

Wrocław, dn. 26.11.2024r.

dr hab. inż. Katarzyna Piekarska, prof. uczelni
Politechnika Wrocławska
Wydział Inżynierii Środowiska
Katedra Biologii Środowiskowej i Ochrony Atmosfery

Recenzja
w postępowaniu habilitacyjnym dr Katarzyny Affek
z Politechniki Warszawskiej
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych,
w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

1. PODSTAWY FORMALNE SPORZĄDZENIA RECENZJI

Podstawą wykonania recenzji było pismo (RND.IŚGiE.154.2024) Pana prof. dr hab. inż. Tomasza Wiśniewskiego, z dnia 23.10.2024r., informujące o powołaniu przez Radę Naukową Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Warszawskiej (Uchwała nr 83/II/2024 z dnia 15 października 2024r.) mojej osoby w skład komisji habilitacyjnej do pełnienia funkcji recenzentki w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr Katarzynie Affek wszczętego w dniu 10 czerwca 2024r. w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych*, w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*.

Kandydatka nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Wykonawczynie recenzji oświadczają, że nie jest współautorką prac naukowych Habilitantki, nie uczestniczyła, ani nie uczestniczy wspólnie z Kandydatką w zespołach badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, nie prowadziła wspólnie z Kandydatką prac naukowych w instytucjach naukowych, nie sporządzała recenzji w innych postępowaniach o awans naukowy oraz nie pełniła funkcji promotora lub promotora pomocniczego w tych postępowaniach.

Ocenę osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej Pani dr Katarzyny Affek przeprowadziłam zgodnie z wymogami określonymi w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. z późn.zm. - *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. 2022 poz. 574) w oparciu o dostarczoną mi przez Radę Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Warszawskiej, w dniu 29 października 2024r., dokumentacji przygotowanej przez Habilitantkę w formie papierowej i elektronicznej, w języku polskim i angielskim, zawierającej:

- a) wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego,
- b) dane wnioskodawcy,
- c) kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora,
- d) autoreferat dotyczący osiągnięć w pracy naukowo-badawczej,
- e) wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo, energetyka,
- f) egzemplarz monografii naukowej stanowiącej osiągnięcie naukowe o charakterze badawczym pt.: *„Wpływ oczyszczonych ścieków komunalnych poddanych*

dezynfekacji na organizmy wodne” wydaną przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2024, (ISBN: 978-83-8156-647-6),

- g) kopie dokumentów potwierdzających odbyte staże, wizyty studyjne i szkolenia,
- h) kopie dokumentów potwierdzających kierownictwo projektów naukowych,
- i) kopie dokumentów potwierdzających wybrane konferencje i wykłady zamawiane,
- j) kopie dokumentów potwierdzających otrzymane nagrody,
- k) analizę danych naukowych opracowaną przez Bibliotekę Główną Politechniki Warszawskiej.

2. SYLWETKA KANDYDATKI

Dr Katarzyna Affek jest absolwentką Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie uzyskała tytuł *magistra na kierunku biotechnologia w specjalności biologia molekularna* w 2008r. Stopień naukowy *doktora nauk technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska ze specjalnością biologia środowiska* uzyskała w 2013r. na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej na podstawie wyróżnionej rozprawy doktorskiej pt.: *„Ekotoksykologiczna ocena ryzyka wywołanego obecnością wybranych farmaceutyków w wodach powierzchniowych”*. Promotorem rozprawy była prof. dr hab. Monika Załęska-Radziwiłł, a recenzentami - prof. dr hab. inż. Elżbieta Grabińska-Sota oraz prof. dr hab. Ewa Karwowska.

Od ukończenia studiów była zawodowo związana z Wydziałem Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska (przed 01.01.2016 Wydziałem Inżynierii Środowiska) Politechniki Warszawskiej. Od 15.10.2008r. pracowała jako asystent w Zakładzie Biologii, a od 01.01.2016r. do dnia dzisiejszego, w tym samym zakładzie jako adiunkt, gdzie jest członkiem dwóch zespołów badawczych: Ekotoksykologii oraz Biotechnologii i Mikrobiologii Środowiska. W związku z macierzyństwem (trójka dzieci) miała przerwy w karierze naukowej – łącznie 1198 dni.

Za swoją wyróżniającą się działalność naukową i dydaktyczną Pani dr Katarzyna Affek została nagrodzona, w latach 2011-2024, jednokrotnie nagrodą zespołową I stopnia, trzykrotnie nagrodą zespołową II stopnia i czterokrotnie nagrodą zespołową III stopnia JM Rektora Politechniki Warszawskiej. Jest również laureatką nagrody MPWiK za najlepszy wygłoszony referat: *„Should we be concerned about detrimental effects of by-products formed during treated wastewater disinfection?”* podczas 2nd IWA Polish Young Water Professionals Conference, 2020r. oraz nagrody w konkursie „Best Polish article” podczas 3rd International Scientific and Technical Conference *„Safety of Drinking Water and Water Supply Systems”*, 2012r.

3. GŁÓWNE OSIĄGNIĘCIE NAUKOWE KANDYDATKI ORAZ JEGO OCENA

Jako osiągnięcie naukowe Pani dr Katarzyna Affek przedstawiła, zgodnie z art. 219 ust.1.pkt.2a Ustawy, monografię naukową o charakterze badawczym, pt.: *„Wpływ oczyszczonych ścieków komunalnych poddanych dezynfekcji na organizmy wodne*” wydaną przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2024, ISBN 978-83-8156-647-6 (druk), ISBN 978-83-8156-648-3 (online).

Monografia liczy 117 stron i składa się z spisu treści; streszczenia pracy w języku polskim i angielskim; wykazu stosowanych skrótów; wprowadzenia; 5 rozdziałów merytorycznych na które składają się: część teoretyczna; cel, teza i zakres pracy; część doświadczalna z metodyką badań i wynikami badań; dyskusja i wnioski; 149 pozycji literaturowych (spośród których Habilitantka jest współautorką 3 cytowanych prac), 4 pozycji źródeł internetowych i 15 pozycji zastosowanych norm. Ponadto w monografii zamieszczono 30 tabel i 16 rysunków. Opiniodawcami merytorycznymi monografii byli: Prof. dr hab. inż. Józefa Wiater z Politechniki Białostockiej oraz Prof. dr hab. inż. Mariusz Dudziak z Politechniki Śląskiej.

Przedmiotem badań, zaprezentowanych w monografii, było badanie wpływu dezynfekcji komunalnych ścieków oczyszczonych na biocenozy wodne z wykorzystaniem badań mikrobiologicznych i ekotoksykologicznych, konwencjonalnych oraz na poziomie molekularnym. Tematyka podjętych przez Habilitantkę badań jest niezwykle aktualna ze względu na to, iż wody powierzchniowe, stanowiące w przeważającej ilości odbiornik ścieków oczyszczonych, mogą być tą drogą, narażone na skażenie mikrobiologiczne. Nie poddane dezynfekcji ścieki mogą stać się źródłem drobnoustrojów patogennych i ich toksyn. Z drugiej strony mogą stanowić cenne uzupełnienie wody w źródło składników odżywczych dla funkcjonujących tam biocenoz oraz np. na potrzeby rolnictwa, hodowli ryb itp. Nie bez znaczenia jest także wykorzystywanie wód powierzchniowych na cele rolnicze, rekreacyjne oraz jako źródło wody przeznaczonej do spożycia. Im bardziej zanieczyszczona woda tym więcej procesów jednostkowych należy zastosować w procesie uzdatniania, które mogą stać się przyczyną jej wtórnego zanieczyszczenia. Należy jednak pamiętać, iż dezynfekcja ścieków oczyszczonych ograniczająca emisję mikroorganizmów chorobotwórczych do poszczególnych elementów środowiska naturalnego, może stanowić także zagrożenie związane ze stosowaniem chemicznych dezynfektantów oraz nie eliminuje do końca wszystkich organizmów patogennych i oportunistycznych. Należy także podkreślić, iż tematyka podjęta przez Kandydatkę jest ujęta w wykazie Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (KIS 7 IV 3.3 wersji obowiązującej od 1 stycznia 2020 r., <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/krajowe-inteligentne-specjalizacje>, stan na 10.06.2024).

Problematykę osiągnięcia naukowego, Pani dr Katarzyna Affek, przybliżyła w zwięzłym *Wprowadzeniu*, po którym Autorka przechodzi do *Części teoretycznej* (Rozdział 1) stanowiącej przegląd literaturowy przedmiotu badań. W rozdziale tym, Habilitantka, przedstawiła aktualny stan wiedzy na temat możliwości ponownego wykorzystania ścieków oczyszczonych na tle zjawiska zmniejszających się zasobów wody słodkiej oraz metod stosowanych w celu dezynfekcji ścieków i powstających w trakcie tego procesu ubocznych produktów. Ponadto omówiła status prawny zagadnienia istniejący w Polsce oraz w Unii Europejskiej.

W rozdziale 2 Kandydatka przedstawiła *cel, tezę i zakres pracy*. Głównym **celem naukowym badań** było *określenie wpływu dezynfekcji komunalnych ścieków oczyszczonych powodującej efektywną inaktywację mikroorganizmów na: 1. ekotoksyczność, genotoksyczność i powstawanie zaburzeń hormonalnych u narażonych organizmów wodnych oraz na 2. profil taksonomiczny zbiorowisk mikroorganizmów, genów oporności na antybiotyki i genów kodujących czynniki wirulencji w ściekach oczyszczonych*. **Teza pracy** była następująca: *dezynfekcja chemiczna komunalnych ścieków oczyszczonych przyczynia się do efektywnej inaktywacji mikroorganizmów minimalizując ryzyko sanitarne, jednak nie eliminuje zagrożenia toksykologicznego dla narażonych organizmów wodnych odbiorników*. Zakres pracy został przedstawiony w postaci przejrzystego schematu badawczego, ułatwiającego poruszanie się po wynikach badań zamieszczonych w monografii.

W następnym rozdziale zatytułowanym *Część doświadczalna* (Rozdział 3) Habilitantka opisała metodykę przeprowadzanych przez siebie badań eksperymentalnych zgodnie z wyznaczonymi celami pracy. Eksperymenty zostały podzielone na badania wstępne i właściwe. Badania wstępne, prowadzone w oparciu o ścieki oczyszczone pobierane z dwóch komunalnych oczyszczalni ścieków „Ekobabice” i „Czajka”, miały na celu określenie parametrów dezynfekcji ozonem, kwasem nadmanganowym i nadchlorowym zapewniających inaktywację mikroorganizmów na poziomie co najmniej 90% w badaniach prowadzonych metodami hodowlanymi (ogólna liczba bakterii psychrofilnych, mezofilnych, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* i *Enterococcus faecalis*) oraz niewymagającymi hodowli (poprzez pomiar ATP). Badania właściwe Kandydatka prowadziła z wykorzystaniem próbek ścieków oczyszczonych pobieranych z oczyszczalni „Czajka”, przed i po procesach dezynfekcji. Ta część pracy została tak zaprojektowana przez Panią dr Katarzynę Affek, by móc odpowiedzieć na pytania badawcze dotyczące wpływu procesów dezynfekcji ścieków oczyszczonych na ich potencjalne niekorzystne działanie (toksyczne, genotoksyczne, wywołujące zaburzenia hormonalne) na organizmy żywe występujące w środowisku wodnym. Przeprowadzono testy enzymatyczne, wzrostowe i immobilizacji z wykorzystaniem bioindykatorów ekosystemów wodnych: bakterii *Allivibrio fischeri*, glonów *Desmodesmus quadricauda* i skorupiaków *Daphnia magna*. Genotoksyczność Habilitantka oceniała w oparciu o testy z wykorzystaniem bakterii (SOS-Chromotest) i skorupiaków (RAPD-PCR). Wpływ na układ hormonalny określała na podstawie wyników testu YES/YAS z wykorzystaniem drożdży. Z kolei analiza metagenomiczna zbiorowisk mikroorganizmów, genów antybiotykooporności oraz wirulencji w ściekach oczyszczonych przed i po procesach dezynfekcji pozwoliła na charakterystykę profilu taksonomicznego oraz oceny wpływu dezynfekcji na eliminację genów antybiotykooporności i wirulencji. Następnie, w tym samym rozdziale, Pani Katarzyna Affek przedstawiła i omówiła wyniki swoich badań wstępnych i właściwych. Z kolei rozdział 4 zawiera dyskusję wyników Autorki wraz z tymi prezentowanymi przez innych autorów. Monografię kończy rozdział 5 zatytułowany *Wnioski*.

Uzasadnioną, moim zdaniem, podstawą do rozpoczęcia i przeprowadzenia prac zaprezentowanych w monografii jest coraz większa konieczność prowadzenia racjonalnej gospodarki zasobami wody słodkiej zarówno w Polsce jak i na świecie wobec obserwowanego coraz powszechniej zjawiska globalnego niedoboru wody, tym bardziej, iż ponowne wykorzystanie wody jest podstawą zrównoważonej gospodarki wodno-ściekowej. Przyczyny deficytów wód powierzchniowych i podziemnych są złożone. Wpływ na nie mają niewątpliwie zmiany klimatyczne, lokalne i regionalne nadmierne pobory wody oraz zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych, często związane z rozwojem tych gałęzi przemysłu które znacznie wpływają na pogarszanie się jakości wód. W to wszystko wpisuje się więc tematyka badawcza Habilitantki zwracająca uwagę na jakość oczyszczonych ścieków komunalnych związaną z możliwością ich wykorzystania jako źródła wody i substancji odżywczych na potrzeby rolnictwa, hodowli ryb, na potrzeby przemysłu produkcyjnego, na cele miejskie czy na cele przemysłu grzewczego. Jednak ścieki surowe i oczyszczone mogą być źródłem zanieczyszczeń chemicznych i mikrobiologicznych. Wśród substancji chemicznych, nie eliminowanych całkowicie w procesach oczyszczania ścieków, mogą się znaleźć mikrozanieczyszczenia i tzw. zanieczyszczenia nowo pojawiające się w środowisku naturalnym lub budzące niepokój, czyli tzw. związki CECs (ang. contaminants of emerging concern), w tym farmaceutyki, produkty higieny osobistej, syntetyczne hormony i substancje chemiczne zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego. Zanieczyszczenia mikrobiologiczne to głównie wirusy, bakterie i ich formy przetrwalne, robaki pasożytnicze, grzyby i ich zarodniki oraz związki powstające w metabolizmie. Wśród bakterii znajdziemy zarówno te saprofityczne, jak i patogenne i oportunistycznie patogenne mogące powodować

poważne problemy epidemiologiczne. Ścieki to także bardzo dobre miejsce nie tylko do namnażania się drobnoustrojów, ale także do przekazywania informacji genetycznej pomiędzy komórkami bakterii na skutek horyzontalnego transferu genów. Zjawisko to jest źródłem, między innymi, bakterii opornych na antybiotyki. Szerokie stosowanie antybiotyków w leczeniu ludzi i zwierząt doprowadziło do rozprzestrzenienia się wzrastającej oporności bakterii na antybiotyki, co stanowi jeden z najpoważniejszych problemów medycznych, epidemiologicznych oraz ekonomicznych. Tak więc uzyskane przez Habilitantkę wyniki badań znacznie przyczyniają się do poszerzenia wiedzy w obszarze zwrócenia uwagi na konieczność dezynfekcji ścieków oczyszczonych wraz z doбором odpowiednich metod procesu i warunków jego prowadzenia, tak aby uzyskać jak najlepszą efektywność dezynfekcji minimalizującą ryzyko sanitarne, przy jak najmniejszym wpływie dezynfekowanych ścieków na organizmy żywe zamieszkujące środowiska będące odbiornikami ścieków oczyszczonych. Na podkreślenie zasługuje także posługiwanie się przez Habilitantkę nowoczesnymi metodami badawczymi z obszaru mikrobiologii związanymi z metodami molekularnymi, uwzględniającymi drobnoustroje niehodowlane, metodami biochemicznymi, ekotoksikologicznymi oraz pozwalającymi określić genotoksyczność badanych ścieków.

Do najważniejszych aspektów poznawczych badań zaprezentowanych przez Panią dr Katarzynę Affek w recenzowanej monografii, mogących mieć w przyszłości zastosowanie w praktyce, należy zaliczyć:

1. Wykazanie, w badaniach metodami hodowlanymi i niehodowlanymi, iż komunalne ścieki oczyszczone mogą powodować zagrożenie sanitarne, odznaczać się ekotoksycznością w stosunku do wybranych bioindykatorów ekosystemów wodnych (bakterii *Allivibrio fischeri*, glonów *Desmodesmus quadricauda* i skorupiaków *Daphnia magna*) i genotoksycznością w stosunku do bakterii (SOS-Chromotest) i skorupiaków (RAPD-PCR) oraz powodować zaburzenia hormonalne w teście YES/YAS z wykorzystaniem drożdży *S. cerevisiae*.
2. Wytypowanie parametrów dezynfekcji komunalnych ścieków oczyszczonych pochodzących z badanych oczyszczalni zapewniające inaktywację mikroorganizmów na poziomie co najmniej 90%.
3. Wykazanie, że komunalne ścieki oczyszczone były słabo toksyczne oraz genotoksyczne w stosunku do skorupiaków oraz słabo lub umiarkowanie genotoksyczne w stosunku do bakterii.
4. Stwierdzenie, iż zastosowane metody dezynfekcji komunalnych ścieków oczyszczonych zapewniające 90% inaktywacji mikroorganizmów powodowały wzrost właściwości antagonistycznych w stosunku do androgenów w badaniach zaburzeń hormonalnych i spadek genotoksyczności w odniesieniu do ścieków niepoddanych dezynfekcji.
5. Zaobserwowanie, że ścieki oczyszczone poddane ozonowaniu wykazywały słabą toksyczność lub toksyczność w stosunku do badanych bioindykatorów oraz obniżoną genotoksyczność w stosunku do próbek niepoddanych ozonowaniu. Ponadto stwierdzono, że ozonowanie wpływało na wzrost właściwości antagonistycznych wobec estrogenów i androgenów.
6. Zaobserwowanie, że ścieki oczyszczone dezynfekowane kwasem nadmanganowym wywoływały słabą stymulację wzrostu glonów oraz, że w przypadku próbek pobranych jesienią, charakteryzowały się toksycznością w stosunku do skorupiaków. Jednocześnie nie stwierdzono genotoksyczności tych ścieków w stosunku do bakterii, ale zaobserwowano ich silny wpływ na materiał genetyczny skorupiaków oraz wzrost właściwości antagonistycznych wobec androgenów.

7. Wykazanie, iż dezynfekcja kwasem nadoctowym jest najbezpieczniejsza dla środowiska. Ścieki podane działaniu tego dezynfektanta nie zmieniały swojej ekotoksyczności i miały obniżoną genotoksyczność. Wywoływały jednak zaburzenia hormonalne przez wzrost właściwości antagonistycznych w stosunku do androgenów.
8. Określenie najczęściej występujących typów bakterii w badanych ściekach (*Actinobacteria*, *Proteobacteria*, *Firmicutes* i *Bacteroidetes*).
9. Stwierdzenie obecności w badanych ściekach licznych genów oporności na antybiotyki oraz genów kodujących czynniki wirulencji.
10. Wykazanie, iż proces ozonowania wpływał w największym stopniu na obniżenie różnorodności genów kodujących czynniki wirulencji, przy jednoczesnym stwierdzeniu, iż na podstawie badań metagenomicznych nie jest możliwe porównanie metod dezynfekcji pod kątem stopnia eliminacji określonych grup mikroorganizmów i genów antybiotykoodporności bez uzupełnienia badań o kierunkową analizę jakościową.

Podsumowując stwierdzam, iż wybór tematyki i zakresu badań oraz nowoczesnych procedur badawczych z obszaru mikrobiologii środowiska, biochemii, ekotoksykologii i biologii molekularnej, należy uznać za trafny i oparty na wiedzy teoretycznej i umiejętnościach praktycznych Habilitantki. Moim zdaniem, przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe wnosi do dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka nowe elementy poznawcze w zakresie, z jednej strony wpływu procesu dezynfekcji rzeczywistych komunalnych ścieków oczyszczonych na wybrane parametry charakteryzujące kondycję wodnych organizmów żywych, z drugiej strony zwraca uwagę na konieczność prowadzenia badań nad poszukiwaniem skutecznych metod tego procesu i doбором optymalnych warunków jego prowadzenia w świetle konieczności wykorzystania ścieków oczyszczonych w związku z obserwowanymi w ostatnich latach coraz większymi deficytami wodnymi na świecie. Tematyka ta jest ważna, a uzyskane wyniki eksperymentalne mogą zostać wykorzystane w zarządzaniu ryzykiem związanym z dezynfekowanymi oczyszczonymi ściekami w obszarze bezpiecznej gospodarki wodno-ściekowej. Tak więc badania Habilitantki mają duże znaczenie zarówno poznawcze, jaki użyteczne.

Wobec powyższego przedstawiona do oceny monografia habilitacyjna jest osiągnięciem naukowym Pani dr Katarzyny Affek i spełnia wymóg określony w art. 219 ust. 1 pkt 2a ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2022 poz. 574).

4. OCENA ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ KANDYDATKI REALIZOWANEJ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ

AKTYWNOŚĆ NAUKOWA HABILITANTKI

Aktywność naukowa i publikacyjna Pani dr Katarzyny Affek rozpoczęła się już na studiach na Uniwersytecie Warszawskim i skupiała się na obszarze genetyki człowieka i genetyki molekularnej bakterii. Pierwszy artykuł naukowy Kandydatki powstał na bazie Jej pracy dyplomowej i został napisany wspólnie z promotorką prof. dr hab. Jadwigą Baj. Po rozpoczęciu pracy w Politechnice Warszawskiej, w okresie przed uzyskaniem stopnia doktora, Habilitantka

zaczęła wykorzystywać swoją wiedzę i umiejętności z zakresu biologii molekularnej w środowisku uczelni technicznej.

Przed doktoratem Kandydatka prowadziła badania, które stały się później podstawą Jej rozprawy doktorskiej i serii artykułów naukowych z zakresu genotoksyczności i zaburzeń hormonalnych z zastosowaniem testu kometowego oraz testu Vtg-ELISA z wykorzystaniem ryb oraz oceny wpływu farmaceutyków na genotoksyczność i zmiany hormonalne u ryb.

Po doktoracie Habilitantka zajmowała się problematyką badawczą dotyczącą:

- wpływu mieszanin substancji farmaceutycznych na organizmy ekosystemów wodnych,
- ekotoksyczności, genotoksyczności i wpływu substancji farmaceutycznych i ich mieszanin na homeostazę hormonalną organizmów wodnych,
- dezynfekcji ścieków oczyszczonych oraz określenia ekotoksykologicznych skutków procesu dezynfekcji rzeczywistych ścieków pochodzących z pełnoskalowej oczyszczalni wraz z identyfikacją produktów ubocznych dezynfekcji za pomocą HPLC-MS/MS,
- oceny ekspresji genów organizmów wodnych narażonych na ścieki oczyszczone przed i po dezynfekcji,
- analizy genotoksyczności i ekotoksyczności nowych mikrozanieczyszczeń, m.in. substancji farmaceutycznych, produktów ubocznych dezynfekcji i nanocząstek w stosunku do organizmów wodnych,
- badań molekularnych w procedurach oceny ryzyka wywołanego obecnością w elementach środowiska nowych mikrozanieczyszczeń,
- analizy mikrobiologicznej powietrza, wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, wód powierzchniowych, ścieków i odcieków, gleby i odpadów,
- ekotoksyczności i oszacowania ryzyka środowiskowego związanego z wykorzystaniem odpadów komunalnych do odzysku energii,
- analizy mikrobiologicznej powietrza i wypełnienia mobilnych biofiltrów wraz z oceną ekotoksykologiczną badanych próbek,
- udziału bakterii ureolitycznych w procesie biocementacji gruntów,
- ekotoksyczności szeroko dyskutowanych na świecie nowych mikrozanieczyszczeń budzących obawy, czyli mikroplastików.

Pani dr Katarzyna Affek w trakcie swojej działalności naukowej i zawodowej angażuje się cały czas w prace dwóch zespołów istniejących w Zakładzie Biologii Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska PW, to jest zespołu *Ekotoksykologii* oraz zespołu *Biotechnologii i Mikrobiologii Środowiska*. W ramach Wydziału współpracowała także z Zakładem Budownictwa Wodnego i Hydrauliki oraz dr hab. Katarzyną Lech z Katedry Chemii Analitycznej Wydziału Chemicznego PW i z dr inż. Karoliną Drężek z Katedry Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków Wydziału Chemicznego PW. Część zainteresowań naukowych Kandydatki, wymienionych powyżej, przyczyniła się do powstania monografii naukowej będącej Jej osiągnięciem habilitacyjnym. Ta część Jej działalności eksperymentalnej pozwoliła na dostrzeżenie luk badawczych w przedmiocie badań związanych z ekotoksycznością i genotoksycznością oraz odpowiedzią molekularną u organizmów ekosystemów wodnych narażonych na ścieki oczyszczone poddane dezynfekcji, co z kolei było przyczyną rozwinięcia tego kierunku badań i pozyskania środków finansowych na ich realizację. Z kolei pozostała aktywność zaowocowała nawiązaniem kontaktów z innymi badaczami, pozyskaniem finansowania w postaci grantów naukowych, zaprezentowaniem wyników badań na licznych konferencjach, w publikacjach naukowych czy ekspertyzach dla przemysłu oraz pełnieniem roli promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim Pani dr

inż. Katarzyny Misiólek, pt. „Proces biocementacji gruntów z wykorzystaniem bakterii ureolitycznych”.

Habilitantka wskazuje w autoreferacie na następujące najważniejsze swoje oryginalne osiągnięcia zawarte w publikacjach z zakresu swojej aktywności naukowej w zespołach badawczych:

- Wykazanie genotoksyczności mieszanin wybranych substancji farmaceutycznych w stosunku do organizmów wodnych w badaniach prowadzonych *in vivo* i *in vitro*,
- Wykazanie ekotoksyczności mieszanin substancji farmaceutycznych w niskich stężeniach wykrywanych w środowisku oraz stężeniach nie powodujących szkodliwych efektów w sytuacji narażenia na pojedyncze substancje,
- Wykazanie wyższej ekotoksyczności nanocząstek tlenku glinu i cyrkonu dla organizmów wodnych od form cząsteczkowych tych związków,
- Udowodnienie, że obecne w ściekach nanocząstki tlenku glinu wpływają na proces biologicznego oczyszczania ścieków, obniżają żywotność oraz aktywność mikroorganizmów osadu czynnego,
- Udowodnienie, że w rzeczywistych komunalnych ściekach oczyszczonych zmienia się podatność mikroorganizmów na ozonowanie w stosunku do ścieków syntetycznych,
- Określenie potencjalnego zagrożenia związanego z powstawaniem ekotoksycznych produktów ubocznych dezynfekcji podczas chlorowania.

DANE NAUKOMETRYCZNE HABILITANTKI

Na dorobek publikacyjny (poza monografią habilitacyjną), według obliczeń recenzentki, Pani dr Katarzyny Affek składa się **51 prac (45 po uzyskaniu stopnia doktora)**, w tym **27(26)** rozdziałów w monografiach; **22 (17)** artykułów w czasopismach naukowych, w tym **17** oryginalnych prac twórczych w czasopismach z IF i **4** artykuły w formie materiałów konferencyjnych indeksowanych w Web of Science oraz **2** wieloautorskie pozycje książkowe (skrypty w języku angielskim). Ponadto Habilitantka ma w swoim dorobku doniesienia ustne i posterowe na **24** konferencjach krajowych i **7** zagranicznych. W Jej dorobku znajduje się także **7** opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców oraz **5** recenzji manuskryptów do czasopism naukowych..

Oryginalne prace twórcze Habilitantka opublikowała w takich czasopismach jak: Sustainability (IF3.3), Journal of Public Health (IF1.9), Desalination and Water Treatment (IF1.0), Forests (IF2.4), Atmosphere, Journal of Environmental Science and Health Part A toxic/hazardous Substances & Environmental Engineering (IF1.9), Ochrona Środowiska, Gaz, Woda i Technika Sanitarna, Gospodarka Wodna, Archives of Environmental Protection (IF1.4), Postępy Mikrobiologii (IF0.8).

Łączny dorobek naukowy Pani dr Katarzyny Affek (stan na dzień składania wniosku przez Habilitantkę- 10 czerwca 2024r), według wskaźników bibliometrycznych, prezentuje się następująco:

- Sumaryczny **Impact Factor** według listy Journal Citation Reports IF zgodnie z rokiem opublikowania: IF = **21,451**
- **Liczba punktów ministerialnych** według punktacji zgodnie z rokiem opublikowania: **1269**

- **Liczba cytowań publikacji** według bazy Web of Science (WoS): **122**, wykluczeniem autocytowań: **106**; liczba publikacji w bazie: **20**
Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS): **6**
- **Liczba cytowań publikacji** według bazy Scopus: **143**, z wykluczeniem autocytowań: **121**; liczba publikacji w bazie: **20**
Indeks Hirscha według bazy Scopus: **6**
- **Liczba cytowań publikacji** według bazy Google Scholar: **167**, z wykluczeniem autocytowań: **151**; liczba publikacji w bazie: **48**
Indeks Hirscha według bazy Google Scholar: **6**

Większość prac Habilitantki ukazała się po uzyskaniu stopnia doktora, co świadczy o zwiększeniu działalności badawczo-naukowej Pani dr Katarzyny Affek po doktoracie. Brak dużej ilości prac samodzielnych wynika ze złożoności procedur badawczych stosowanych w obszarze zainteresowań naukowych Kandydatki. W dostarczonej dokumentacji brakuje informacji na temat stopnia zaangażowania Kandydatki w ich przygotowanie. Jednak analiza dorobku naukowego i lektura autoreferatu pozwala przypuszczać, iż Habilitantka w przygotowaniu większości publikacji brała udział na każdym etapie ich powstawania.

Recenzje wydawnicze (**5**) Habilitantka przygotowała do takich czasopism jak: Microbial Ecology (SPRINGER), Toxics (MDPI), Desalination and Water Treatment (Desalination Publications) i Science of the Total Environment (Elsevier). Aktywność na tym polu świadczy o docenieniu dorobku naukowego Kandydatki w kraju i zagranicą.

W dorobku Habilitantki należy odnotować także, *współpracę z sektorem gospodarczym-realizacja 6* ekspertyz i opracowań, w obszarze badań ekotoksyczności, na zamówienie przedsiębiorstw, takich jak: SILESIA OIL SP. Z O.O., PURINOVA SP. Z O.O, CHEMWIK SP. Z O.O. (3 opracowania), SOPUR Innowacyjno-Wdrożeniowa SP. Z O.O. Była również współautorką ekspertyzy dla Ministerstwa Środowiska w 2011r. pt.: „*Badania ekotoksykologiczne na potrzeby oceny ryzyka środowiskowego procesu szczelinowania hydraulicznego*”. Aktywność na tym polu świadczy o użytecznym charakterze prowadzonych badań przez Kandydatkę.

UCZESTNICTWO W PRACACH ZESPOŁÓW BADAWCZYCH REALIZUJĄCYCH PROJEKTY FINANSOWANE W DRODZE KONKURSÓW KRAJOWYCH LUB ZAGRANICZNYCH

Dr Katarzyna Affek uczestniczyła/ uczestniczy jako wykonawca w **5** (**4** po doktoracie) krajowych i zagranicznych projektach badawczych pozyskanych w drodze konkursu.

Przed uzyskaniem stopnia doktora:

1. „*Ekotoksykologiczna ocena zagrożenia i ryzyka wywołanego obecnością wybranych farmaceutyków w wodach powierzchniowych*”, Komitet Badań Naukowych konkurs Projekty badawcze własne, edycja 37, Numer projektu: N523, Okres realizacji: 25.09.2009-24.09.2012, Rola w projekcie: Wykonawca.

Po uzyskaniu stopnia doktora:

2. „*Logistyka i technologie monitoringu oraz sposoby ochrony środowiska przed rozpoczęciem prac, w trakcie wiercenia, w procesach szczelinowania hydraulicznego*”

oraz na etapie eksploatacji, w tym monitoring wód podziemnych, powietrza, hałasu, gleby, emisji gazów i innych (ZSM)”, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) konkurs Blue gas (Polski gaz łupkowy), Numer projektu: BG1/ZSM/13, Okres realizacji: 01.10.2013-30.08.2016, Rola w projekcie: Wykonawca.

3. „*Odzysk energii z odpadów komunalnych i biomasy*” Instytucja finansująca: Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) konkurs Gekon-generator Koncepcji Ekologicznych, Numer projektu: GEKON2/05/268313/2015, Okres realizacji: 10.02.2015-31.08.2017, Rola w projekcie: Wykonawca.
4. „*BIOZIN. Opracowanie innowacyjnego biofiltru zespolonego, wykorzystującego surowce odpadowe, przeznaczonego do oczyszczania i dezodoryzacji gazów procesowych z wybranych gałęzi przemysłu*”, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), konkurs Poddziałanie 4.1.2 Regionalne agendy naukowo-badawcze, Numer projektu: POIR.04.01.02-00-0019/16, Okres realizacji: 01.03.2017-29.02.2020, Rola w projekcie: Wykonawca.
5. „*K-HEALTHinAIR. Knowledge for improving indoor AIR quality and HEALTH*”, Horizon Europe, konkurs HORIZON-HLTH-2021-ENVHLTH-02-02 Numer projektu: 101057693, Okres realizacji: 01.09.2022-31.08.2026, Rola w projekcie: Wykonawca

Habilitantka pozyskała również dwa projekty, którymi kierowała, finansowane z grantu dziekańskiego i grantu dla kół naukowych w ramach których realizowała prace badawcze dotyczące określenia ekotoksykologicznych skutków dezynfekcji rzeczywistych ścieków oczyszczonych pochodzących z pełnoskalowej oczyszczalni. Kierowała także i była głównym wykonawcą projektu pt. „*Zaburzenia hormonalne, szkodliwość produktów ubocznych oraz inaktywacja patogenów podczas dezynfekcji ścieków oczyszczonych*”. Projekt finansowany był w konkursie BEYOND POB z Inicjatywy Doskonałości – Uczelnia Badawcza w ramach Grantów Centrów Badawczych POB. Przyznana kwota na jego realizację wynosiła 199762,57 zł. W ramach realizacji badań w tym grantcie Habilitantka nawiązała współpracę z dr hab. Katarzyną Lech z Katedry Chemii Analitycznej Wydziału Chemicznego PW.

WSPÓPRACA KRAJOWA I MIĘDZYNARODOWA, STAŻE NAUKOWE

Habilitantka przejawia dużą aktywność w budowaniu współpracy z naukowcami z zewnętrznych ośrodków naukowo-badawczych. Współpraca z ośrodkami naukowymi umożliwiła Jej odbycie staży i szkoleń oraz wydanie wspólnych publikacji naukowych i przygotowania wspólnych wniosków grantowych.

Przed uzyskaniem stopnia doktora uczestniczyła w 3 krajowych szkoleniach/ stażach:

1. 12th RECETOX Summer School on Toxic Compounds in the Environment, Uniwersytet Masaryka, Brno, Czechy, 13-18.06.2006, zakres tematyczny: analiza powietrza wewnętrznego pod względem chemicznym, mikrobiologicznym i toksykologicznym,
2. Szkolenie pod opieką prof. dr hab. Pawła Brzuzana w Katedrze Biotechnologii w Ochronie Środowiska Wydziału Ochrony Środowiska i Rybactwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie 25-26.09.2011, zakres tematyczny: Szkolenie z testu kometowego (elektroforezy pojedynczych jąder komórkowych),

3. Staż naukowy pod opieką prof. dr hab. Jerzego Baala w Zakładzie Genetyki Medycznej Instytutu Matki i Dziecka w Warszawie 1-31.08.2006, zakres tematyczny: Genetyka molekularna chorób dziedzicznych człowieka.

Po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczyła w 1 krajowym i 2 zagranicznych wyjazdach stażowych:

1. Staż naukowy pod opieką prof. dr hab. inż. Mariusza Dudziaka w Katedrze Inżynierii Wody i Ścieków Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach 4.09.2023-03.11.2023, zakres tematyczny: analiza fizykochemiczna, chromatograficzna oraz badania ekotoksyczności i genotoksyczności wód opadowych przed i po procesie ozonowania połączonego z fotokatalizą (UV/TiO₂),
2. Wizyta studyjna w McMahon Lab pod opieką prof. Katherine McMahon na University of Wisconsin, Faculty of Civil & Environmental Engineering w Madison (Stany Zjednoczone) 1.10.2019-21.12.2019, zakres tematyczny: genetyka molekularna i mikrobiologia środowiska wodnego,
3. Wizyta studyjna w Remucal Research Group pod opieką prof. Christiny Remucal na University of Wisconsin, Faculty of Civil & Environmental Engineering w Madison (Stany Zjednoczone) 1.10.2019-21.12.2019, zakres tematyczny: limnologia i chemia ekosystemów wodnych.

Podsumowując osiągnięcia naukowe Pani dr Katarzyny Affek należy podkreślić Jej istotną aktywność naukową polegającą na prowadzeniu trudnych i pracochłonnych prac eksperymentalnych umożliwiających uzyskanie wartościowych wyników. Wartości parametryczne prac naukowych Habilitantki; takie jak: łączny IF, liczba cytowań, indeks Hirscha, liczba punktów ministerialnych; lokują Jej dorobek publikacyjny na dobrym poziomie. Zwiększająca się liczba cytowań świadczy o zainteresowaniu innych badaczy Jej pracami oraz o aktualności ich tematyki naukowej. Kandydatka udokumentowała również swoją aktywność naukową na więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w tym zagranicznej, wykazując się istotną aktywnością naukową poza macierzystą uczelnią w ramach wizyt studyjnych i szkoły letniej w zagranicznych ośrodkach naukowych, stażu i współpracy z wiodącymi krajowymi uczelniami i instytutami naukowymi oraz udziału w grantach krajowych i grantach międzynarodowym. W dorobku Habilitantki należy odnotować także współpracę z otoczeniem gospodarczym świadczącą o użytecznym charakterze prowadzonych przez nią badań.

5. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO, ORGANIZACYJNEGO ORAZ POPULARYZATORSKIEGO

Pani dr Katarzyna Affek w czasie swojej pracy zawodowej prowadzi/ prowadziła zajęcia dydaktyczne od 2008r., w języku polskim i angielskim, w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych i zajęć laboratoryjnych na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej na 3 kierunkach studiów I i II stopnia (*Inżynieria Środowiska, Environmental Engineering, Environment Protection Engineering*) oraz na 1 kierunku studiów na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej (*Biotechnologia*, studia I i II stopnia), z przedmiotów takich jak: Biologia, Mikrobiologia, Podstawy toksykologii środowiska, Biologia i ekologia, Systemy oceny ryzyka środowiskowego, Toksykologia, Biology and ecology, Ecotoxicology, Biologia komórki,

Mikrobiologia ogólna i przemysłowa, Ekotoksykologia, Negatywne skutki nowych mikrozanieczyszczeń w środowisku, Biologia środowiska, Biological techniques for environmental monitoring, Zastosowania biologii molekularnej w inżynierii środowiska. Habilitantka jest także autorem/ współautorem materiałów dydaktycznych do w/w przedmiotów przygotowanych w języku polskim i angielskim oraz kart przedmiotów.

Pani dr Katarzyna Affek jest współautorem dwóch skryptów dydaktycznych w języku angielskim (za skrypty Habilitantka otrzymała dwie Nagrody zespołowe III stopnia JM Rektora PW):

1. Affek, K., Załęska-Radziwiłł, M., Doskocz, N., & Łebkowska, M. (2020). *Ecotoxicology Laboratory Exercises*. ISBN 978-83-8156-111-2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
2. Miałkiewicz-Pęska, E., Affek, K., & Zborowska, E. (2020). *Biology and Ecology – A Laboratory Manual*. ISBN 978-83-8156-114-3. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.

Kandydatka stale podnosi swoje kompetencje dydaktyczne uczestnicząc w licznych kursach, umożliwiających wprowadzanie nowej wiedzy i technik laboratoryjnych do zajęć dydaktycznych. W latach 2009-2024 uczestniczyła w 8 kursach organizowanych przez jednostki PW (m.in. Ośrodek Kształcenia na Odległość, Szkołę Języków Obcych PW oraz w ramach projektu europejskiego „NERW PW. Nauka - Edukacja - Rozwój - Współpraca”). Od października do grudnia 2019 r. była uczestnikiem zagranicznych cotygodniowych seminariów naukowych dwóch grup badawczych (*McMahon Lab - Department of Bacteriology* i *Remucal Research Group*) oraz cotygodniowych seminariów Faculty of Civil & Environmental Engineering (Wisconsin, Madison, Stany Zjednoczone).

Podczas trwania pandemii Covid-19 wprowadziła nowe formy zajęć laboratoryjnych, wysoko ocenianych przez studentów, w postaci filmów nagrywanych w laboratorium i udostępnianych studentom oraz zajęć laboratoryjnych transmitowanych na żywo z laboratorium. W związku z tą formą Jej działalności została zaproszona do wygłoszenia referatu dotyczącego zdalnego prowadzenia laboratoriów, pt.: „*From lab room to lab zoom*”, podczas webinarium „Uczmy się – dobre praktyki w nauczaniu zdalnym na PW”, organizowanego przez Samorząd Studentów Politechniki Warszawskiej wraz z Ośrodkiem Kształcenia na Odległość PW.

W latach 2017-2024 była promotorem 12 prac dyplomowych (10 prac badawczych)- 6 prac inżynierskich (w tym 1 pracy na kierunku *Environmental Engineering*) oraz 6 prac magisterskich (w tym 2 prac na kierunku *Environmental Protection Engineering*).

Kandydatka udziela się również w prowadzeniu Koła studenckiego. Z Jej inicjatywy powstało w 2018 r. Studenckie Koło Biologiczne. Członkowie tego koła realizowali badania w ramach przyznanego grantu rektorskiego w obszarze badań ekotoksykologicznych dezynfekowanych ścieków oczyszczonych, których wyniki zostały zaprezentowane na konferencji Biopotencjał 2018 (UKSW, Warszawa) oraz spotkały się z uznaniem na konkursie Potencjometr 2018 (ogólnopolski konkurs na najlepszy studencki projekt naukowy), gdzie koło zakwalifikowało się do etapu finałowego.

Pani dr Katarzyna Affek pełniła funkcję promotora pomocniczego w zakończonym przewodzie doktorskim (16 kwietnia 2024 r.) dr inż. Katarzyny Misiólek („*Proces biocementacji gruntów z wykorzystaniem bakterii ureolitycznych*”- promotor: dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. PW).

Kandydatka ma również osiągnięcia organizacyjne. Organizuje seminaria naukowe dla pracowników, lekcje dla licealistów, uczniów techników oraz praktyki zawodowe na terenie Zakładu Biologii WIBHIŚ PW. Uczestniczyła w urządzaniu pracowni molekularnej, ciemni oraz stanowiska do dezynfekcji ścieków w Zakładzie Biologii WIBHIŚ PW oraz sprawuje opiekę nad tymi stanowiskami. Stale podnosi swoje kompetencje na tych polach uczestnicząc w różnego rodzaju szkoleniach, np.: Indywidualny coaching (6 spotkań) realizowany w ramach strategii „Human Resources Strategy for Researchers – HRS4R” realizowanej przez Politechnikę Warszawską; Szkolenie indywidualne pt. „Zaawansowane Kierowanie Zespołem - trening menadżerski, coaching, motywowanie, przekazywanie informacji zwrotnej w praktyce”; Szkolenie online Portalu Pracowniczego PW (SAP) pt. „Rozmowy oceniające”; Szkolenie online pt. „Badania molekularne – PCR i Real-time PCR w laboratorium akredytowanym. Walidacja i szacowanie niepewności wg wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02”; uczestnictwo w platformie InterBioMed w PW - sieci zintegrowanych i ściśle współpracujących specjalistycznych laboratoriów badawczych w oparciu o jednostki posiadające doświadczenie w dziedzinie biotechnologii, bioinżynierii i bioinformatyki.

Pani dr Katarzyna Affek w 2023r. została wybrana do pełnienia funkcji Rzecznika Zaufania na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska PW. W związku z pełnioną funkcją uczestniczyła w różnych szkoleniach: „Zjawiska niepożądane w miejscu pracy – mobbing, dyskryminacja, molestowanie w ujęciu prawnym i psychologicznym” dedykowane Rzecznikom Zaufania oraz Społecznym Inspektorom Pracy, Warsztaty dla Rzeczników Zaufania organizowane przez Biuro Społecznej Odpowiedzialności Uczelni (PW), Szkolenia online Portalu Pracowniczego PW (SAP): „Mobbing”, „RODO w praktyce”.

Habilitantka oprócz dorobku dydaktycznego i organizacyjnego ma również liczne osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki, zwłaszcza w zakresie podnoszenia świadomości wpływu substancji toksycznych na ekosystemy wodne oraz mikrobiologii środowiska. Organizowała zajęcia dla uczniów liceum pod hasłem „Czy w moim domu są substancje toksyczne?” (25 kwietnia 2016); udzieliła wywiadu oraz przygotowała na jego podstawie artykuł na stronach programu Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza (IDUB), pt. „Dezynfekowane ścieki oczyszczone-alternatywne źródło wody?”; opublikowała w ogólnopolskim dzienniku ekonomiczno-prawnym „Rzeczpospolita” artykuł, w cyklu pt. „Badania naukowe na polskich uczelniach”, na temat badań prowadzonych na Politechnice Warszawskiej, które finansowane były z programu Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza (IDUB); przygotowała i prowadzi cykliczne zajęcia dla uczniów szkół podstawowych podczas poboru próbek powietrza w polskich szkołach w ramach projektu K-Health in Air.

Na podstawie przedstawionych informacji można stwierdzić, że Pani dr Katarzyna Affek jest nie tylko zaangażowanym i cenionym naukowcem, ale także pracownikiem aktywnym na polu dydaktycznym, organizacyjnym i popularyzatorskim. Świadczy o tym Jej aktywność w zakresie przygotowywania zajęć dydaktycznych i popularyzatorskich oraz aktywność związana z organizacją zaplecza laboratoryjnego dla badań naukowych pracowników i studentów.

6. PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowe w postaci monografii pt.: „*Wpływ oczyszczonych ścieków komunalnych poddanych dezynfekcji na organizmy wodne*” wydanej przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2024, ISBN 978-83-8156-647-6 (druk), ISBN 978-83-8156-648-3 (online) oraz informacje przedstawione w dokumentacji dotyczącej innych aktywności i osiągnięć naukowo-badawczych Pani dr Katarzyny Affek, ze szczególnym uwzględnieniem dokonań po uzyskaniu stopnia doktora, wraz z oceną aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej wskazują na Jej znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka oraz spełniają wymagania dla kandydatów do stopnia naukowego doktora habilitowanego określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. z póź.zm. - *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. z 2022r. poz.574). Wnioskuje zatem o dopuszczenie Pani dr Katarzyny Affek do dalszych etapów zmierzających do nadania Jej stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

