roku, obejmując stanowisko kierownika Działu Badawczo-Rozwojowego w Zakładzie Włókienniczym Biliński Sp.j. na 0,5 etatu. W 2020 roku rozpoczęła równoległe pracę na stanowisku adiunkta w Katedrze Inżynierii Molekularnej Wydziału Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska PŁ na 0,75 etatu.

3. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego

Osiągnięciem naukowym wskazanym przez dr inż. Lucynę Bilińską jest jednotematyczny cykl siedmiu publikacji zatytułowany „Wielostopniowy proces oczyszczania ścieków przemysłu tekstylnego jako sposób zintensyfikowanego usuwania zanieczyszczeń w systemach wody technologicznej”.

Wyroby włókiennicze są powszechnie używane na całym świecie i mają bardzo wiele zastosowań. Specyfika technologii w przemyśle tekstylnym powoduje, że występuje tu bardzo wysokie zapotrzebowanie na wodę a powstające ścieki technologiczne charakteryzują się dużą opornością na biodegradację w klasycznych, powszechnie stosowanych do oczyszczania ścieków miejskich na świecie, systemach osadu czynnego. Stąd duże zainteresowanie od szeregu lat metodami pogłębionego utleniania do oczyszczania tych ścieków oraz podążanie za ideą gospodarki obiegu zamkniętego w celu radykalnego obniżenia zużycia wody „świeżej” na rzecz odzysku i ponownego wykorzystania wód zużywanych w procesach technologicznych.

Zagadnienia związane z oczyszczaniem i recyklingiem wód technologicznych w produkcji tekstylnej są przedmiotem zainteresowań naukowych Habilitantki od szeregu lat jej pracy w przemyśle włókienniczym oraz działalności badawczej na Uczelni. Rozwijanie tych zainteresowań i doskonalenie warsztatu badawczego zaowocowało uczestnictwem Kandydatki w szeregu projektów badawczych oraz wartościowymi publikacjami w renomowanych czasopismach i materiałach konferencyjnych. Monotematyczny cykl siedmiu publikacji (poz. H1-H7 z załączników 3 i 4 dokumentacji) wskazany jako osiągnięcie habilitacyjne jest zwięzłym podsumowaniem dotychczasowej działalności Kandydatki w tej tematyce oraz prezentuje odpowiedzi na szereg nierozwiązanych dotychczas problemów badawczych.

Główny cel osiągnięcia naukowego zdefiniowano poprzez postawienie pięciu pytań szczegółowych dotyczących recyrkulacji wody technologicznej w przemyśle tekstylnym:

- Ile razy ta sama woda może zostać poddana recyklingowi w procesach produkcyjnych?
- Czy możliwe jest akumulowanie substancji niepożądanych, potencjalnie szkodliwych, w trakcie recyklingu?
- Jakiego rodzaju zanieczyszczenia wtórne mogą pojawić się w wyniku recyklingu ścieków?
- Czy jest możliwe ograniczenie ryzyka wtórnego zanieczyszczenia oczyszczanych ścieków?
- Czy jest możliwe opracowanie rozwiązania technologicznego efektywnie ograniczającego akumulację szkodliwych zanieczyszczeń wtórnych?

i na ich podstawie sformułowanie dwóch hipotez badawczych:

- Stosowane obecnie na skalę przemysłową procesy oczyszczania i recyklingu ścieków przemysłu włókienniczego mogą prowadzić do wytwarzania i akumulacji substancji potencjalnie szkodliwych (SPS) w recyklowanej wodzie, które mogą być bardziej toksyczne niż zanieczyszczenia pierwotne.
- Recykling ścieków przemysłu tekstylnego może być bezpieczny, kiedy zjawisko akumulacji SPS zostanie zminimalizowane poprzez opracowanie i zastosowanie odpowiedniej metody oczyszczania.

Artykuły (H1-H7) wchodzące w skład osiągnięcia naukowego stanowią spójny i logiczny ciąg publikacji pokazujących całość zaplanowanych i przeprowadzonych prac badawczych będących odpowiedzią na postawione problemy. Dwie pierwsze publikacje (H1 i H2) dotyczą możliwości występowania i akumulacji wtórnych zanieczyszczeń w tradycyjnie stosowanych systemach ozonowania ścieków włókienniczych. Kolejne cztery publikacje (H3-H6) opisują wyniki badań na temat zastosowania zaawansowanych systemów oczyszczania ścieków pozwalających zintensyfikować usuwanie zanieczyszczeń wtórnych (SPS) ze ścieków technologicznych. Ostatnia pozycja (H7), o charakterze przeglądowym podsumowuje całość dotychczasowego stanu wiedzy dotyczącej zaawansowanego katalitycznego usuwania zanieczyszczeń ze ścieków przemysłu włókienniczego, głównie z procesów barwienia tkanin.

Publikację H1 poświęcono możliwości zawracania, po podczyszczeniu z wykorzystaniem ozonowania, ścieków z procesu barwienia tekstyliów. Habilitantka wykazała w niej, że akumulacja w systemie zamkniętym produktów pośrednich rozkładu barwników jest nieunikniona, a działanie ozonu na te produkty jest ograniczone. Autorka dokonała identyfikacji powstających produktów jako pochodnych naftolu i fenolu oraz wskazała na tworzenie się z nich trwałego buforu o wysokim odczynie, utrudniającego obniżenie pH recyklowanej wody technologicznej. Opisane wyniki mają charakter zarówno poznawczy jak i praktyczny.

Wyniki zaprezentowane w publikacji H2 stanowią kontynuację i rozszerzenie tematyki podjętej w pierwszej publikacji cyklu, m.in. o zastosowanie w badaniach rzeczywistych ścieków przemysłowych z procesu barwienia tkanin. Najważniejszym osiągnięciem tej części badań Habilitantki było udowodnienie pozostałości aż 70% zanieczyszczeń (mierzonych jako ChZT) w całkowicie odbarwionych ściekach oraz możliwość ponownego wykorzystania tak podczyszczonych ścieków w procesie barwienia, bez obniżenia jakości otrzymanego produktu (kolor, brak niedozwolonych substancji).

Kolejna publikacja (H3) jest pierwszą z zasadniczej części cyklu, dotyczącej zintensyfikowanych metod do efektywnego usuwania zarówno barwy jak i produktów pośrednich ze ścieków włókienniczych. Kandydatka kompleksowo podeszła do zagadnienia, prowadząc badania zarówno na ściekach modelowych jak i rzeczywistych ściekach poprodukcyjnych, nadając przez to wynikom wysoki potencjał aplikacyjny. Zastosowanie oprócz ozonowania nowatorskiej metody oczyszczania z wykorzystaniem procesu elektrokoagulacji oraz opis możliwych ścieżek rozkładu barwnika przemysłowego RB5 jest oryginalnym osiągnięciem Autorki i pozwoliło poszerzyć dotychczasową wiedzę w tym zakresie. O ważności opisanych badań świadczy bardzo duża ilość cytowań tej publikacji w krótkim czasie.

Uzyskane w badaniach (H3) wyniki i zdobyte doświadczenie pozwoliły na opracowanie założeń techniczno-technologicznych dla unikalnej instalacji przemysłowej do elektrokoagulacji zasolonych ścieków farbiarskich w skali technicznej. W publikacji H4 Autorka przedstawia efekty implementacji w przemyśle włókienniczym instalacji z zamkniętą pętlą recyklingu solanki, która, jak Habilitantka podkreśla, jest pierwszą tego typu instalacją na świecie a opisywane rozwiązanie uzyskało ochronę patentową.

Badania opisane w publikacjach H5 i H6 stanowią kontynuację i rozwinięcie wcześniejszych prac badawczych dotyczących elektrokoagulacji. Publikacja H5 obejmuje wyniki badań wielostopniowego procesu złożonego z elektrokoagulacji i katalitycznego ozonowania oraz dalsze badania ścieżek rozkładu barwnika RB5. Kandydatka, jako swój wkład w badania opisane w publikacji H5 podaje wykazanie działania katalitycznego AC w procesie katalitycznego ozonowania, zaobserwowanie produktów rozkładu RB5 i propozycję prawdopodobnej ścieżki jego rozkładu oraz potwierdzenie możliwości recyklingu oczyszczonych ścieków.

Publikacja H6 dotyczy wyboru katalizatora heterogenicznego najbardziej odpowiedniego dla procesu katalitycznego ozonowania badanych ścieków z przemysłu tekstylnego. Autorka podaje wyniki eksperymentów z wykorzystaniem różnych komercyjnych katalizatorów dla ścieków bez wstępnego oczyszczania i po wstępnym oczyszczeniu metodą elektrokoagulacji.

Publikacja H7 jest bardzo wartościowa pod względem poznawczym, ponieważ stanowi rzetelny przegląd stanu wiedzy w zakresie procesów katalitycznych stosowanych w technice

oczyszczania ścieków włókienniczych z uwzględnieniem konieczności zwrócenia uwagi na substancje potencjalnie szkodliwe. Opisane przez Autorkę zestawienie metod oczyszczania, bazujące m.in. na ozonowaniu, H_2O_2 , promieniowaniu UV, VIS i radiacyjnym, zastosowaniu elektrochemii, plazmy, mikrofal i ultradźwięków a także aktualne trendy w rozwoju zaawansowanych procesów utleniania stanowi ciekawe i bogate kompendium wiedzy na ten temat.

Na podstawie przeprowadzonych prac badawczych, opisanych w autoreferacie i siedmiu publikacjach (H1-H7), Habilitantka sformułowała osiem zasadniczych wniosków dobrze podsumowujących całość wykonanych przez nią badań i jej wkład w rozwój dyscypliny:

- zidentyfikowanie SPS jako pochodnych naftolu i fenolu oraz wykazanie, że ich obecność w oczyszczonych ściekach jest niepożądana ze względów technologicznych
- wykazanie zjawiska akumulacji SPS towarzyszącego procesowi ozonowania w wielokrotnej pętli recyklingu
- wykazanie, że elektrokoagulacja jest skuteczną i szybką metodą oczyszczania wysoko zasolonych ścieków przemysłu tekstylnego oraz zastosowanie jej w instalacji w pełnej skali technicznej
- udowodnienie, że elektrokoagulacja ścieków włókienniczych przebiega w sposób specyficzny, gwarantując wysoki stopień usunięcia zanieczyszczeń, jednak nie wyższy niż 90% w odniesieniu do barwy i 50% w odniesieniu do związków organicznych wyrażonych jako ChZT i OWO oraz wskazanie elektrokoagulacji jako procesu oczyszczania wstępnego
- wskazanie sekwencyjnego połączenia procesów elektrokoagulacji i ozonowania jako najbardziej efektywnego rozwiązania dla oczyszczania ścieków przemysłu tekstylnego
- wykazanie, że zastosowanie w drugim etapie oczyszczania procesu katalitycznego ozonowania po wstępnym podczyszczeniu w procesie elektrokoagulacji pozwala na intensyfikację usuwania zanieczyszczeń, w szczególności SPS, które są mało podatne na rozkład podczas ozonowania tradycyjnego
- wykazanie, że węgiel aktywny był jedynym z pośród przebadanych katalizatorów, który efektywnie wspomagał ozonowanie
- wykazanie słuszności dalszych badań w kierunku rozwoju technologii katalitycznego ozonowania ścieków z przemysłu włókienniczego.

Ogółem stwierdzam, że harmonogram i zakres prac badawczych oraz zastosowane metody zostały dobrze zaplanowane i zrealizowane. Kandydatka wykazała się dużą kreatywnością oraz bardzo dobrym przygotowaniem merytorycznym. W mojej opinii cele pracy zostały osiągnięte a postawione tezy zweryfikowane. Uzyskane przez Habilitantkę wyniki oraz ich interpretacja są wartościowe, uzupełniają aktualną wiedzę na temat opisywanych zagadnień i wytyczają kierunki dalszych prac badawczych. Ponadto niezwykle wartościowe jest przeniesienie wyników badań ze skali laboratoryjnej na pełną skalę techniczną, co dało możliwość ich bezpośredniego wykorzystania w przemyśle.

Dane naukometryczne ocenianego cyklu publikacji przedstawiają się następująco: sumaryczny współczynnik wpływu (IF) 28,295, liczba punktów MNiSW (MEiN) zgodnie z rokiem wydania 740, liczba cytowań na dzień złożenia wniosku 106. Cykl składa się z sześciu artykułów w wysoko punktowanych czasopismach o zasięgu ogóln światowym (2x70pkt. „Water”; 2x100pkt. „Journal of Environmental Management” i „Catalysts”, 2x200pkt. „Chemical Engineering Journal” i „Water Resources and Industry”) oraz jednego artykułu w materiałach konferencyjnych (wydanie książkowe z nr ISBN). We wszystkich publikacjach Kandydatka jest pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym, a jej udział, potwierdzony pisemnie przez wszystkich pozostałych współautorów (załącznik 7) wynosi od 60 do 80%. Cztery publikacje wydano w 2019, dwie w 2020 i jedną w 2021 roku. W tym kontekście, o ważności i aktualności uzyskanych wyników badań oraz ich zauważeniu przez społeczność międzynarodową świadczy imponująca liczba cytowań artykułów H3 (z 2019 r., 86 cyt.) i H5 (z 2020 r., 13 cyt.).

Reasumując powyższą część recenzji stwierdzam, że **zagadnienia dotyczące wielostopniowego procesu oczyszczania ścieków przemysłu tekstylnego jako sposobu zintensyfikowanego usuwania zanieczyszczeń w systemach wody technologicznej, przedstawione przez dr inż. Lucynę Bilińską w jednotematycznym cyklu publikacji wskazanym jako osiągnięcie naukowe będące podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego są wynikiem oryginalnych badań ich autorki i można je uznać za znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Jednocześnie uważam, że osiągnięcie to stoi na wysokim poziomie naukowym oraz jest zauważalne i doceniane na świecie.**

4. Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, dorobku dydaktycznego, organizacyjnego, współpracy naukowej i popularyzacji nauki oraz w zakresie współpracy międzynarodowej

Szczegółowo dorobek pani dr inż. Lucyny Bilińskiej, w odniesieniu do **wymagań stawianych kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego określonych przez Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (j.t. Dz.U. z 2020 r. poz. 85, z późniejszymi zmianami; art. 219 ust. 1, pkt 2)** przedstawia się następująco.

Prace naukowe inne niż wskazane w osiągnięciu naukowym oraz wskaźniki dokonań naukowych:

Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports inne niż wymienione w osiągnięciu habilitacyjnym – 9 publikacji (w tym 6 przed doktoratem), wszystkie współautorskie. Łącznie z publikacjami wchodzącymi w skład osiągnięcia habilitacyjnego (6 publ.) pani dr inż. Lucyna Bilińska jest współautorem 15 publikacji z bazy JCR z współczynnikiem wpływu (IF).

Habilitationka dokonała w latach 2015-2021 sześciu zgłoszeń patentowych (5 zgłoszeń przed doktoratem), z czego ochronę patentową uzyskały 3 zgłoszenia (2 po uzyskaniu stopnia doktora). Kandydatka może się też pochwalić bogatym dorobkiem technologiczno-wdrożeniowym. Aktywnie uczestniczyła w tworzeniu w 2011 roku „Linii odnowy wody I” – instalacji do biologiczno-chemicznego oczyszczania ścieków włókienniczych ($30\text{m}^3/\text{h}$) oraz w 2015 roku „Linii odnowy wody II” – instalacji do podczyszczania tych ścieków na zasadzie koagulacji i flokulacji ($25\text{m}^3/\text{h}$) a także w 2018 roku opracowała technologię podczyszczania ścieków z wykorzystaniem elektrokoagulacji wraz z instalacją do jej realizacji ($5\text{m}^3/\text{h}$). Ponadto Kandydatka podaje informacje o czterech wdrożonych z jej udziałem technologiach dotyczących produkcji tekstyliów lub oczyszczania ścieków powstających w trakcie tej produkcji. Wszystkie powyższe instalacje i technologie były badane i wdrażane w Zakładzie Włókienniczym Biliński Sp.j. w Konstantynowie Łódzkim.

Monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie JCR – Kandydatka posiada w swym dorobku 1 monografię (praca doktorska) i 3 rozdziały współautorskie w monografiach, 7 współautorskich publikacji w czasopismach nie indeksowanych w bazie JCR), 12 referatów (w tym 10 przed doktoratem) oraz 9 komunikatów (w tym 6 przed doktoratem) w materiałach konferencyjnych.

Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zlecenie instytucji publicznych lub przedsiębiorstw – opracowanie dokumentacji technicznej instalacji oczyszczania ścieków przemysłu pończosznego metodą koagulacji-flokulacji na zlecenie Tibro JV sp. z o.o. w Janowcu Wlkp.

Sumaryczny Impact Factor wg listy JCR na dzień złożenia wniosku wynosi 59,146. Łączny dorobek publikacyjny obliczany zgodnie z punktacją MNiSW/MEiN, podany przez Kandydatkę wynosi 1376 punktów (w tym 1186 po doktoracie).

Liczba cytowań i indeks Hirscha na dzień złożenia wniosku według bazy Scopus: 555 (511 bez autocytowań), indeks Hirscha: 9; wg Web of Science: 467 (451 bez autocytowań), indeks Hirscha: 8; wg Google Scholar: 729, indeks Hirscha 9.

Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach – Kandydatka wzięła udział w 2 projektach międzynarodowych: TEX-WATER-REC w roli kierownika oraz TICKOTEX jako główny wykonawca), jest też wykonawcą w 2 projektach krajowych (SONATA16 NCN i PBS2 NCBR).

Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową albo artystyczną – nagroda marszałka Województwa Łódzkiego za najlepszą rozprawę doktorską oraz tytuł „Ekologiczny Doktor 2018” dla autora najlepszej rozprawy doktorskiej w konkursie WFOŚiGW w Łodzi. Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców w 2021 roku.

Wystąpienia na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych – ogółem Kandydatka jest współautorką 17 wystąpień, w tym 8 międzynarodowych i 9 krajowych. Najważniejsze z nich to wygłoszenie referatu podczas 23. Kongresu International Ozone Association w Waszyngtonie w 2017 roku i komunikat dwa lata później na 24. Kongresie w Nicei.

Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz informacja o współpracy międzynarodowej:

Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki i sztuki – Habilitantka w tym zakresie występowała w roli promotora nauki w regionalnym Programie popularyzacji kierunków nauczania zawodowego dla młodzieży – realizacja filmu „Kolory mojej pracy”, oprowadzanie wycieczek po Zakładzie Włókienniczym Biliński Sp.j.

Opieka naukowa nad studentami – Kandydatka od szeregu lat sprawuje opiekę nad studentami w trakcie praktyk studenckich, praktyk zawodowych i staży zawodowych w Zakładzie Włókienniczym Biliński Sp.j. – w sumie 119 osób, w tym dwie z zagranicy w ramach programu Erasmus+. Promotorstwo 2 prac dyplomowych inżynierskich i promotorstwo pomocnicze 1 pracy inżynierskiej i 1 pracy magisterskiej.

Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego – bezpośrednia opieka naukowa nad jednym doktorantem.

Udział w konsorcjach i sieciach badawczych – Kandydatka podaje współpracę z dr inż. Renatą Żyłą z Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Włókiennictwa polegającą na wspólnych badaniach i publikacjach w latach 2012, 2016 i 2018.

Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych oraz udział w takich projektach – Kandydatka aktywnie uczestniczy w badaniach prowadzonych w ramach projektów badawczych krajowych i zagranicznych. Jest aktualnie kierownikiem międzynarodowego projektu „Nowoczesna technika oczyszczania i recyklingu ścieków włókienniczych realizowana z wykorzystaniem katalizatorów plazmowych” o akronimie TEX-WATER-REC, finansowanego w ramach Konkursu Small Grant Scheme z Funduszy Norweskich i EOG.

Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism – Kandydatka była edytorem naukowym wydania specjalnego czasopisma Catalysts (MDPI) pt. „Catalytic Remediation for Industrial Wastes” 2021.

Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych – członkostwo w International Ozone Association (od 2019) oraz w Stowarzyszeniu Polskich Chemików Kolorystów (członek od 2010 a od 2018 wiceprezes).

Staże w zagranicznych i krajowych instytucjach naukowych – Kandydatka wymienia tu trzymiesięczny staż zaplanowany do realizacji w 2022 roku w University of Barcelona w ramach projektu NOR/SGS/TEX-WATER-REC/0026/2020-00.

Udział w zespołach eksperckich i konkursowych – Habilitantka dokumentuje tu udział jako członek zespołu ekspertów programu Interreg Europa „peer review on Circular economy in textiles and clothing for the Region of Central Macedonia (Interreg Europe Policy Learning Platform, 2021).

Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych – w latach 2017-2021 Habilitantka wykonała recenzje 26 publikacji, w większości dla wysokopunktowanych czasopism zagranicznych z wysokim IF renomowanych wydawców, m.in.: Journal of Cleaner Production, Journal of Hazardous Materials wyd. Elsevier czy Catalysts, Molecules, Water wyd. MDPI.

Inne osiągnięcia – uprawnienia w zakresie prowadzenia systemów zarządzania zgodnie z wymaganiami norm: ISO 14001, ISO 9001, PN-N 18001.

Obszar zainteresowań badawczych Habilitantki łączy zagadnienia z inżynierii środowiska oraz z inżynierii materiałowej. W całości podporządkowany jest problematyce występującej w przemyśle tekstylnym. Do głównych tematów swojej działalności naukowej Kandydatka zalicza badania nad zastosowaniem chemicznych metod oczyszczania ścieków, takie jak ozonowanie, AOP, elektrokoagulację, procesy katalityczne, badanie ścieżek rozkładu zanieczyszczeń w środowisku wodnym, modyfikację powierzchni metali w celu wytworzenia powierzchni o właściwościach katalitycznych i modyfikację powierzchni tekstylnych celem nadania materiałom nowych unikatowych właściwości. Wyniki badań Habilitantka wielokrotnie przedstawiała wraz ze współautorami na łamach czasopism naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym oraz na krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych i naukowo-technicznych. Do uwag krytycznych zaliczyłbym brak w przedstawionym do oceny dorobku publikacji samodzielnych. Prowadzone przez Kandydatkę badania wymagają pracy zespołowej, zrozumiałym jest więc publikowanie wyników w artykułach wieloautorskich. Jednakże cennym uzupełnieniem dorobku byłyby publikacje samodzielne, np. o charakterze przeglądowym. Stosunkowo skromnie zaprezentowany został też dorobek dydaktyczny.

Analizując działalność i osiągnięcia Habilitantki zarówno w odniesieniu do wcześniej wymienionych kryteriów szczegółowych jak i do merytorycznej jakości zagadnień naukowych, którymi Habilitantka się zajmuje, oceniam, że są one na odpowiednim poziomie w odniesieniu do wymagań stawianych kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego. W odniesieniu do działalności naukowej Kandydatki zauważalny jest rozwój i umiejętność wykorzystania nabytych doświadczeń do formułowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz umiejętność kierowania pracą zespołu, co powinno być cechą

samodzielnego pracownika naukowego. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt znakomitego łączenia przez Kandydatkę pracy naukowej i praktyki inżynierskiej, co pozwala na realizowanie pasji badawczych oraz jednocześnie wdrażanie opracowywanych technologii w pełnej skali. Świadczą o tym również trzy przyznane patenty i trzy kolejne zgłoszenia patentowe.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że **aktywność naukowo-badawcza, dorobek dydaktyczny, popularyzatorski i organizacyjny oraz współpraca międzynarodowa Kandydatki po uzyskaniu stopnia doktora są wysokie i spełniają wymagania określone w Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (j.t. Dz.U. z 2020 r. poz. 85, z późniejszymi zmianami).**

5. Wniosek końcowy

Na podstawie szczegółowej oceny wartości naukowej jednotematycznego cyklu publikacji zatytułowanego „Wielostopniowy proces oczyszczania ścieków przemysłu tekstylnego jako sposób zintensyfikowanego usuwania zanieczyszczeń w systemach wody technologicznej” wskazanego jako osiągnięcie habilitacyjne oraz na podstawie oceny całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i aktywności zawodowej dr inż. Lucyny Bilińskiej stwierdzam, że **zostały spełnione wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego określone przez Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (j.t. Dz.U. z 2020 r. poz. 85, z późniejszymi zmianami).** Opiniowany dorobek jest bardzo wartościowy, zawiera oryginalne wyniki badań opublikowane w uznanych czasopismach zagranicznych i krajowych, monografiach i materiałach konferencyjnych, świadczy o wysokiej aktywności naukowej Kandydatki i stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

W związku z powyższym pozytywnie opiniuję osiągnięcia Pani dr inż. Lucyny Bilińskiej oraz wnioskuję o dopuszczenie jej do dalszych etapów postępowania i nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Podpisał Zbysław Dymaczewski