

Wrocław, dn. 28.11.2022r.

Dr hab. inż. Katarzyna Piekarska, prof. uczelni
Politechnika Wrocławska
Wydział Inżynierii Środowiska
Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska

Recenzja
w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Edyty Kudlek
z Politechniki Śląskiej
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych,
w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

1. PODSTAWY FORMALNE SPORZĄDZENIA RECENZJI

Podstawą wykonania recenzji było pismo (RIE-BD.532.478.2022) Pana prof. dr hab. inż. Andrzeja Rusina, z dnia 23.11.2022r., informujące o powołaniu przez Radę Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej (Uchwała Nr 95/2022 z dnia 21 lipca 2022r.) mojej osoby w skład komisji habilitacyjnej do pełnienia funkcji recenzenta w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Edycie Kudlek wszczętego w dniu 26 kwietnia 2022r. w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych*, w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*.

Recenzję opracowałam na podstawie przygotowanej przez Habilitantkę dokumentacji dostarczonej w formie papierowej i elektronicznej. Ocena osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej została przeprowadzona zgodnie z wymogami określonymi 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).

2. SYLWETKA KANDYDATKI

Dr inż. Edyta Kudlek jest absolwentką Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej, gdzie uzyskała tytuł zawodowy *inżyniera* i *magistra inżyniera na kierunku ochrona środowiska w specjalności systemy ochrony wód i gleby* w 2011r. i w 2012r. Stopień *doktora nauk technicznych* uzyskała w 2016r. na tym samym Wydziale na podstawie rozprawy pt.: „*Układ sekwencyjny fotokataliza – ciśnieniowa filtracja membranowa w pogłębionym oczyszczaniu odpływów z oczyszczalni komunalnych zawierających związki aktywne farmaceutycznie*”. Promotorem pracy była prof. dr hab. inż. Jolanta Bohdziewicz, a promotorem pomocniczym prof. dr. hab. inż. Mariusz Dudziak.

W okresie 01.12.2016r.-30.09.2017r. była zatrudniona na stanowisku asystenta naukowego w Instytucie Inżynierii Wody i Ścieków Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej; następnie w okresie 01.10.2017r.-31.08.2019r. pracowała na stanowisku adiunkt-nauczyciel akademicki w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych w Katedrze Inżynierii Wody i Ścieków tego samego Wydziału; a od 01.09.2019 do dnia dzisiejszego pracuje w charakterze adiunkta-nauczyciela akademickiego w grupie pracowników badawczych tej samej Jednostki.

Za swoją wyróżniającą się działalność organizacyjną Pani dr inż. Edyta Kudlek została nagrodzona dwukrotnie nagrodą zespołową II i III stopnia JM Rektora Politechniki Śląskiej w 2018r. i 2019r.

3. GŁÓWNE OSIĄGNIĘCIE NAUKOWE KANDYDATKI

Jako osiągnięcie naukowe Pani dr inż. Edyta Kudlek przedstawiła, zgodnie z art. 219 ust.1.pkt.2a Ustawy, monografię naukową o charakterze badawczym pt.: „*Utlanianie mikrozanieczyszczeń organicznych- identyfikacja produktów rozkładu, toksyczność*” wydaną przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2022, (ISBN:978-83-7880-822-0).

Monografia liczy 310 stron i składa się z spisu treści, wykazu ważniejszych oznaczeń, 6 rozdziałów merytorycznych wraz z podsumowaniem i wnioskami, 397 pozycji literaturowych (spośród których Habilitantka jest autorką/współautorką 3 cytowanych prac), spisu tabel (56) i rysunków (82), załącznika w postaci tabeli zestawiającej zidentyfikowane produkty uboczne procesu utleniania badanych mikrozanieczyszczeń oraz streszczenia pracy w języku polskim i angielskim. Opiniodawcami merytorycznymi monografii były Panie: Prof. dr hab. inż. Iwona Skoczko, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka oraz Prof. dr hab. inż. Maria Włodarczyk-Makuła, Wydział Infrastruktury i Środowiska, Politechnika Częstochowska.

Przedmiotem badań, zaprezentowanych w monografii, były wybrane związki CECs (ang. contaminants of emerging concern), czyli zanieczyszczenia nowo pojawiające się w środowisku naturalnym lub budzące niepokój. Zgodnie z definicją podawaną między innymi przez USEPA terminem CECs określa się substancje chemiczne, wywołujące niekorzystne zmiany ekologiczne oraz negatywnie oddziałujące na organizmy żywe w tym na zdrowie człowieka, które naturalnie nie występują w danym środowisku, ale posiadają potencjał umożliwiający im przedostawanie się do niego. Znaczna część tych substancji jest trudno rozkładalna biologicznie i wymaga zastosowania złożonych procesów fizykochemicznych w celu usunięcia ich z matrycy środowiskowych.

Problematykę osiągnięcia naukowego przybliżyła zwięzłe *Wprowadzenie* (Rozdział1), po którym Autorka przedstawiła *Przegląd literaturowy* (Rozdział 2). W rozdziale tym Habilitantka przedstawiła klasyfikację substancji należących do związków z rodzaju CECs oraz omówiła ich występowanie w środowisku wodnym- źródła, sposób migracji oraz najczęściej identyfikowane substancje wraz z oznaczanymi poziomami ich stężeń. W rozdziale tym poruszyła także zagadnienia związane z badaniami toksykologicznymi określającymi toksyczność ostrą pojedynczych substancji CECs w stosunku do wodnych organizmów testowych wykonywanymi w celu poszukiwania możliwości wyznaczenia stężeń bezpiecznych dla środowiska tych związków chemicznych. Rozdział kończy podrozdział charakteryzujący procesy utleniania mogące znaleźć zastosowanie w dekompozycji CECs w środowisku wodnym wraz z omówieniem czynników wpływających na przebieg zaawansowanych procesów utleniania.

W rozdziale 3 Kandydatka przedstawiła *cel, tezę i zakres pracy*. Głównym **celem naukowym badań** był wybór najkorzystniejszej konfiguracji zaawansowanych procesów utleniania pozwalającej na usunięcie zanieczyszczeń z grupy CECs obecnych w roztworach wodnych, a **teza pracy** była następująca: *rozpoznanie przemian zanieczyszczeń w roztworach wodnych podczas procesów fotochemicznych pozwoli na dobór odpowiedniej metody ich rozkładu oraz na degradację produktów ubocznych, mających negatywny wpływ na jakość oczyszczanej wody*.

W następnym rozdziale monografii *Metodyka badań* (Rozdział 4) Habilitantka opisała przeprowadzone przez siebie badania eksperymentalne zgodnie z wyznaczonymi celami szczegółowymi pracy. Eksperymenty prowadziła z wykorzystaniem czterech matryc wodnych zawierających zanieczyszczenia z grupy CECs. Trzy z nich zostały przygotowane na bazie wody zdejonizowanej, wodociągowej i powierzchniowej, a czwartą matrycę stanowił odpływ z komunalnej oczyszczalni ścieków. Do każdej matrycy wodnej Kandydatka dodawała wzorce

mikrozanieczyszczeń CECs, którymi były substancje z następujących grup: związki farmaceutyczne, pestycydy, domieszki przemysłowe, dodatki do żywności, oraz barwniki. W sumie 16 związków chemicznych. Następnie wszystkie przygotowane roztwory wodne mikrozanieczyszczeń poddała działaniu pojedynczych czynników utleniających, takich jak: tlen, ozon, nadtlenek wodoru, podchloryn sodu, sztuczne promieniowanie UV oraz naturalne promieniowanie słoneczne w celu oceny stopnia usunięcia wybranych zanieczyszczeń w jednostkowych procesach utleniania. Wszystkie eksperymenty były wykonywane oddzielnie dla każdego z badanych CECs. W kolejnym etapie oceniano stopień rozkładu badanych mikrozanieczyszczeń w roztworach wodnych łącząc jednocześnie działanie dwóch lub trzech zaawansowanych procesów chemicznego i fotochemicznego utleniania. Na każdym etapie ww. badań przeprowadzała identyfikację pośrednich/ubocznych produktów rozkładu zanieczyszczeń. Analizy jakościowo- ilościowe związków CECs oraz produktów ich rozkładu Habilitantka prowadziła autorską metodą chromatografii gazowej ze spektrometrią mas GC-MS. Dzięki tym badaniom możliwe było określenie wpływu składu oczyszczanych matryc wodnych na efektywność procesu utleniania CECs oraz na powstawanie ubocznych produktów ich rozkładu, co pozwoliło na wybór procesu utleniania pozwalającego na najefektywniejsze usunięcie badanych zanieczyszczeń oraz zaproponowanie prawdopodobnych szlaków ich rozkładu. Ostatnim etapem badań była analiza toksyczności roztworów wodnych poddanych działaniu zaawansowanych procesów utleniania. W tym celu został wybrany minimalny zestaw testów toksykologicznych wykorzystujących organizmy testowe należące do najważniejszych poziomów troficznych środowiska wodnego (*Microtox* test toksyczności ostrej na bakteriach luminescencyjnych *Aliivibrio fischeri*, test *Daphtoxkit F* z wykorzystaniem skorupiaków słodkowodnych *Daphnia magna* oraz test *Lemna sp. Growth Inhibition Test* z wykorzystaniem roślin naczyniowych *Lemna minor*).

W rozdziale 5 (*Wyniki i omówienie badań*) Pani dr inż. Edyta Kudlek przedstawiła, omówiła i przedyskutowała wyniki swoich badań z innymi autorami. Monografię kończy rozdział 6 zatytułowany *Podsumowanie i wnioski*.

Uzasadnioną, moim zdaniem, podstawą do rozpoczęcia i kontynuowania prac zaprezentowanych w monografii jest rozwój tych gałęzi przemysłu które znacznie wpływają na pogarszanie się jakości wód, przyczyniając się między innymi, do pojawiania się w nich substancji CECs. Związki te charakteryzują się trwałością i wszechobecnością w różnych elementach środowiska naturalnego stanowiąc zagrożenie dla organizmów żywych. Związki CECs obejmują szeroką gamę mikrozanieczyszczeń należących do różnych klas substancji chemicznych (między innymi: farmaceutyki i środki higieny osobistej PPCPs, związki estrogeniczne EDCs, środki zmniejszające palność, pestycydy i dodatki do żywności) o nieustalonej do końca liczbie i strukturze oraz toksyczności gromadzących się w poszczególnych komponentach środowiska pośrednich/ubocznych produktów ich rozkładu. O wadze i aktualności prowadzonych badań przez Habilitantkę stanowi liczba prac naukowych na temat związków CECs opublikowanych tylko w jednej bazie Web of Science Core Collection sięgająca 4 330 prac. Związków tych nie można usunąć ze środowiska przy pomocy prostych zabiegów remediacyjnych czy bioremediacyjnych. Należy stosować jedynie procesy zintegrowane, czyli takie które łączą działanie kilku czynników utleniających lub w procesach zintegrowanych, w których np. konwencjonalne działanie osadu czynnego, sorpcję albo filtrację łączy się z procesami chemicznej lub fotochemicznej dekompozycji. Takie działania nie są pozbawione wad, np. wysokich kosztów stosowanych odczynników czy znacznego zużycia energii oraz dodatkowego niekorzystnego działania na środowisko. Działania te nie zawsze również pozwalają na pełną mineralizację zanieczyszczeń należących do CECs i mogą prowadzić do powstawania znacznej liczby niepożądanych, toksycznych lub/i genotoksycznych produktów utleniania i redukcji tych związków. Tak więc uzyskane przez

Habilitantkę wyniki badań znacznie przyczyniają się do poszerzenia wiedzy w obszarze przemian chemicznych badanych mikrozanieczyszczeń w trakcie poddawania ich roztworów różnym procesom utleniającym. Na podkreślenie zasługuje także, docenienie wagi analiz toksykologicznych powstających produktów rozkładu wybranych CECs, bowiem żadne badania chemiczne nie są w stanie pokazać złożoności oddziaływań mieszanin substancji na organizm żywy. Zastosowane zaawansowanych procesów utleniania CECs w praktyce, w środowisku naturalnym, wymagać będzie stałego biomonitoringu, bowiem jak wykazała Habilitantka produkty dekompozycji CECs są aktywne biologicznie i są niejednokrotnie bardziej toksyczne od związków macierzystych. W razie kontynuacji badań rekomendowałabym rozszerzenie tego obszaru o większą liczbę organizmów testowych oraz o większą liczbę oznaczanych końcowych efektów toksycznych z wprowadzeniem badania działania genotoksycznego. Ponadto Habilitantka wprowadziła do swoich eksperymentów światło słoneczne oceniając działanie naturalnego promieniowania na przebieg procesu fotodekompozycji mikrozanieczyszczeń lub jako czynnika wspomagającego działanie innych utleniaczy prowadzących do rozkładu CECs. Wyniki tych badań wskazują, na znaczne możliwości wykorzystania tego naturalnego, przyjaznego środowisku, źródła energii do oczyszczania roztworów wodnych, choć jego wykorzystanie jest ściśle uzależnione od pory roku, co wprowadza pewne ograniczenia w jego wykorzystaniu w naszej strefie klimatycznej. Z kolei poznanie dróg rozkładu wybranych CECs w matrycach wodnych wraz z wskazaniem najkorzystniejszej konfiguracji zaawansowanych procesów utleniania przy której osiągana jest najlepsza efektywność usuwania mikrozanieczyszczeń i produktów ubocznych procesu ze środowiska wodnego ma duży potencjał użytkowy. Opracowana przez Habilitantkę procedura analityczna będzie pomocna w identyfikacji mikrozanieczyszczeń, należących do wybranych w pracy grup związków chemicznych, to jest do związków farmaceutycznych, pestycydów, hormonów, domieszek przemysłowych, dodatków do żywności i barwników oraz produktów ich mineralizacji z wykorzystaniem jednego aparatu analitycznego, którym jest chromatograf gazowy wyposażony w detektor masowy.

Do najważniejszych aspektów poznawczych badań zaprezentowanych w monografii przez Panią dr inż. Edytę Kudlek, mogących mieć w przyszłości zastosowanie w praktyce, należy zaliczyć to iż:

- Efektywność procesu utleniania badanych związków z grupy CECs oraz ilość i rodzaj generowanych w tym procesie produktów ubocznych zależy od budowy chemicznej cząsteczki mikrozanieczyszczenia, zastosowanego czynnika utleniającego, składu fizykochemicznego matrycy wodnej, rodzaju zastosowanych czynników utleniających oraz czasu trwania procesu.
- Najmniejszą efektywnością dekompozycji badanych CECs, która nie przekraczała 30%, odznaczał się proces natleniania. Najwyższy stopień usunięcia farmaceutyków odnotowano w procesie ozonowania, a pestycydów, hormonów i domieszek przemysłowych (sięgający 99%) obserwowano w procesie chlorowania.
- Identyfikowano większą ilość, trudno rozkładalnych, produktów ubocznych jednostkowych procesów utleniania wraz ze wzrostem stopnia usunięcia badanych związków ze środowiska wodnego.
- Wydłużenie czasu prowadzenia procesów mineralizacji badanych CECs pod wpływem ozonu i nadtlenu wodoru wpływa korzystnie na dalszy rozkład ubocznych produktów utleniania tych związków.
- Stopień usunięcia badanych CECs z roztworów wodnych oraz ilość powstających produktów ubocznych w procesach fotodekompozycji zależy od źródła promieniowania (sztuczne promieniowanie UV lub naturalne promieniowanie

- słoneczne), czasu trwania procesu (pory roku w przypadku promieniowania słonecznego) oraz mocy i spektrum promieniowania emitowanego przez lampy UV.
- Połączenie działania dwóch lub trzech czynników utleniających pozwala na uzyskanie wyższego stopnia usunięcia badanych CECs i ubocznych produktów dekompozycji. Ilościowo najwięcej ubocznych produktów rozkładu badanych CECs identyfikowano w roztworach po procesie utleniania w kombinacji UV/ozon,
 - Największy stopień usunięcia badanych CECs, zarówno w roztworach wody zdejonizowanej, jak i w wodzie wodociągowej i powierzchniowej oraz w odpływie z oczyszczalni ścieków, obserwowano w procesie utleniania w kombinacji UV/podchloryn sodu/ ozon. Zbliżoną efektywność rozkładu badanych CECs uzyskano w procesie utleniania w kombinacji światło słoneczne/podchloryn sodu/ozon przy dwukrotnie dłuższym czasie trwania procesu,
 - Po czasie 60 minut trwania procesu utleniania w kombinacji UV/podchloryn sodu/ozon lub w kombinacji światło słoneczne/podchloryn sodu/ozon w roztworach wodnych nie identyfikowano (przy użyciu techniki GC-MS) ubocznych produktów rozkładu badanych CECs. Z kolei roztwory wodne utleniane kombinacją światło słoneczne/podchloryn sodu/ozon przez 60 minut nie wpływały niekorzystnie na proces bioluminescencji bakterii w teście Microtox,

Podsumowując stwierdzam, iż wybór tematyki i zakresu badań oraz procedur badawczych, należy uznać za trafny i oparty na wiedzy teoretycznej i umiejętnościach praktycznych Habilitantki. Przedłożone osiągnięcie naukowe wnosi do dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka nowe elementy poznawcze w zakresie stosowania zaawansowanych procesów utleniania do usuwania wybranych związków z grupy CECs ze środowiska wodnego. Uzyskane wyniki badań mogą w przyszłości zostać zastosowane w praktyce stanowiąc podstawę do zaprojektowania odpowiedniej sekwencji procesów jednostkowych pozwalających z dużą efektywnością mineralizować związki z grupy CECs oraz w procesach zintegrowanych usuwać powstające w tym procesie produkty uboczne, mając na uwadze stosowanie metod chemicznych nie działających negatywnie na środowisko naturalne, dążąc do zmniejszenia zużycia poszczególnych reagentów oraz wykorzystując naturalne źródła energii takie jak promieniowanie słoneczne. Tak więc przedstawiona do oceny monografia habilitacyjna jest osiągnięciem naukowym Habilitantki i spełnia wymóg określony w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (t. j. Dz. U. z 2021 r. poz. 478).

4. OCENA INNYCH AKTYWNOŚCI I OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH KANDYDATKI WRAZ Z OCENĄ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ REALIZOWANEJ W WIĘCEJ NIŻ JEDNEJ UCZELNI, INSTYTUCJI NAUKOWEJ, W SZCZEGÓLNOŚCI ZAGRANICZNEJ

Aktywność naukowa i publikacyjna Pani dr inż. Edyty Kudlek rozpoczęła się już *na studiach I i II stopnia* w Politechnice Śląskiej w ramach badań nad pracą inżynierską, a potem magisterską pod opieką naukową Pana prof. dr hab. inż. Mariusza Dudziaka. Praca inżynierska „Efektywność usuwania zanieczyszczeń z wody w procesach zintegrowanych koagulacja (sorpcja na węglu aktywnym) – nanofiltracja” dotyczyła oceny efektywności usuwania naturalnych mikrozanieczyszczeń z grupy mykoestrogenów w procesach zintegrowanych łączących proces koagulacji/sorpcja na węglu aktywnym z procesem filtracji membranowej

(nanofiltracja). Część wyników badań pracy inżynierskiej została opublikowana w czasopismach naukowych (pozycja II.4.74. i II.4.77 wykazu osiągnięć) oraz była prezentowana na I Ogólnopolskiej Konferencji Studenckich Kół Naukowych INFO-BIO-TECH w Bydgoszczy (II.7.68.). Z kolei w ramach pracy magisterskiej „*Usuwanie mikrozanieczyszczeń w układach zintegrowanych kojarzących utlenianie z nanofiltracją*” Kandydatka prowadziła badania jako wykonawca w ramach grantu z NCN (II.9.15.) nad usuwaniem mykoestrogenu-zearalenonu obecnego w roztworach wodnych w procesie fotokatalizy i doczyszczania roztworów poprocesowych przy użyciu nanofiltracji. Wyniki badań zostały zaprezentowane na XII Ogólnopolskiej Szkole Membranowej 2012 w Jażdżówkach (II.7.69.)

Dalszy etap kariery naukowej Kandydatka realizowała **w ramach studiów doktoranckich** w Politechnice Śląskiej. Pani dr inż. Edyta Kudlek prowadziła badania w ramach Wydziałowych Grantów na Badania Kierunkowe dla Młodych Naukowców (II.9.12.-II.9.14.), w których była kierownikiem i głównym wykonawcą, co zasługuje na podkreślenie, oraz uczestniczyła, jako wykonawca, w pracach statutowych Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej (II.15.35. - II.15.37.). Badania te dotyczyły zastosowania zaawansowanych procesów utleniania w tym głównie procesu heterogenicznej fotokatalizy oraz procesów membranowych do usuwania mikrozanieczyszczeń organicznych ze strumieni wodnych wraz z oceną toksykologiczną roztworów po-procesowych. W tym czasie rozpoczęła także badania nad procesami naświetlania mieszanin wodnych przy udziale nadtlenu wodoru (kontynuowane po uzyskaniu tytułu doktora w obszarze wpływu wybranych jonów nieorganicznych i organicznych na przebieg procesu heterogenicznej fotokatalizy) oraz była wykonawcą projektu badawczego OPUS pt. „*Mechanizm i skuteczność usuwania substancji aktywnych biologicznie z odpływu z oczyszczalni komunalnych w wybranych procesach fizykochemicznych*” (II.9.11.), realizowanego we współpracy z Profesorem Sylwią Mozią z ZUT w Szczecinie. Projekt dotyczył opracowywania metodyki chromatograficznego oznaczania próbek, wykonywania analiz toksykologicznych oraz badania procesu heterogenicznej fotokatalizy prowadzonej w reaktorach porcjowych i przepływowych. Część wyników badań prowadzonych w ramach tego projektu Kandydatka wykorzystała w swojej pracy doktorskiej. Realizacja tego projektu przyczyniła się także do poszerzenia zainteresowań badawczych Habilitantki o zastosowanie procesu adsorpcji do usuwania substancji aktywnych biologicznie z odpływu z oczyszczalni komunalnych do zaprojektowania i skonstruowania wielofunkcyjnego laboratoryjnego reaktora membranowego bazującego na filtracji membranowej i fotokatalizie. Wszystkie te badania kontynuowała i publikowała ich wyniki już po doktoracie (II.4.17., II.5.2., (II.2.16., II.2.22., II.2.25., II.2.26., II.2.29., II.2.31., II.2.41., II.4.47., II.4.48. II.4.52. - II.4.54., II.4.56., II.4.59. - II.4.61., II.4.63., II.4.64., II.4.71.).

Podsumowując, **przed doktoratem** Habilitantka była autorką/ współautorką 18 prac opublikowanych jako rozdziały w monografiach naukowych (II.2.32-II.2.49), 19 prac opublikowanych w czasopismach naukowych (II.4.60.-II.4.78) w tym 3 w czasopismach posiadających IF oraz brała udział w 12 konferencjach o zasięgu międzynarodowym (II.7.44. - II.7.55.) i 12 konferencjach o zasięgu krajowym (II.7.56.- II.7.61.) co zaowocowało 20 opublikowanymi pracami w materiałach konferencyjnych. Była również wykonawcą 4 prac statutowych (II.15.35 - II.15.38.) oraz stypendystką w ramach projektu „*Fundusz stypendialno-stażowy na rzecz rozwoju transferu wiedzy w regionie*” nr POKL.08.02.01-24-010/12 realizowanego przez Park Naukowo – Technologiczny **TECHNOPARK Gliwice**” Sp. z o.o. w partnerstwie z Politechniką Śląską. Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego (II.14.3.).

W okresie *po uzyskaniu stopnia doktora* Dr inż. Edyta Kudlek rozwijała różnorodne zainteresowania naukowe, współpracując z pracownikami macierzystej Jednostki oraz nawiązując współpracę z badaczami innych Instytucji naukowych, zajmując się następującymi tematami naukowo-badawczo-inżynierskimi:

- Badania toksykologiczne produktów zgazowania biomasy, między innymi, przy współpracy z dr Weihong Yang z KTH Royal Institute of Technology, Department of Material Sciences and Engineering w Szwecji (II.2.17., II.4.49., II.4.12., II.4.23., II.7.40. i II.7.56).
- Badania nad immobilizowaniem ditlenku tytanu na nanowłóknach polimerowych i ich zastosowanie do usuwania z roztworów wodnych bisfenolu A i diklofenaku (II.4.50) realizowane w ramach stażu naukowego realizowanego przez Kandydatkę w trakcie doktoratu oraz po uzyskaniu stopnia doktora w Technical University of Liberec, Institute for Nanomaterials, Advanced Technologies and Innovation. W ramach tych pobyków stażowych Habilitantka doskonalila swój warsztat badawczy dotyczący podstaw wykonywania ekstrakcji SPME, analizy chromatograficznej przy wykorzystaniu chromatografu ciekłego oraz analizy wielkości cząstek w systemach o wysokiej rozdzielczości. Metody te pozwoliły na zrealizowanie badań nad działaniem nadtlenosiarczanów, jako samodzielnych czynników utleniających związki organiczne oraz badań na intensyfikacją tworzenia się rodników siarczanowych oraz reaktywnych form tlenu w procesach wspomaganych działaniem polichromatycznego światła UV (II.4.14). Kandydatka nadal kontynuuje badania w tych obszarach tematycznych.
- Badania nad poszerzeniem wiedzy na temat przemian, którym podlegają mikrozanieczyszczenia organiczne z grupy CECs w homogenicznych zaawansowanych procesach utleniania- badania w tym obszarze zostały przedstawione w monografii habilitacyjnej oraz w 14 artykułach naukowych z których 11 artykułów zostało opublikowanych w czasopiśmie wyróżnionych przez JCR oraz w 9 artykułach Kandydatka jest jedyną autorką (II.4.1., II.4.6., II.4.8., II.4.13.- II.4.16., II.4.19., II.4.25. - II.4.28., II.4.32., II.4.33., II.4.40. i II.4.44.). Habilitantka przeprowadzała również analizy toksykologiczne roztworów poprocesowych oraz roztworów po procesie wykorzystującym odczynnik Fentona (II.2.11., II.4.57., II.4.26, II.4.46). Powyższe badania Kandydatka realizowała w ramach 3 grantów ze środków na zadania badawcze w ramach działalności statutowej (II.9.4., II.9.6., II.9.9.) oraz w ramach 3 habilitacyjnych grantów pozyskanych od Dziekana (II.9.5., II.9.8.) i JM Rektora (II.9.7.).
- Badania na oceną zmian powstałych na powierzchni membran, pracujących w układach filtracji krzyżowej, w trakcie filtracji ścieków oczyszczonych pochodzących z komunalnej oczyszczalni ścieków (II.4.41.) w ramach prac statutowych (II.15.19.- II.15.23.) realizowanych przez Zespół Chemii Środowiska i Procesów Membranowych, działający przy Katedrze Inżynierii Wody i Ścieków.
- Badania nad możliwością obniżenia twardości odpływów z oczyszczalni ścieków komunalnych za pomocą filtracji membranowej (II.4.22., II.4.38.) we współpracy z Profesorem Mariuszem Dudziakiem oraz badania nad możliwością przemysłowego wykorzystania membran i odzysku wody (II.4.31., II.4.51.) w ramach zleceń z przemysłu.
- Analizy jakości wody basenowej i identyfikacji źródeł zanieczyszczenia tej wody mikrozanieczyszczeniami organicznymi, wspólnie z dr inż. Anną Lempart-Rapacewicz,

której była promotorem pomocniczym, między innymi, w ramach pozyskanego grantu z programu PRELUDIUM-15 (II.9.2.). W efekcie tych prac wykonano badania poświęcone tematyce wymywania się różnych związków organicznych z akcesoriów pływackich w trakcie ich użytkowania (II.2.4., II.2.7. - II.2.10., II.2.14., II.4.5., II.4.9., II.4.10., II.4.18., II.4.21., II.4.24., II.4.29., II.4.30., II.4.34., II.4.36., II.4.39., II.4.42., II.4.43. i II.4.45).

- Poszukiwanie i wytwarzanie fotokatalizatorów nowej generacji wspólnie ze studentami będącymi członkami Studenckiego Koła Naukowego Techniki Membranowe, którego Kandydatka jest opiekunem naukowym (II.2.12., II.2.13., II.2.15., II.2.19., II.2.20., II.2.27., II.2.28., II.2.30., II.4.2., II.4.11., II.4.35., II.4.37. i II.4.55, II.7.18., II.7.22., II.7.23., II.7.24, II.7.37., II.7.41. i II.7.43).
- Analizy jakości wody po filtracji w filtrach dzbankowych, analizy chromatograficzne i identyfikacja mikrozanieczyszczeń obecnych w próbkach wody wspólnie z pracownikami Katedry Inżynierii Wody i Ścieków Politechniki Śląskiej (II.2.5., II.4.7., II.4.20).
- Badania nad opracowaniem innowacyjnej technologii odzysku wody na cele bytowo-gospodarcze ze strumieni wodnych obciążonych substancjami organicznymi i nieorganicznymi z jednoczesną eliminacją mikrozanieczyszczeń antropogenicznych jako wykonawca w projekcie finansowanym przez NCBiR nr POIR.01.01.01-00-0637/15 (II.9.10.).
- Badania poświęcone zagadnieniom usuwania związków CECs w procesie sonolizy oraz sonokatalizy w naturalnych wodach powierzchniowych (II.2.2., II.4.4.) wraz z identyfikacją ubocznych produktów rozkładu mikrozanieczyszczeń i identyfikacją czynnika mającego największy wpływ na ich powstanie. w ramach pracy doktorskiej mgra inż. Jakuba Copika jako promotor pomocniczy.
- Aktualnie Habilitantka prowadzi badania nad opracowaniem metodyki analizy mikrozanieczyszczeń organicznych z grupy farmaceutyków i produktów do pielęgnacji ciała w wodach morskich i słonawych (II.7.5.) oraz badania nad poszukiwaniem metod ich eliminacji (II.4.3.) w ramach projektu pt. „Przemiany organicznych składników kosmetycznych w wodzie słonawej” (II.9.1.).

Pani dr inż. Edyta Kudlek w ramach swojej działalności badawczo- naukowej **nawiązała współpracę z różnymi ośrodkami naukowymi**, zarówno **polskimi jak i zagranicznymi**. Współpraca z licznymi ośrodkami naukowymi umożliwiła Jej odbycie **wielu staży naukowych** oraz wydanie **wspólnych publikacji naukowych**.

- W 2015r. Habilitantka odbyła dwutygodniowy staż w *Politechnice Bydgoskiej* na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej gdzie współpracowała z dr inż. Waldemarem Studzińskim nad identyfikacją ubocznych produktów rozkładu zanieczyszczeń organicznych, które ulegają dekompozycji w środowisku naturalnym jak i w procesach fizyko-chemicznych. Między innymi prowadziła badania nad identyfikacją związków powstających w trakcie naświetlania roztworów wodnych farmaceutyków, takich jak: diklofenak, ibuprofen, carbamazepina, promieniami UV. W ramach stażu Habilitantka odbyła szkolenie dotyczące interpretacji widm masowych. Efektem stażu były dwie publikacje w czasopismach wyróżnionych w bazie JCR (II.4.1. i II.4.32).

- Pani dr inż. Edyta Kudlek odbyła dwa staże, sześciomiesięczny 2013r./2014r. oraz dwutygodniowy 2020r., w Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej w Katedrze Ochrony i Inżynierii Środowiska, w trakcie doktoratu i po doktoracie, współpracując z dr hab. inż. Klaudiuszem Grübel, prof. ATH. W ramach tej współpracy prowadziła badania nad rozkładem barwników w zaawansowanych procesach utleniania oraz badania nad poprawieniem efektywności rozkładu zanieczyszczeń w procesach indukowanych przez nadtlenosiarczany wspomagane światłem UV o różnym spektrum radiacji (II.4.14., II.4.50, II.4.68, II.7.50.).
- Pani dr inż. Edyta Kudlek odbyła również sześciomiesięczny staż przemysłowy (2017r./2018r.) w Europejskim Centrum Wodniackim w Bytomiu.
- Kandydatka współpracuje także z dr hab. inż. Małgorzatą Wilk z AGH w Krakowie (Katedra Techniki Ciepłej i Ochrony Środowiska) w zakresie oczyszczania i zagospodarowania produktów ciekłych z hydrotermicznej higienizacji osadów ściekowych.
- Z dr hab. Marzeną Smol z Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN współpracowała w zakresie organizacji konferencji Green Deal oraz organizowała szkołę dla doktorantów TransDOCSUM (II.14.2.).
- Habilitantka w ramach EURECA-PRO (II.15.24. i II.14.1.): The European University on Responsible Consumption and Production współpracowała z naukowcami z takich ośrodków jak: Montanuniversität Leoben, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Technical University of Crete, Universidad de León, Universitatea din Petroșani i Hochschule Mittweida, nad pozyskaniem i realizacją projektów europejskich związanych z tematyką obszaru badawczego LH2 Environment and Water.
- Pani dr inż. Edyta Kudlek od 2015 roku współpracuje z Technical University of Liberec, Republika Czeska. W ramach tej współpracy odbyła dwa dwutygodniowe staże naukowe (2016r. i 2019r.) w Institute for Nanomaterials, Advanced Technologies and Innovations oraz przygotowała wspólne publikacje naukowe (II.4.14., II.4.50).
- W 2022r. otrzymała od Pana prof. Petra Bujoka zaproszenie na odbycie stażu naukowego w University of Ostrava, Republika Czeska. W ramach stażu podjęta zostanie współpraca w zakresie wykorzystania nowatorskich metod informatycznych do gromadzenia danych o jakości wody w poszczególnych zbiornikach wodnych (II.15.26.).
- Z kolei z University of Rome "Foro Italico", Włochy (prof. Vincenzo Romano Spica), Habilitantka współpracuje w zakresie analizy jakości wody basenowej (II.15.27.).
- Pani dr inż. Edyta Kudlek współpracuje również z Aix-Marseille Université we Francji, z Prof. Jean-Luc Boudenne, prowadząc badania nad poszukiwaniem nowych metod szybkiej identyfikacji różnych rodzajów mikrozanieczyszczeń organicznych w środowisku wodnym (II.15.28). W ramach tej współpracy przygotowano i złożono wnioski w ramach ERA-NET Co-Fund Aquatic Pollutants pt.: „*Integrated evaluation of aquatic systems by environmental microbiota analysis and innovative biosensors monitoring*” z takimi partnerami jak: Linköping University, Consiglio Nazionale delle Ricerche i University of Rome "Foro Italico".
- Kandydatka podjęła także współpracę z University of Patras, Cyprus University of Technology, Technical University of Denmark, University of Ljubljana, University of Lisboa i Medical University of Vienna, w ramach przygotowania wniosku do programu COST pt. „*European Healthy Pool Network*” (II.15.29.).

Na dorobek publikacyjny (poza monografią habilitacyjną), według obliczeń recenzenta, Pani dr inż. Edyty Kudlek składa się **233 prac (176 po uzyskaniu stopnia doktora)**, w tym **49 (31)** rozdziałów w monografiach; **78 (59)** artykułów w czasopismach naukowych, w tym **26 (3) oryginalnych prac twórczych** w czasopismach z IF oraz **106 (86)** prac opublikowanych w materiałach konferencji krajowych i zagranicznych. Z kolei w bazie *Web of Science*, na dzień pisania recenzji, znajduje się **50 prac** Habilitantki. Ponadto, Habilitantka ma w swoim dorobku doniesienia ustne i posterowe na **30 (18)** konferencjach krajowych i **33 (21)** zagranicznych. Brała udział w *redakcji naukowej 3 monografii* oraz była *członkiem komitetu naukowego/organizacyjnego 7 (4) konferencji naukowych*.

Oryginalne prace twórcze Habilitantka opublikowała w takich czasopismach jak: Journal of Hazardous Materials (IF10.588), Environment International (IF9.621), Nanomaterials (IF 4.324), Catalysts (IF4.146), Journal of Energy Resources Technology (IF2.903), Biomass & Bioenergy (IF3.551), Environmental Science and Pollution Research (IF2.914), Water (IF2.524), Water Science and Technology (IF 1.624), Ecological Chemistry and Engineering (IF 1.488), Desalination and Water Treatment (IF1.254), Ochrona Środowiska (IF 0.836), Ecological Chemistry and Engineering (IF 0.700), Przemysł Chemiczny (IF 0.399).

Kandydatka uczestniczyła/ uczestniczy jako kierownik/wykonawca w **15 (11 po doktoracie) krajowych projektach badawczych** pozyskanych w drodze konkursu, w tym **5** finansowanych przez *NCN (3), MEN (1), NCBR (1)*; pozostałe granty zostały przyznane w ramach badań projakościowych i statutowych Politechniki Śląskiej. Ponadto brała udział w **dwóch projektach międzynarodowych**, jednym współfinansowanym przez program Erasmus+ Unii Europejskiej i European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme numer grantu 101035798 oraz w drugim z ramienia Politechniki Śląskiej EIT Raw Materials i Unia Europejska. Tytuł projektu: „Transfer of EIT Raw Materials PhD Summer School - Entrepreneurship in the CE TransDOCSUM (nr 19091).

Pani dr inż. Edyta Kudlek jest recenzentką (Review Editor) w Radzie Redakcyjnej Gospodarki Cyrkularnej - sekcja specjalna Frontiers in Sustainability, a w 2018r. otrzymała certyfikat za wybitny wkład w recenzowanie artykułów skierowanych do czasopisma Chemical Engineering Journal (Elsevier, Amsterdam, The Netherlands). Ponadto Kandydatka wykonała **97 recenzji manuskryptów naukowych** skierowanych do uznanych zagranicznych wydawnictw naukowych takich jak: Elsevier (36), MDPI (35), Taylor & Francis (17), dla Springer Nature (6), Walter de Gruyter (2), czy Wiley (1). Recenzowała również prace do 5 krajowych monografii konferencyjnych. Aktywność na tym polu świadczy o docenieniu dorobku naukowego Kandydatki w kraju i zagranicą.

W dorobku naukowym Habilitantki należy odnotować także, **współpracę z sektorem gospodarczym- realizacja 18 zleceń z przemysłu** na rzecz takich podmiotów gospodarczych jak między innymi: Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, Zakład Budowy Urządzeń i Aparatury Naukowo-Doświadczalnej w Katowicach, Przedsiębiorstwo Składowania i Utylizacji Odpadów Spółka z o.o. w Gliwicach, Przedsiębiorstwo Usług Technicznych, DEMPOL-ECO w Opolu, Przedsiębiorstwo Wielobranżowe EnEko Sp. z o.o. w Gliwicach, Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A. w Katowicach, Przedsiębiorstwem Budowlanym LEMTER z Bytomia, AS Produkt Sebastian Pasturek z Wielkiej Nieszawki, WAAM Sp. z o.o. z siedzibą w Busko-Zdrój. Wykonywanie zleceń na rzecz podmiotów gospodarczych zaowocowało współpracą mającą na celu, między innymi, przygotowanie

wspólnych wniosków grantowych, wspólnych publikacji czy też opracowywaniem nowych technologii wdrażających wiedzę naukową Kandydatki w praktyce. Przykładem jest Jej udział w realizacji projektu kierowanego przez firmę DEMPOL-ECO dotyczącego opracowania oraz wykonania testów rozruchowych instalacji do oczyszczania wód i ścieków opartej o proces koagulacji, filtracji membranowej i opcjonalnej fotolizy (<https://dempol.com.pl/ue/>) (II.15.15.). Drugim zasługującym na podkreślenie projektem był udział Habilitantki w współpracy Politechniki Śląskiej z firmą WAAM Sp. z o.o. z siedzibą w Busko-Zdrój w celu konstrukcji Bramy odkażającej dla szpitali i DPS (<https://www.waam-machines.com/brama-odkażajaca>). Brama została zainstalowana w 15 lokalizacjach, w tym głównie w Szpitalach i Obiekcie UNESCO Muzeum Pamięci Auschwitz – Birkenau. Projekt został nagrodzony w konkursie „Healing Solutions for Tourism Challenge” organizowanym przez UNWTO oraz WHO. Na podkreślenie zasługuje też ukończenie przez Panią dr inż. Edytę Kudlek w roku akademickim 2017/2018 szkolenia Inkubator Liderów Przemysłu 4.0 koordynowanego przez Politechnikę Śląską oraz Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii.

Łączny dorobek naukowy Pani dr inż. Edyty Kudlek (stan na dzień składania wniosku przez Habilitantkę-22.04.2022r.), według wskaźników bibliometrycznych, prezentuje się następująco:

- Sumaryczny **Impact Factor** według listy Journal Citation Reports
IF zgodnie z rokiem opublikowania: IF = **69,899 (66,270)** po uzyskaniu stopnia doktora)
- **Liczba punktów MNiSW/MEiN**
według punktacji zgodnie z rokiem opublikowania: **2821 (2546)**
- **Liczba cytowań publikacji** według bazy Web of Science (WoS): **260**
Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS): **10**
- **Liczba cytowań publikacji** według bazy Scopus: **286**
Indeks Hirscha według bazy Scopus: **10**
- **Liczba cytowań publikacji** według bazy Google Scholar: **386**
Indeks Hirscha według bazy Google Scholar: **11**

Na dzień pisania niniejszej recenzji w bazie Web of Science Core Collection znajdowało się 50 publikacji naukowych cytowanych 305 (252 bez autocytowań) razy, a Indeks Hirscha wynosił 11. Jest to wynik na bardzo dobrym poziomie. Zwiększająca się liczba cytowań świadczy o zainteresowaniu innych badaczy Jej pracami oraz o aktualności ich tematyki naukowej. Większość prac Habilitantki ukazała się po uzyskaniu stopnia doktora, co świadczy o zwiększeniu działalności badawczo-naukowej Pani dr inż. Edyty Kudlek po doktoracie. Brak dużej ilości prac samodzielnych wynika ze złożoności procedur badawczych stosowanych w obszarze zainteresowań naukowych Kandydatki. W przygotowaniu większości publikacji brała udział na każdym etapie ich powstawania pełniąc rolę polegającą na: zaproponowaniu tematyki badań, pozyskaniu finansowania, zaplanowaniu eksperymentu, wykonaniu części badań, analizie rezultatów oraz pracy nad opracowaniem wyników badań i pisaniu manuskryptu.

Podsumowując osiągnięcia naukowe Pani dr inż. Edyty Kudlek należy podkreślić Jej dużą 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 MNiSW/MEiN; wysoko lokują Jej dorobek publikacyjny. Kandydatka udokumentowała również swoją aktywność naukową na więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w tym zagranicznej.

5. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO, ORGANIZACYJNEGO ORAZ I POPULARYZATORSKIEGO

Pani dr inż. Edyta Kudlek w czasie swojej pracy zawodowej prowadzi/ prowadziła zajęcia dydaktyczne w Politechnice Śląskiej w formie wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotów takich jak: Chemia fizyczna (wykład), Economics (wykład), Membrane Processes in Power Engineering (wykład i zajęcia laboratoryjne), Podstawy realizacji przedsięwzięć gospodarczych (wykład), Zarządzanie projektami (wykład), Techniki membranowe w ochronie środowiska (zajęcia laboratoryjne) oraz Technologie informacyjne (zajęcia laboratoryjne). Swoją działalność dydaktyczną rozpoczęła w trakcie studiów doktoranckich prowadząc wtedy ćwiczenia tablicowe i zajęcia laboratoryjne z takich przedmiotów jak: Chemia, Informatyczne podstawy projektowania, Technologia informacyjna, Hydrologia i gospodarka wodna, Gospodarka wodno-ściekowa w energetyce, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Procesy membranowe w biotechnologii oraz Podstawy ciśnieniowych procesów membranowych. W okresie czterech lat studiów doktoranckich pełniła też rolę opiekuna pracowni dyplomowej (6 prac inżynierskich i 9 prac magisterskich).

Habilitantka wykonała recenzje 32 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich realizowanych na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki oraz była promotorem jednej pracy magisterskiej realizowanej na tym samym Wydziale. Pełniła funkcję promotora pomocniczego w zakończonym przewodzie doktorskim Pani dr inż. Anny Lempart-Rapacewicz pt. *„Badania nad występowaniem mikrozanieczyszczeń w środowisku wody basenowej”*. Obecnie jest promotorem pomocniczym dwóch doktorantów: Pana mgra inż. Marka Króla: *„Uniwersalna metoda kontroli analitycznej usuwania różnych mikrozanieczyszczeń ze strumieni wodnych”* i mgra inż. Jakuba Copika: *„Badania nowych technologii oczyszczania strumieni wodnych pod kątem eliminacji mikrozanieczyszczeń”*. Ponadto w 2020r. Habilitantka ze strony Politechniki Śląskiej uczestniczyła w projekcie: *„Transfer of EIT Raw Materials PhD Summer School - Entrepreneurship in the CE TransDOCSUM”* (nr 19091). Celem projektu było zorganizowanie Szkoły letniej dla doktorantów poświęconej tematyce gospodarki o obiegu zamkniętym.

Kandydatka ma również osiągnięcia organizacyjne. Brała/bierze udział w organizowaniu cyklicznej konferencji naukowej: VII, VIII, IX, X i XI edycja International Scientific Conference *„Environmental Engineering-Through A Young Eye”* organizowanej wspólnie przez Politechnikę Białostocką i Politechnikę Śląską. Brała udział w pracach Komitetu Organizacyjnego Jubileuszowych Obchodów 60-lecia powołania Wydziału Inżynierii Sanitarnej w Politechnice Śląskiej oraz Jubileuszowym Zjazdem Absolwentów (2015 r.). Od 2017r. jest opiekunem trzech pracowni oraz brała udział w ich organizacji: Laboratorium analiz ekotoksykologicznych, Laboratorium Chromatograficzne oraz Laboratorium ciśnieniowych procesów membranowych znajdujących się w Centrum Nowych Technologii Politechniki Śląskiej. Od 2012r. jest członkiem Polskiego Towarzystwa Membranowego, od 2020r. jest honorowym członkiem Studenckiego Koła Naukowego „Kłaczek” działającego na Politechnice Śląskiej.

Pani dr inż. Edyta Kudlek oprócz dorobku dydaktycznego i organizacyjnego ma również liczne osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki. W 2020 r. została powołana na członka Rady Ekspertów Merytorycznych Centrum Popularyzacji Nauki Politechniki Śląskiej w kadencji

2020/2024. W trakcie całego swojego zatrudnienia w Politechnice Śląskiej Habilitantka była zaangażowana we wszystkie formy popularyzacji nauki i promocji studiów na Uczelni, między innymi takimi jak: zajęcia laboratoryjne, warsztaty naukowe, stoiska promocyjne i wykłady dla dzieci i młodzieży szkolnej, brała czynny udział w takich wydarzeniach jak: Noc naukowców, Śląski Festiwal Nauki w Katowicach czy Chorzowie, Spotkania z Nauką i Technką, Naukowy Rodzinny Piknik Politechniki Śląskiej i w wielu innych wydarzeniach. Kandydatka w celu podniesienia swoich kwalifikacji naukowo-badawczych i dydaktycznych brała także udział w licznych szkoleniach, kursach i warsztatach.

Na podstawie przedstawionych informacji można stwierdzić, że Pani dr inż. Edyta Kudlek jest nie tylko zaangażowanym i cenionym naukowcem, ale także pracownikiem wyróżniającym się na polu dydaktycznym i organizacyjnym. Świadczy o tym Jej duża 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.: „*Utlenianie mikrozanieczyszczeń organicznych- identyfikacja produktów rozkładu, toksyczność*” wydanej przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2022, (ISBN:978-83-7880-822-0) oraz informacje przedstawione w dokumentacji dotyczącej innych aktywności i osiągnięć naukowo-badawczych Pani dr inż. Edyty Kudlek, 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). W związku z tym pozytywnie opiniuję wniosek o nadanie Pani dr inż. Edycie Kudlek stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Podpisała Katarzyna Piekarska

