

Prof. dr hab. inż. Jan Pawełek

OCENA

**osiągnięć naukowych, dydaktycznych, organizacyjnych
oraz popularyzujących naukę dr Izabeli Krupińskiej,
ze szczególnym uwzględnieniem rozprawy habilitacyjnej
pt. „Wpływ substancji organicznych na usuwanie związków żelaza
podczas oczyszczania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi”**

1. Podstawa formalna

Ocenę wykonano zgodnie z umową o dzieło RN-UC-1/22 zawartą z Politechniką Częstochowską na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka nr 16/2021/2022 z dnia 20.12.2021 w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, dr Izabeli Krupińskiej.

2. Podstawowe dane o Kandydatce

Dr Izabela Krupińska – adiunkt w Zakładzie Technologii Wody, Ścieków i Odpadów Instytutu Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Zielonogórskiego, urodziła się w 1972 roku w Zielonej Górze. W 1997 roku uzyskała tytuł magistra chemii o specjalności chemia środowiska na Wydziale Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego. Promotorem pracy pt. „Właściwości antynowotworowe kompleksów cyny i rutenu” był prof. dr hab. Florian Pruchnik. W roku 2006 uzyskała stopień naukowy doktora dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej, przedstawiając pracę doktorską pt. „Przydatność koagulacji w oczyszczaniu wody podziemnej ze szczególnym uwzględnieniem usuwania żelaza”. Promotorem rozprawy była prof. dr hab. inż. Maria Świdorska-Bróż, natomiast recenzentami: prof. dr hab. inż. Apolinary Leszek Kowal i prof. dr hab. inż. Karol Kuś.

Kandydatka w latach 1997 – 2007 pracowała na stanowisku asystenta, w tym przez cztery lata na Politechnice Zielonogórskiej w Zakładzie Technologii Wody, Ścieków i Odpadów, a następnie na Uniwersytecie Zielonogórskim, który powstał w 2001 roku w wyniku połączenia Politechniki z Wyższą Szkołą Pedagogiczną, w zakładzie o tej samej nazwie. W latach 1999 – 2000 była nauczycielem chemii w Zespole Szkół Ekologicznych w Zielonej Górze. W 2007 roku awansowała na stanowisko adiunkta, na którym pracuje

do dziś. Dr Izabela Krupińska w całym okresie zatrudnienia uzupełniała swoją wiedzę i doskonaliła umiejętności poprzez udział w wielu szkoleniach i kursach podnoszących Jej kompetencje dydaktyczne i naukowe. W okresie od roku 2011 uczestniczyła w 38 różnego typu szkoleniach.

3. Obowiązujące przepisy prawa na dzień wszczęcia postępowania wraz z kryteriami oceny

Ocenę osiągnięć naukowych dr Izabeli Krupińskiej, ze szczególnym uwzględnieniem rozprawy habilitacyjnej oraz pozostałej aktywności zawodowej, w tym dydaktycznej i organizacyjnej, wykonałem uwzględniając przepisy prawa obowiązujące na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego tj. Ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2021 poz. 474 z późn. zm.), dział V „Stopnie i tytuł w systemie szkolnictwa wyższego i nauki”, rozdział 3 „Stopień doktora habilitowanego”, art. 219. Kandydatka przygotowała dokumentację zgodnie z podaną ustawą, art. 220 ust. 2 i wynikającymi z niej zaleceniami RDN, dotyczącymi formalnej strony wniosków w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego. Dokumentacja dołączona do wniosku dr Izabeli Krupińskiej o wszczęcie postępowania habilitacyjnego, a także analiza innych źródeł informacji nie wskazują na wcześniejsze ubieganie się Kandydatki o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

4. Ocena działalności naukowej Kandydatki

4.1. Charakterystyka i ocena osiągnięcia naukowego

Podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego przez dr Izabelę Krupińską jest cykl publikacji, któremu nadała tytuł „Wpływ substancji organicznych na usuwanie związków żelaza podczas oczyszczania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi” w ramach którego przedstawiła 14 publikacji, w tym jedną współautor-ską. Uwzględniając liczbę 14 publikacji rodzi się pytanie, czy dla udokumentowania osiągnięcia naukowego pod podanym tytułem Kandydatka musiała przedstawić 14 prac. Moim zdaniem można było zrezygnować np. z pracy C13, nie umniejszając wartości osiągnięcia naukowego. Prace zostały opublikowane w ośmiu różnych czasopismach, w tym dziesięć prac w pięciu czasopismach ze współczynnikiem wpływu IF w przedziale 0,425 - 4,587): *Ochrona Środowiska* (2), *Biochemical Engineering Quarterly* (1), *Journal Environmental Engineering and Landscape Management* (2), *Desalination and Water Treatment* (2), *Molecules* (3), natomiast trzy w czasopismach które nie posiadają IF: *Polish Journal of Soil Science*(1), *Civil and Engineering Reports* (2), oraz jedna w wydawnictwie: *9TH International Conference Environmental Engineering Vilnius*. Dwanaście prac zostało

opublikowanych w języku angielskim. Łączna liczba punktów MNiSW (od 1.01.2021 ME-iN) prac składających się na osiągnięcie naukowe wynosi 567, w tym udział Autorki 565, natomiast sumaryczny *impact factor* podany dla roku zgodnego z datą publikacji z wyjątkiem pracy z roku 2021 (pięcioletni), wynosi 21,232. Prace zostały opublikowane w latach 2013 – 2021. Tylko jedna praca jest zespołowa o trzyosobowym składzie autorów. W załączniku nr 5 przedstawiono oświadczenia współautorek pracy zespołowej zaliczonej do osiągnięcia naukowego. Przedstawione dane wskazują jednoznacznie na wiodącą rolę Kandydatki w prowadzonych badaniach, opracowywaniu wyników i przygotowywaniu publikacji do druku.

Dr Izabela Krupińska swoją aktywność naukową, przedstawioną w cyklu publikacji, skierowała na przeprowadzenie badań w celu doskonalenia naukowych podstaw określenia charakterystyki parametrów, odgrywających kluczową rolę w procesie usuwania związków żelaza z wody przeznaczonej do spożycia, zawierającej substancje organiczne. Badania te mają aktualnie duże znaczenie, bowiem występuje ubożenie zasobów wód, pogorszenie ich jakości i konieczność ujmowania wód podziemnych o gorszej jakości, wymagającej złożonych procesów ich oczyszczania. Dodatkowym efektem Jej osiągnięć naukowych uzyskanych w wyniku prowadzonych badań, równie ważnym ze względu na użyteczny charakter, jest podanie rozwiązań technologicznych, które pozwolą optymalizować proces oczyszczania tzw. „trudnej wody” z przeznaczeniem do celów wodociągowych. Innym efektem Jej osiągnięć jest opracowanie rozwiązań, które mogą w konsekwencji przyczynić się do zmniejszenia kosztów usuwania żelaza z wody, której cechy wymagają bardziej złożonych technologii. Genezą podjęcia tych badań były niewystarczające i niejednoznaczne dane dotyczące możliwości oczyszczania wód zawierających żelazo tworzące połączenia z substancjami organicznymi. Na podstawie oceny stanu wiedzy oraz opublikowanych wyników wcześniejszych badań własnych postawiła cztery hipotezy badawcze:

1. Wraz ze wzrostem zawartości substancji organicznych w wodzie surowej będzie się zwiększać ilość barwnych drobno zdyspergowanych połączeń żelazoorganicznych trudnych do usunięcia, w wyniku utleniania Fe(II) do Fe(III) i stosowania separacyjnych procesów oczyszczania wody.
2. Zastosowanie utleniaczy chemicznych zapewni większą skuteczność utleniania i usuwania żelaza stabilizowanego przez substancje organiczne, niż napowietrzanie, ze względu na wartości potencjałów utleniająco-redukcyjnych, a przy stosowaniu manganianu potasu również ze względu na wytrącający się tlenek manganu (IV) i jego właściwości sorpcyjne i katalityczne.

3. Tworzenie barwnych drobno zdyspergowanych połączeń żelazoorganicznych sprzyja rozfrakcjonowaniu cząstek substancji organicznych w wyniku stosowania niektórych utleniaczy chemicznych oraz wzrost wartości $\text{pH} \geq 8$.
4. Koagulanty glinowe wstępnie zhydrolizowane będą skuteczniejsze w usuwaniu głównie koloidalnych połączeń żelazoorganicznych oraz będą mniej wrażliwe na zmiany temperatury i pH , niż koagulanty wstępnie niezhydrolizowane, a ich skuteczność będzie się zwiększać wraz ze wzrostem zawartości polimerowych form glinu w koagulancie.

W celu sprawdzenia postawionych hipotez dr Izabela Krupińska przeprowadziła badania technologiczne w laboratorium i w skali technicznej na funkcjonującym obiekcie. Badania obejmowały 8 zadań. Należy zauważyć, że w części zakresy zadań pokrywają się i można by zapytać czy nie byłoby lepiej zmniejszyć ich liczbę w celu bardziej wyraźnego podziału między nimi i lepszego opisu wyników - bez powtórzeń. W dokumentacji Kandydatka opis przeprowadzonych badań i uzyskanych rezultatów w ramach poszczególnych zadań wykonała w formie jedno akapitowych opisów, niekiedy dochodzących do 3 stron objętości, co pogarsza przejrzystość opisu. Otrzymane przez Kandydatkę wyniki pozwoliły na sprawdzenie postawionych hipotez. Uzyskała w ramach poszczególnych zadań badawczych następujące wyniki:

1. W ramach określenia wpływu rodzaju i poziomu zanieczyszczenia wody substancjami organicznymi oraz rodzaju utleniacza na skuteczność utleniania Fe(II) do Fe(III) i usuwania związków żelaza z wody w procesie sedymentacji Kandydatka wykazała, że o skuteczności napowietrzania współdecyduje wartość współczynnika współwystępowania substancji organicznych i żelaza ogólnego w ujmowanej wodzie. Przy wzroście tego współczynnika zmniejszała się skuteczność utleniania Fe(II) . Natomiast w próbkach wody, w których do utleniania stosowano manganian potasu, nie stwierdzono wpływu wartości współczynnika współwystępowania substancji organicznych i żelaza ogólnego na skuteczność utleniania Fe(II) do Fe(III) . Manganian zmniejszał intensywność barwy i powodował mniejszy przyrost mętności wody. Wyższa skuteczność usuwania związków żelaza w procesie utleniania i sedymentacji uzyskiwana przy stosowaniu manganianu potasu, w porównaniu ze stosowaniem tlenu, spowodowana była wytrącaniem się tlenku manganu i jego właściwościami katalicznymi i adsorpcyjnymi. Badania zastosowania dwóch dodatkowych utleniaczy (nadtlenek wodoru i woda chlorowa) wykazały, że z czterech badanych najniższą skuteczność utleniania Fe(II) charakteryzuje się nadtlenek wodoru. Najniższe stężenia połączeń żelazoorganicznych występowało w wodzie po utlenianiu manganianem potasu, a najwyższe po utlenianiu nadtlenkiem wodoru. Tylko w przypadku mangan-

nianu potasu ilość połączeń żelazoorganicznych pozostałych w wodzie oczyszczonej po procesie sedymentacji nie zależała od wartości współczynnika współwystępowania substancji organicznych i związków żelaza oraz zawartości w wodzie surowej frakcji substancji organicznych o charakterze hydrofilowym zawierających pierścienie aromatyczne. Dlatego przy oczyszczaniu wody w przypadku występowania połączeń żelazoorganicznych zasadne jest stosowanie manganianu potasu, który nie powoduje powstawania ubocznych produktów utleniania, co potwierdzają doniesienia literaturowe.

2. W ramach określenia wpływu rodzaju czynnika alkalizującego i pH, na skuteczność usuwania z wody żelaza oraz substancji organicznych, Kandydatka wykazała, że wraz ze wzrostem pH wody, zwiększa się skuteczność jej oczyszczania, szczególnie w przypadku alkalizacji wodorotlenkiem wapnia. Wyraźny wzrost skuteczności odnotowała przy pH = 9,5, co wskazuje na pozytywną rolę współstrącania substancji organicznych i nieorganicznych z cząsteczkami węglanu wapnia. Porównanie efektów oczyszczania wody, uzyskanych po stosowaniu w procesie wodorotlenku wapnia i wodorotlenku sodu, świadczy o istotnym znaczeniu wytrącającego się CaCO_3 oraz obecności jonów Ca^{2+} w neutralizowaniu anionów organicznych oraz związków decydujących o barwie wody.
3. W ramach zadania badawczego dotyczącego oceny wpływu rodzaju utleniacza na skuteczność usuwania z wody żelaza i substancji organicznych w procesie koagulacji, które jest powiązane z zadaniem 1, badała skuteczność oczyszczania wody przy napowietrzaniu i bez napowietrzania. Wykazała że poprzedzenie koagulacji napowietrzaniem było niezbędne w celu zwiększenia skuteczności usuwania związków żelaza, obniżenia barwy i mętności. Natomiast niezależnie od napowietrzania lub nienapowietrzania oraz użytego koagulantu skuteczność usuwania żelaza korelowała ze skutecznością usuwania substancji organicznych. Ocenę efektów stosowania innych utleniaczy omówiono w ramach zdania pierwszego
4. Przy ocenie wpływu rodzaju i stopnia polimeryzacji koagulantu glinowego na skuteczność usuwania z wody żelaza i substancji organicznych Kandydatka podczas badań określiła m.in. stopień spolimeryzowania koagulantów glinowych pod kątem występowania w nich polimerowych form glinu, które mają wpływ na skuteczność usuwania zanieczyszczeń w procesie koagulacji. Natomiast wpływ temperatury na różnicę skuteczności koagulantów był największy w przypadku stosowania niezhydrolizowanego wstępnie siarczanu (VI) glinu, w przypadku chlorków poliglinu malał wraz ze zwiększającą się ilością w koagulancie polimerowych form glinu.

5. Wpływ substancji organicznych w wodzie oczyszczanej na skuteczność usuwania żelaza w procesie koagulacji został już częściowo określony w opisie w ramach wcześniejszych zadań, np. str. 12 autoreferatu. Niewątpliwie ważnym wskaźnikiem tego wpływu jest wartość współczynnika współwystępowania substancji organicznych i żelaza ogólnego u oczyszczanej wodzie ($D = OWO/Fe_{og}$). Kandydatka w swoich badaniach potwierdziła, że wraz ze zwiększającą się wartością tego współczynnika zmniejszała się skuteczność usuwania związków żelaza zarówno przy stosowaniu siarczanu glinu jak też koagulancie wstępnie zhydrolizowanym Flokor 1,2A. Innymi wskaźnikami zawartości substancji organicznych oprócz OWO są RWO i absorbancja UV (określa frakcje związków organicznych zawierających struktury aromatyczne), które oprócz rodzaju koagulanta mają wpływ na skuteczność oczyszczania wody.
6. Kolejnym zadaniem badawczym było określenie wpływ typu hydrolizy koagulanta glinowego na skuteczność usuwania z wody żelaza i substancji organicznych. Kandydatka prowadziła badania skuteczności oczyszczania wody będącej mieszaniną napowietrzanej wody podziemnej i powierzchniowej po procesie mikrofiltracji. Badania obejmowały testowanie 3 koagulantów: wstępnie zhydrolizowany chlorek glinu PAXXL10 i niezhydrolizowane wstępnie siarczan glinu (ulega hydrolizie kwasowej) i glinian sodu (ulega hydrolizie zasadowej). Analizując wyniki Kandydatka wskazuje, że największy stopień destabilizacji układu koloidalnego uzyskała przy stosowaniu chlorku poliglinu w całym zakresie dawek oraz siarczanu glinu przy dużych dawkach 4 i 5 mgAl/dm³. Najmniej skutecznym okazał się glinian sodu. Zatem zostało potwierdzone, że typ hydrolizy jakiej ulega koagulant ma wpływ na skuteczność oczyszczania wody o podwyższonej zawartości żelaza i substancji organicznej.
7. W celu określenia wpływu obecności żelaza w wysokozasadowych chlorkach poliglinu oraz pH wody ≥ 8 na skuteczność oczyszczania wody o podwyższonej zawartości substancji organicznych i związków żelaza Kandydatka założyła, że mogą one mieć wpływ na skuteczność oczyszczania wody o podwyższonej zawartości substancji organicznych i związków żelaza z powodu możliwości tworzenia się koloidalnych lub rozpuszczonych połączeń żelazoorganicznych trudnych do usunięcia. Badania wykazały, że o skuteczności decydował rodzaj zastosowanego chlorku glinu. Przy stosowaniu wysokozasadowego chlorku poliglinu, zawierającego w swoim składzie związki żelaza, nie uzyskano odpowiednich wartości parametrów wody przeznaczonej do spożycia w zakresie stężenia żelaza, mętności oraz OWO, a zatem koagulant ten nie powinien być stosowany do oczyszczania wody zawierającej ponadnorma-

tywne stężenia substancji organicznych ze względu na możliwość tworzenia trudnych do usuwania połączeń żelazoorganicznych.

8. W ramach ostatniego zadania badawczego kandydatka badała wpływ typu hydrolizy oraz stopnia spolimeryzowania koagulantu glinowego na stężenie glinu pozostałego w wodzie uzdatnionej, po oczyszczaniu wody o podwyższonej zawartości substancji organicznych i związków żelaza. Wpływ glinu na zdrowie konsumentów wody jest znany, stąd potrzeba takiego oczyszczania aby jego stężenie było poniżej dopuszczalnej wysokości. Kandydatka badała wpływ hydrolizy jakiej ulegają koagulanty glinowe oraz wpływu współczynnika alkaliczności chlorków poliglinu na stężenie glinu pozostałego w wodzie oczyszczonej. Otrzymane wyniki wykazały, że wszystkie koagulanty glinowe powodowały wzrost stężenia glinu w wodzie oczyszczonej i był on uzależniony od zawartości polimerowych form glinu. Najniższe stężenie glinu w wodzie oczyszczonej stwierdzono po koagulacji chlorkiem poliglinu Flokor 105B.

Odnosząc się do postawionych czterech hipotez badawczych należy stwierdzić że Kandydatka przeprowadziła badania, które pozwoliły ich sprawdzenie i pozytywne ich potwierdzenie.

Dr Izabela Krupińska w autoreferacie w części zatytułowanej „Najważniejsze osiągnięcia wynikające z przeprowadzonych badań” (str. 24) podaje w 16 punktach, co „*przeprowadzone badania wykazały*” uznając chyba, że są to najważniejsze osiągnięcia wynikające z badań, które prowadziła nad wpływem substancji organicznych na skuteczność usuwania związków żelaza z wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Można zadać pytanie dlaczego uznała aż 16 osiągnięć jako najważniejsze (osiągnięcia mogą być ważne, ważniejsze lub najważniejsze). Uważam, że te prawie 3 strony tekstu są szczegółowymi wnioskami wynikającymi z przeprowadzonych badań bez wskazania przez Kandydatkę najważniejszych osiągnięć.

Zdaniem recenzenta do najważniejszego osiągnięcia naukowego Kandydatki należy zaliczyć poszerzenie wiedzy, dotyczącej oczyszczania wód podziemnych do celów wodociągowych, zawierających podwyższone zawartości substancji organicznych i związków żelaza. Wiedza ta umożliwi jej wykorzystanie w praktyce podczas projektowania układów technologicznych i ich eksploatacji, a w konsekwencji podwyższenie skuteczności w oczyszczaniu tego rodzaju wód podziemnych. W celu intensyfikacji oczyszczania wody Kandydatka proponuje włączenie do układu technologicznego procesu koagulacji koagulantami glinowymi wstępnie zhydrolizowanymi, których skuteczność w usuwaniu połączeń żelazoorganicznych zwiększa się wraz z zawartością polimerowych form glinu w koagulancie. Zaletą tego rodzaju koagulantów jest zmniejszenie dawek w

porównaniu z siarczanem glinu. Do oczyszczania tego rodzaju wody nie powinny być natomiast stosowane koagulanty żelazowe i wysokozasadowe chlorki poliglinu zawierające w swoim składzie domieszki żelaza, bowiem obecność żelaza w koagulancie może powodować powstawanie dodatkowych drobno zdyspergowanych połączeń żelazoorganicznych trudnych do usunięcia z wody.

Kończąc ocenę osiągnięcia naukowego Kandydatki pomimo podanych uwag, które w części mogą być dyskusyjne należy stwierdzić, że jest ono oryginalne mieści się w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska górnictwo i energetyka i odpowiada na zapotrzebowanie praktyki. Wyniki badań, które oceniam wysoko, stanowią ważny wkład do wiedzy i mają duże znaczenie ze względu na możliwości aplikacyjne. Podjęcie i prowadzenie badań, należy uznać za uzasadnione. Stwierdzenia te, dają podstawę do pozytywnej oceny osiągnięcia naukowego dr Izabeli Krupińskiej.

4.2. Charakterystyka i ocena istotnej aktywności naukowej Kandydatki

Dr Izabela Krupińska po uzyskaniu w 2006 roku stopnia naukowego doktora awansowała w 2007 roku na stanowisku adiunkta w Zakładzie Technologii Wody, Ścieków i Odpadów Instytutu Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Zielonogórskiego, na którym pracuje do dziś. Jej dalszy rozwój został zdeterminowany charakterystyką naukową Zakładu w którym pracuje.

W ramach aktywności naukowej Kandydatki można wydzielić kilka nurtów badawczych:

1. Intensyfikacja oczyszczania wód podziemnych o podwyższonej zawartości żelaza i substancji organicznych. Nurt ten stanowił kontynuację badań prowadzonych przed doktoratem i jest mocno powiązany z przedstawionym osiągnięciem naukowym, jest najważniejszy oraz obejmuje największą liczbę prac publikowanych (20). Przedmiotem zainteresowania Kandydatki w jego ramach były:
 - Właściwości, w tym zalety koagulantów glinowych wstępnie zhydrolizowanych.
 - Warunki efektywnego procesu koagulacji.
 - Wpływu czasu flokulacji i rodzaju koagulantu na jakość wody uzdatnionej.
 - Uboczne efekty procesu koagulacji.
 - Formy występowania i mechanizmy tworzenia połączeń żelazoorganicznych.
 - Problemy związane z wstępowaniem substancji humusowych w wodach podziemnych będącymi ligandami podczas tworzenia połączeń żelazoorganicznych.
 - Wpływ alkalizacji, procesów utleniania i stosowania polielektrolitów na intensyfikację oczyszczania wód podziemnych.
2. Monitoring środowiska w tym:

- Ocena jakości wody i osadów dennych z kanału portowego w Nowej Soli. Wyniki przedstawione w jednej publikacji
- Wpływ gospodarki ściekowej w Polsce na jakość wody w Morzu Bałtyckim. Wyniki zawarte w jednej publikacji.

3. Wtórne zanieczyszczenie wody w systemie dystrybucji. Temat jednej publikacji.

Całkowity publikacyjny dorobek naukowy Kandydatki po doktoracie liczy 52 pozycje (w tabeli 1 podano 54), w tym 14 prac zaliczonych do osiągnięcia naukowego. 13 prac zostało opublikowanych w czasopismach z IF o łącznej sumie IF 21,731.

Dorobek publikacyjny po doktoracie poza pracami stanowiącymi osiągnięcie naukowe, składa się z 38 prac, w tym: 4 prace opublikowała w czasopismach z JCR, 17 prac w innych czasopismach, 7 w materiałach konferencji międzynarodowych i 3 w krajowych oraz 9 prac w monografiach. Wśród prac publikowanych przeważają prace autorskie Kandydatki bowiem jest jedynym autorem ponad 60 % prac. Prace współautorskie są w zespołach dwu lub trzy osobowych. Za dorobek publikacyjny po doktoracie, bez uwzględnienia publikacji jednotematycznego cyklu, Kandydatka uzyskała 155 punktów według kryterium MEiN. Należy dodać, że niezbyt wysoka liczba punktów wynika z tego, że prace te były publikowane głównie w okresie obowiązywania niższej punktacji czasopism. Łączna liczba punktów wraz z osiągnięciem naukowym stanowi 722 punkty. Indeks Hirscha Kandydatki wg WoS wynosi 7. Jej prace wg WoS były cytowane 78, w tym 19 bez autocytowań. Ważnym czynnikiem przy ocenie aktywności publikacyjnej jest stwierdzenie, że w ostatnich latach prace Kandydatki były lepiej publikowane, co wynika z wyższego wskaźnika IF. Pierwsza praca z 2008 roku o IF = 0,431, a ostatnie z 2020 i 2021 ponad 4,0.

Kończąc ocenę aktywności naukowej Kandydatki można stwierdzić, że jej aktywność naukowa i osiągnięcia naukowe po uzyskaniu stopnia naukowego doktora mieszczą się w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka i są odpowiednie do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Przedstawione dane wskazują na wiodącą rolę Kandydatki w prowadzonych badaniach, opracowywaniu wyników i przygotowywaniu publikacji do druku.

Wyniki badań są ważne w świetle ich praktycznego wykorzystania i wnoszą nowe elementy w zakresie doskonalenia technologii oczyszczania „trudnych” wód podziemnych przeznaczonych do spożycia przez ludzi. Wkład do nauki pozostałego opublikowanego dorobku naukowego, należy uznać za wystarczający do pozytywnej jego oceny.

4.3. Udział w pracach zespołów badawczych, realizacji grantów i współpracy z ośrodkami naukowymi

Dr Izabela Krupińska była głównym wykonawcą projektu badawczego finansowanego przez Izbę Gospodarczą Wodociągi Polskie pt. Usuwanie związków organicznych i manganu z wody podziemnej w procesie koagulacji kontaktowej. Obecnie jest wykonawcą w międzynarodowym projekcie badawczym finansowanym w ramach inicjatywy Joint Programming Initiative Urban Europe we współpracy z Chińską Narodową Fundacją Naukową (zakończenie projektu 31.03.2022). W ramach projektu realizuje temat „Związki azotu w wodach podziemnych i powierzchniowych oraz metody ich usuwania”. Kandydatka po doktoracie uczestniczyła jako kierownik i wykonawca w realizacji 4 projektów realizowanych w latach 2013-2020, finansowanych z funduszy Uniwersytetu Zielonogórskiego. Wyniki badań wykonanych w ramach tych projektów były ważnym wkładem do przygotowania rozprawy habilitacyjnej. Należy dodać, że niezbyt wysoka aktywność Kandydatki w zakresie realizacji grantów zewnętrznych powinna zostać zintensyfikowana. W dokumentacji nie podaje w ilu przypadkach ubiegała się o grant, ale bez uzyskania możliwości finansowania.

Dr Izabela Krupińska odbyła jeden krótkoterminowy staż w Wileńskim Uniwersytecie Technicznym, w Centrum Badań Inżynierii Lądowej i Wodnej (2013 r), który zaowocował współpracą poprzez przygotowanie i wygłoszenie referatu na międzynarodowej konferencji w Wilnie (2014 r). Ten rodzaj aktywności również wymaga intensyfikacji, szczególnie w przypadku występowania w przyszłości o tytuł naukowy. Można w tym miejscu dodać, że ramach współpracy głównie międzynarodowej wykonała 71 recenzji artykułów, w tym 40 dla czasopism z listy JCR posiadających współczynnik IF w zakresie 1,152 – 6,956, wydawanych m.in. przez Elsevier oraz Taylor i Francis.

W zakresie naukowej współpracy z ośrodkami w kraju należy wymienić współpracę z Politechniką Wrocławską, z Wydziałem Inżynierii Środowiska, z prof. Marią Świdorską-Bróż, którą Kandydatka nawiązała przed doktoratem i kontynuowała jeszcze przez dwa lata po doktoracie. W efekcie tej współpracy po doktoracie powstały dwie prace, które zostały opublikowane.

4.4. Osiągnięcia we współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

W ramach współpracy z jednostkami gospodarczymi na szczególną uwagę zasługuje wieloletnia współpraca z Przedsiębiorstwem Wodociągowo Kanalizacyjnym w Zielonej Górze, którą prowadzi już od 2001 roku. Celem tej współpracy było podnoszenie skuteczności oczyszczania wody podziemnej na SUW Zawada m.in. poprzez dobór rodzaju i dawki koagulanta. Podobne zadanie zrealizowała dla szpitala w Słubicach. Swoją wiedzę

i doświadczenie technologiczne wykorzystwała przy opracowywaniu dziewięciu opracowań o charakterze ekspertyz lub opinii dla różnych jednostek i podmiotów gospodarczych.

5. Osiągnięcia w pracy dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzacji nauki

5.1. Osiągnięcia Kandydatki w pracy dydaktycznej

Pracę dydaktyczną dr Izabela Krupińska wykonuje od 1997 roku. Działalność ta jest ściśle powiązana z aktywnością naukowo badawczą. Prowadzi zajęcia w ramach 12 przedmiotów realizowanych: na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Wydziale Mechanicznym i Wydziale Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki. Obejmują one: wykłady ćwiczenia laboratoryjne i ćwiczenia projektowe na studiach I i II stopnia. Dla realizowanych przedmiotów opracowała ich autorskie prowadzenie. Brała udział w opracowywaniu nowych programów kształcenia na trzech kierunkach studiów. Była promotorem 25 prac dyplomowych, w tym 16 prac inżynierskich i 9 prac magisterskich na kierunku kształcenia Inżynieria Środowiska i opracowała 31 recenzji prac dyplomowych.

Dr Izabela Krupińska wykazuje się dużym zaangażowaniem dydaktycznym poza macierzystą uczelnią. Działalność ta w latach 2010 – 2021 obejmowała 20 różnorodnych inicjatyw i wydarzeń w regionie dotyczących promocji Uniwersytetu, wychodzenia z propozycjami do uczniów szkół średnich, czy do mieszkańców i była prowadzona w formie wykładów, warsztatów, pokazów, zajęć laboratoryjnych, przygotowywania odpowiednich materiałów, w tym filmu dydaktycznego. Działalność ta może być przykładem dla nauczyciela akademickiego. Podsumowując stwierdzam, że wysoko oceniam zaangażowanie i osiągnięcia Kandydatki w działalności dydaktycznej.

5.2. Osiągnięcia w działalności organizacyjnej dla środowiska naukowego i zawodowego

Kandydatka wykazuje się aktywnością w działalności organizacyjnej poprzez uczestnictwo w pracach różnego rodzaju komisji, głównie na macierzystym wydziale. W okresie po doktoracie była sekretarzem Wydziałowej Komisji Wyborczej, członkiem Rady Wydziału, członkiem Wydziałowej Rady Programowej, oraz Rady Programowej kierunku studiów Inżynieria Środowiska. Od 2019 pełni funkcję kierownika Zakładu Technologii Wody, Ścieków i Odpadów.

Dr Izabela Krupińska po uzyskaniu stopnia doktora brała udział w 20 konferencjach poprzez wygłoszenie referatu lub przedstawienie posteru, w tym w 12 międzynarodowych. Wykazywała także zaangażowanie w organizacji konferencji – głównie w cyklu sześciu Międzynarodowych konferencji „Woda Ścieki-Odpady w Środowisku” organizowanych w Zielonej Górze w latach 2007 – 2012, a także w dwóch innych konferencjach

międzynarodowych „Inżynieria Środowiska” organizowanych w Zielonej Górze w latach 2015 i 2017. We wszystkich ośmiu konferencjach pełniła funkcję członka komitetu organizacyjnego.

Kandydatka jest członkiem Rady Recenzentów czasopisma Processes oraz redaktorem tematycznym czasopisma Toxics.

W ramach popularyzacji nauki prowadziła autorskie warsztaty, wykłady i pokazy głównie w ramach współpracy z różnego typu szkołami średnimi. Obejmowały one w latach 2010 – 2021 ponad 20 tego typu aktywności.

Dr Izabela Krupińska w roku 2015 otrzymała brązowy medal za długoletnią służbę

6. Wniosek końcowy

Uwzględniając przedstawioną w niniejszej recenzji pozytywną ocenę osiągnięcia naukowego Kandydatki pt. „Wpływ substancji organicznych na usuwanie związków żelaza podczas oczyszczania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi” oraz pozytywną ocenę pozostałej aktywności naukowej uważam, że jest znaną w środowisku naukowym specjalistką o wysokich kwalifikacjach. Posiada dużą wiedzę w swojej specjalności i umiejętność formułowania problemów naukowych. Ma osiągnięcia w pracy badawczej, publikacjach naukowych, organizacji badań i działalności szkoleniowej. Jej osiągnięcia naukowe istotne dla nauki, stanowią postęp m.in. w specjalności obejmującej uzdatnianie do celów wodociągowych wód podziemnych zawierających związki żelaza i substancje organiczne. Osiągnięcia mieszczą się w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka”. Jej dorobek naukowy stanowiący ważny wkład do dyscypliny naukowej należy uznać za wystarczający do pozytywnej jego oceny i podjęcia decyzji w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Uwzględniając wcześniejsze stwierdzenia i biorąc dodatkowo pod uwagę umiarkowaną współpracę z innymi ośrodkami naukowymi, w tym w ramach współpracy międzynarodowej i realizację projektów badawczych, wysokie osiągnięcia w działalności dydaktycznej i aktywność organizacyjną, popieram wniosek o nadanie Kandydatce stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka”.

Stwierdzam, że Kandydatka spełnia wymogi określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późniejszymi zmianami). Legitymuje się wystarczającym dorobkiem naukowym do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Jest dobrze przygotowana do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej. Wnoszę o nadanie dr Izabeli Krupińskiej stopnia naukowego

doktora habilitowanego dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Kraków, 15 luty 2022 rok.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'M' followed by several cursive letters, possibly 'K'. The signature is written in a fluid, connected style.