



Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INTELIGYNA OOSKOPNALOŚĆ

Wydział Chemiczny
Katedra Inżynierii Chemicznej i Projektowania Procesowego

dr hab. inż.
Krzysztof Piotrowski
profesor Politechniki Śląskiej

Gliwice, 08.01.2024

RECENZJA

rozprawy habilitacyjnej Pani dr inż. Marty HUCULAK-MĄCZKA pt. *„Nowatorskie rozwiązania technologiczne w przemyśle nawozowym w ujęciu zasobooszczędnej gospodarki o obiegu zamkniętym”* (przedłożonej do oceny w postaci jednotematycznego cyklu publikacji i patentów) oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych, w dyscyplinie naukowej inżynieria chemiczna

Podstawą opracowania recenzji jest pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Chemiczna Politechniki Wrocławskiej prof. dr hab. inż. Grażyny Gryglewicz z dnia 2 listopada 2023 roku, przekazane łącznie z dokumentacją.

1. Sylwetka Habilitantki

Pani dr inż. Marta HUCULAK-MĄCZKA ukończyła w 2008 roku studia magisterskie na kierunku *Biotechnologia* (specjalność *Biotechnologia Środowiska*) na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej na podstawie pracy magisterskiej pt. *„Badanie tlenowej biodegradacji związków chelatujących mikroelementy nawozowe w środowisku wodnym w warunkach testu statycznego”*. Stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie Technologia Chemiczna, uzyskała 29.01.2014 roku na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *„Wykorzystanie węgla brunatnego jako źródła materii organicznej i substancji mineralnych w nawożeniu”* wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Józefa Hoffmanna. Od 22.09.2011 roku Pani dr inż. Marta HUCULAK-MĄCZKA została zatrudniona w Instytucie Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej jako asystent naukowo-dydaktyczny. Od 1.10.2015 roku do chwili obecnej jest adiunktem naukowo-dydaktycznym w Zakładzie Technologii i Procesów Chemicznych (obecnie w Katedrze Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych). W czasie studiów magisterskich Habilitantka pracowała dwukrotnie (1 VIII 2005 – 30 IX 2005 oraz 1 VII 2006 – 30 IX 2006) na stanowisku laboranta w Laboratorium Chemicznym Działu Kontroli Jakości w zakładzie pian poliuretanowych Orion Sp. z o.o. w Dzierżonowie.

Politechnika Śląska

Wydział Chemiczny

Katedra Inżynierii Chemicznej i Projektowania Procesowego

ul. ks. M. Strzody 7, pok. 194, 44-100 Gliwice

+48 32 237 19 00 / +48 605 647 949

krzysztof.piotrowski@polsl.pl



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



2. Charakterystyka i ocena działalności naukowej Habilitantki

Problematyka naukowa podjęta przez Panią dr inż. Martę HUCULAK-MĄCZKA związana jest przede wszystkim z:

- technologią nawozów organiczno-mineralnych o różnym składzie,
- wytwarzaniem nawozowych substancji chelatujących - EDDHA, EDDHSA,
- wykorzystaniem substancji humusowych - kwasów huminowych, kwasów fulwowych,
- optymalizacją i intensyfikacją operacji jednostkowych (granulacja, ekstrakcja i adsorpcja wspomagane polem ultradźwiękowym) związanych z wytwarzaniem nawozów i separacją substancji humusowych z różnych dostępnych surowców, m.in. z naturalnych surowców organicznych, torfu, węgla brunatnych albo surowców odpadowych (poużytkowa ogrodnicza wełna mineralna, gnojowica rolnicza) zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju i gospodarki obiegu zamkniętego (*Circular Economy*).

Całkowity dorobek naukowy Kandydatki obejmuje łącznie 139 pozycji (77 po doktoracie / 62 przed uzyskaniem stopnia doktora), w których jest Ona autorką lub współautorką, w tym:

- 47 publikacji w czasopismach z listy JCR (35/12),
- 35 publikacji w czasopismach recenzowanych spoza listy JCR (14/21),
- 28 rozdziałów w monografiach (15/13),
- 29 opublikowanych referatów pokonferencyjnych (13/16).

Liczba publikacji Habilitantki ujętych w bazie *Web of Science* wynosi 52 (34/19), natomiast publikacji ujętych w bazie *Scopus* 32 (21/11). Liczba publikacji w wykazie punktowanych prac MNiSW wynosi łącznie 72 (45/27). Sumaryczna liczba punktów MNiSW (zgodnie z rokiem publikacji) wynosi 2275 (1951/324), zaś sumaryczny IF (zgodnie z rokiem publikacji) wynosi 39,279 (35,591/3,688). Liczba cytowań prac Habilitantki w których jest Ona autorką lub współautorką wynosi według bazy *Web of Science* 138 (93/45), natomiast z wyłączeniem autocytowań 110 (78/32).

Indeks Hirscha według baz *Web of Science* oraz *Scopus* wynosi 5, według bazy *Google Scholar* wynosi 7.

Równie ważną pozycję w dorobku Kandydatki zajmują: patenty których liczba wynosi 6 (5/1), krajowe zgłoszenia patentowe (5 – wszystkie po uzyskaniu stopnia doktora) i jedno międzynarodowe zgłoszenie patentowe (również po uzyskaniu stopnia doktora).

Pani dr inż. Marta HUCULAK-MĄCZKA posiada w dorobku 10 opracowań nowych rozwiązań procesowych (w tym koncepcji technologicznych lub produktowych) (8/2), a także 3 opracowania nowych rozwiązań technologicznych zakończonych wdrożeniem (3/0) oraz sprzedaż 2 licencji *know-how* na opracowane rozwiązania technologiczne (2/0).

Porównanie danych bibliometrycznych wyraźnie wskazuje, że Habilitantka znacznie powiększyła swój dorobek po uzyskaniu stopnia doktora – w przypadku publikacji z listy JCR jest to nawet 3-krotny wzrost. Zauważalny spadek publikacji w czasopismach recenzowanych spoza listy JCR na korzyść tych z listy świadczy o systematycznym wzroście jakościowym publikowanych prac. Szczegółowa analiza jakościowa dorobku publikacyjnego wskazuje, że po uzyskaniu stopnia doktora Pani dr inż. Marta HUCULAK-MĄCZKA publikowała w takich czasopismach jak: *Przemysł Chemiczny* (19 artykułów wieloautorskich, IF 0,290-0,490), *Journal of Soils*



and Sediments (1 artykuł wieloautorski, IF 2.669), *Desalination and Water Treatment* (3 artykuły wieloautorskie, 1 jednoautorski, IF 1.234-1.254), *Hydrometallurgy* (1 artykuł wieloautorski, IF 3.338), *Molecules* (2 artykuły wieloautorskie, IF 4.927), *Ecological Chemistry and Engineering. A* (6 artykułów wieloautorskich), *Materials* (1 artykuł wieloautorski, IF 3,748), *Proceedings of ECOpole* (14 artykułów wieloautorskich). Z porównania tego widać, że wśród 48 publikacji jedynie 9 z nich posiada IF powyżej 1, w tym 4 pozycje o IF powyżej 3. Wydaje się, że podejmowana przez Kandydatkę nowoczesna i interdyscyplinarna problematyka naukowa, ważna zarówno z poznawczego – naukowego, jak i technologicznego - praktycznego punktu widzenia, a także uzyskane wyniki prac badawczych powinny być publikowane w czasopismach naukowych o znacznie wyższym współczynniku wpływu.

Pani dr inż. Marta HUCULAK-MĄCZKA jest także autorką i współautorką 57 opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych, w tym 29 referatów konferencyjnych w wydawnictwach zwartych (po uzyskaniu stopnia doktora odpowiednio 15 i 13). Jednak tylko 14 z nich (6 po uzyskaniu stopnia doktora) opublikowano w monografiach o zasięgu międzynarodowym. Brała czynny udział w 49 konferencjach naukowych (po uzyskaniu stopnia doktora 19) – w tym jedynie 10 zagranicznych (po uzyskaniu stopnia doktora 2). Habilitantka uczestniczyła w realizacji projektów badawczych zamawianych przez MNiE, rozwojowych, NCN, NCBiR – w 3 projektach jako wykonawca, w 2 jako główny wykonawca). Odebrała łącznie 10 krótkoterminowych (od 3 tygodni do 2 miesięcy) staży o charakterze praktyk przemysłowych – 9 w przedsiębiorstwach krajowych i 1 za granicą. Ponadto Habilitantka brała czynny udział, jako kierownik lub koordynator, w przygotowaniach 3 wniosków projektowych w ramach starań o finasowanie w programach międzynarodowych.

Bardzo ważnym elementem dorobku technologicznego Kandydatki jest współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym. Pani dr inż. Marta HUCULAK-MĄCZKA brała czynny udział w 23 pracach badawczych (19 po uzyskaniu stopnia doktora) we współpracy z przemysłem, dotyczących różnych aspektów wdrażania technologii związanych z kwasami humusowymi, związkami huminowymi, fulwowymi oraz nawozami mineralnymi – część z nich o charakterze usługowym związanym z badaniami analitycznymi dostarczonych próbek (w tych pracach lub ich poszczególnych zadaniach: 12 jako wykonawca, 9 jako główny wykonawca i 4 jako kierownik). Jest współautorką 5 wdrożonych technologii.

Na podstawie udostępnionych w dokumentacji Kandydatki danych dotyczących całkowitego dorobku naukowego i technologicznego oceniam aktywność naukową Pani dr inż. Marty HUCULAK-MĄCZKA po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych pozytywnie. Pomimo podanych uwag krytycznych, osiągnięcia publikacyjne, ich IF oraz cytawalność prac Kandydatki w literaturze naukowej, jak też dorobek technologiczny są wystarczające względem kryteriów do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Kandydatka powiększyła dorobek publikacyjny, zarówno pod względem ilościowym (szczególnie w odniesieniu do publikacji w czasopismach z listy JCR – 3-krotny wzrost), jak i jakościowym (prawie 10-krotny wzrost sumarycznego IF).

3. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego

Jako osiągnięcie naukowe które stanowi podstawę wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie naukowej inżynieria chemiczna, Pani dr inż. Marta HUCULAK-MAŁCZKA przedstawiła monotematyczny cykl 12 publikacji (11 wieloautorskich, jedna samodzielna publikacja Habilitantki) oraz 5 patentów (wieloautorskich) w ramach spójnych tematycznie oryginalnych osiągnięć projektowych i technologicznych pt. „Nowatorskie rozwiązania technologiczne w przemyśle nawozowym w ujęciu zasobooszczędnej gospodarki o obiegu zamkniętym”:

- [A1] **Marta Huculak-Mączka**, Krystyna Hoffmann, Ewelina Klem, Józef Hoffmann: *Możliwości wykorzystania odpadowej wełny mineralnej w rolnictwie*, **Przemysł Chemiczny**, 2014, t. 93, nr 6, 1029-1032, **IF 0.399, punktacja MNiSW (2014) 15 pkt., udział Habilitantki 85%**.
- [A2] **Marta Huculak-Mączka**, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann: *Evaluation of the possibilities of using humic acids obtained from lignite in the production of commercial fertilizers*, **Journal of Soils and Sediments**, 2018, vol. 18, nr 8, 2868- 2880, **IF 2.669, punktacja MNiSW (2018) 30 pkt., udział Habilitantki 85%**.
- [A3] **Marta Huculak-Mączka**, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Evaluation of the possibilities of using humic acids obtained from lignite in modern water treatment*, **Desalination and Water Treatment**, 2018, vol. 134, 296-304, **IF 1.234, punktacja MNiSW (2018) 20 pkt., udział Habilitantki 85%**.
- [A4] Jakub T. Zieliński, **Marta Huculak-Mączka**, Marta Porwoł, Maciej Kaniewski, Dominik Nieweś, Krystyna Hoffmann: *Badania oczyszczania surowego ekstrakcyjnego kwasu fosforowego*, **Przemysł Chemiczny**, 2019, t. 98, nr 7, 1134 - 1138, **IF 0.485, punktacja MNiSW (2019) 70 pkt., udział Habilitantki 40%**.
- [A5] **Marta Huculak-Mączka**, Marta Porwoł, Magdalena M. Braun-Giwerska, Jakub T. Zieliński, Ewelina Klem-Marciniak, Krystyna Hoffmann: *Zastosowanie kwasu nitrylotris(metylofosfonowego) jako czynnika kompleksującego jony manganu w układach nawozowych*, **Przemysł Chemiczny**, 2019, vol. 98, nr 9, 1485-1488, **IF 0.485, punktacja MNiSW (2019) 70 pkt., udział Habilitantki 65%**.
- [A6] Jakub T. Zieliński, **Marta Huculak-Mączka**, Maciej Kaniewski, Dominik Nieweś, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Kinetic modelling of cadmium removal from wet phosphoric acid by precipitation method*, **Hydrometallurgy**, 2019, vol. 190, art. 105157, 1-6, **IF 3.338, punktacja MNiSW (2019) 140 pkt., udział Habilitantki 40%**.
- [A7] Ewelina Klem-Marciniak, **Marta Huculak-Mączka**, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann: *Badania stopnia skompleksowania jonów cynku przez wybrane czynniki chelatujące*, **Przemysł Chemiczny**, 2020, vol. 99, nr 8, 1218-1221, **IF 0.464, punktacja MNiSW (2020) 70 pkt., udział Habilitantki 40%**.
- [A8] **Marta Huculak-Mączka**, Dominik Nieweś, Magdalena M. Braun-Giwerska, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Evaluation of the efficiency of humic substances adsorption on activated carbon in ultrasound assisted process*, **Desalination and Water Treatment**, 2020, vol. 199, 49-56, **IF 1.254, punktacja MNiSW (2020) 100 pkt., udział Habilitantki 70%**.

- [A9] **Marta Huculak-Mączka**: *Evaluation of the removal potential of fulvic acids after ultrasound assisted extraction of humic substances from peat*, **Desalination and Water Treatment**, 2020, vol. 199, 84-98, **IF 1.254**, **punktacja MNiSW (2020) 100 pkt., udział Habilitantki 100%**.
- [A10] Jakub T. Zieliński, **Marta Huculak-Mączka**, Marta Porwoł, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Removal of metal ions on activated carbon from aqueous solutions in the presence of nitrilotri(methylphosphonic acid)*, **Desalination and Water Treatment**, 2020, vol. 199, 307-313, **IF 1.254**, **punktacja MNiSW (2020) 100 pkt., udział Habilitantki 40%**.
- [A11] Ewelina Klem-Marciniak, **Marta Huculak-Mączka**, Kinga M. Marecka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Chemical stability of the fertilizer chelates Fe-EDDHA and Fe-EDDHA over time*, **Molecules**, 2021, vol. 26, nr 7, art. 1933, 1-16, Special Issue: Biobased Chemicals: Environmentally Friendly Solutions for Sustainable Development, **IF 4.927**, **punktacja MNiSW (2021) 140 pkt., udział Habilitantki 35%**.
- [A12] Dominik Nieweś, **Marta Huculak-Mączka**, Magdalena M. Braun-Giwerska, Kinga M. Marecka, Aleksandra Tyc, Marcin Biegun, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Ultrasound-assisted extraction of humic substances from peat: assessment of process efficiency and products' quality*, **Molecules**, 2022, vol. 27, nr 11, art. 3413, 1-17, Special Issue: Conventional and Emerging Extraction Techniques for Compounds from Natural Source and Food, **IF 4.927**, **punktacja MNiSW (2022) 140 pkt., udział Habilitantki 35%**.
- [AA1] **Patent krajowy nr PL241814** (2022) pt.: „*Sposób otrzymywania funkcjonalnych produktów humusowych z naturalnych surowców organicznych*”. Tożsamy z międzynarodowym zgłoszeniem patentowym nr WO2022025779. Autorzy: Józef Hoffmann, **Marta Huculak-Mączka**, Dominik Nieweś, Krystyna Hoffmann, Ewelina Klem-Marciniak, Jakub T. Zieliński, Maciej Kaniewski, Magdalena M. Braun-Giwerska, Marcin Biegun (Politechnika Wrocławska) – **udział Habilitantki 20%**.
- [AA2] **Patent krajowy nr PL234417** (2019) pt.: „*Granulowany nawóz fosforowy oraz sposób jego wytwarzania*”. Autorzy: Józef Hoffmann, Jolanta Korzeniowska, Ewa Stanisławska-Głubiak, Krystyna Hoffmann, **Marta Huculak-Mączka**, Dariusz M. Popławski, Ewelina Klem-Marciniak, Wiktor Józwiak, Grażyna Wiśniewska, Grzegorz Wysocki (Politechnika Wrocławska; Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy, Puławy; Grupa INCO S.A., Warszawa) – **udział Habilitantki 10%**.
- [AA3] **Patent krajowy nr PL234562** (2019) pt.: „*Granulowany nawóz organiczno-mineralny oraz sposób jego wytwarzania*”. Autorzy: Józef Hoffmann, Jolanta Korzeniowska, Ewa Stanisławska-Głubiak, Krystyna Hoffmann, **Marta Huculak-Mączka**, Dariusz M. Popławski, Ewelina Klem-Marciniak, Wiktor Józwiak, Grażyna Wiśniewska, Grzegorz Wysocki (Politechnika Wrocławska, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, Grupa INCO S.A., Warszawa) – **udział Habilitantki 10%**.
- [AA4] **Patent krajowy nr PL240991** (2022) pt.: „*Sposób wytwarzania kwasu etylenodiamino-N,N'-bis(2-hydroksyfenylooctowego) EDDHA oraz chelatów na jego bazie*”. Autorzy: Józef Hoffmann, Ewelina



Klem-Marciniak, Tomasz K. Olszewski, Krystyna Hoffmann, **Marta Huculak-Mączka**, Dominik Nieweś, Jakub T. Zieliński, Maciej Kaniewski, Magdalena M. Braun-Giwerska, Magdalena Klakocar-Ciepacz (Politechnika Wrocławska) – **udział Habilitantki 18%**.

[AA5] **Patent krajowy nr PL242328** (2022) pt.: „Sposób wytwarzania kwasu etylenodiamino-*N,N'*-di[(2-hydroksy-5 sulfofenylo)octowego EDDHSA oraz chelatów na jego bazie”. Autorzy: Józef Hoffmann, Ewelina Klem-Marciniak, Tomasz K. Olszewski, Krystyna Hoffmann, **Marta Huculak-Mączka**, Dominik Nieweś, Jakub T. Zieliński, Maciej Kaniewski, Magdalena M. Braun-Giwerska, Magdalena Klakocar-Ciepacz (Politechnika Wrocławska) – **udział Habilitantki 18%**.

Przedstawiony zbiór publikacji oraz patentów jest opisany komentarzem w formie autoreferatu (49 stron). Komentarz ten wprowadza w zagadnienia omawiane szczegółowo w publikacjach oraz opisach patentowych, a także zwięźle podsumowuje poszczególne osiągnięcia Kandydatki.

Udziały procentowe Habilitantki w wyszczególnionych publikacjach [A1] – [A12], potwierdzone przez pozostałych współautorów, wahają się od 35 do 100%, niemniej w połowie publikacji udziały te wynoszą co najmniej 65%. Ponadto, biorąc pod uwagę liczbę autorów analizowanych publikacji wieloautorских [A1-A8, A10-A12] wynoszącą od 3 do 8, udziały te jednoznacznie wskazują na dominującą rolę Habilitantki.

Wartość parametru IF w odniesieniu do publikacji stanowiących przedłożone osiągnięcie naukowe, z uwzględnieniem zadeklarowanych udziałów Habilitantki, wynosi 11,769 (co całościowo stanowi około 52% wartości całkowitej IF tych 12 publikacji wynoszącej 22,69). Liczba punktów według klasyfikacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, także w odniesieniu do udziałów Habilitantki, wynosi 520,75 pkt. W sześciu publikacjach Habilitantka jest pierwszym autorem, w pięciu autorem korespondencyjnym, co świadczy o Jej wiodącej roli w opracowaniu tych artykułów. We wszystkich 12 publikacjach Habilitantka jest autorką lub współautorką koncepcji artykułu, a także brała czynny udział w opisywanych badaniach oraz analizie otrzymanych wyników. W większości prac Habilitantka brała ponadto czynny udział w pracach redakcyjnych nad tekstem publikacji. Według podanej w dokumentacji części opisowej, szczegółowo i jednoznacznie określających wkład Habilitantki w powstanie każdej z prac (i potwierdzonej przez współautorów), Kandydatka wykazywała przede wszystkim wyraźną inicjatywę w doborze metodyki badań i adekwatnych procedur analitycznych, planu i zakresu badań, w wyborze metodologii doświadczalnej oraz nadzorze nad pracami laboratoryjnymi. W przypadku publikacji z najwyższymi z analizowanych wartościami współczynnika IF 4,927 [A11-A12], IF 3,338 [A6] deklarowane przez Kandydatkę udziały wynoszą co prawda 35-40%, niemniej uwzględniając liczbę wszystkich autorów (5-8) nawet te stosunkowo najniższe udziały poświadczają Jej dominującą rolę w opracowaniu tych pozycji. Pewne wątpliwości budzą pozycje [A4, A6, A7, A10] gdzie udział Habilitantki wynosi po 40%, lub [A11] – 35%, przy czym nie jest Ona ani autorem pierwszym, ani korespondencyjnym (a np. w pozycji [A12] pełni Ona rolę drugiego autora korespondencyjnego).

Dla udzielonych patentów [AA1-AA5] których Habilitantka jest współautorką udziały te wynoszą od 10 do 20% (w trzech - co najmniej 18%). Uwzględniając liczbę autorów każdego z patentów (9 – 10 osób) wskazuje to także na znaczący wkład Habilitantki w ich opracowanie.

W przedstawionym do oceny cyklu publikacji oraz patentów Habilitantka opisała i zinterpretowała wyniki badań bezpośrednio związanych z opracowaniem wytycznych dla procesów technologicznych lub

odnośnie składu produktów zgodnych z kryteriami zasobooszczędnej gospodarki o obiegu zamkniętym (*Circular Economy*). W szczególności dotyczyły one zastosowania nowych organiczno-mineralnych połączeń chemicznych, wykorzystania jako bazy surowcowej nowych komponentów, bioodpadów organicznych lub efektywnego innowacyjnego zagospodarowania surowców wtórnych (m.in.: węgiel brunatny, torf, kwas fosforowy techniczny, fosforyty, ekstrakty po przetwarzaniu procesowym wełny mineralnej, chelaty mikroelementowe).

Kandydatka podzieliła swoje osiągnięcia na 3 merytorycznie spójne grupy, obejmujące:

1. Unowocześnienie procesów technologicznych związanych z wytwarzaniem nawozów mineralnych oraz mineralno-organicznych wykorzystując jako surowce m.in. materiały organiczne oraz odpady (pozycje A2-3, A5, A7, A11-12, AA1, AA4-5).
2. Bardziej efektywne wykorzystanie dostępnych surowców wtórnych do wytwarzania produktów o zdefiniowanych właściwościach użytkowych (pozycje A1, A4, A6, AA2-3).
3. Kompleksowa analiza procesów produkcyjnych i racjonalna ocena ich wpływu na środowiskowe efekty następcze, w szczególności na potencjalną migrację zanieczyszczeń w środowisku (A8-10).

Habilitationka skupiła się nad podstawami naukowymi, jak i praktycznymi zagadnieniami technologicznymi związanymi z możliwością wykorzystania niskoenergetycznych materiałów węglonośnych jako źródła pozyskania różnych substancji humusowych – między innymi z zastosowaniem innowacyjnych technik separacyjnych jak dodatkowe pole ultradźwiękowe, co pozytywnie wpływa na zwiększenie efektywności procesu ekstrakcji frakcji hydrofobowej kwasów fulwowych. Autorka, wykorzystując wyniki badań, brała udział w opracowaniu technologii przetwarzania surowców węglonośnych z wykorzystaniem ultradźwięków na funkcjonalne produkty humusowe - jako odrębne frakcje kwasów huminowych i fulwowych a także ich soli wzbogaconych w składniki odżywcze, takie jak: azot, fosfor i potas.

Szczególny nacisk został położony na praktyczne wykorzystanie właściwości kompleksujących naturalnych substancji humusowych i syntetycznych czynników chelatujących. Związane jest to z możliwością wytwarzania nawozowych preparatów mineralno-organicznych. Badane czynniki kompleksujące charakteryzują się korzystnymi zdolnościami kompleksującymi, a z uwagi na wysoki stopień biodegradacji są ponadto bardziej przyjazne dla środowiska. Autorka brała udział w badaniach nad stabilnością chemiczną chelatów oraz uwarunkowaniami kinetycznymi ich rozkładu. Innym, zweryfikowanym doświadczalnie obszarem ich zastosowania mogą być procesy sorpcji w uzdatnianiu wody.

Działalność badawcza Kandydatki objęła również procesy oczyszczania wykorzystywanych surowców – istotne z uwagi na celowe użycie materiałów z odzysku, surowców wtórnych o coraz niższej jakości. Jest to ważny problem technologiczny, który będzie stawał się coraz istotniejszy w dobie gospodarki obiegu zamkniętego i zrównoważonego rozwoju, gdzie zagadnienia związane z efektywnym, a zarazem niedrogim, wstępnym oczyszczeniem surowca lub będą miały kluczowe znaczenie dla ekonomii całego procesu i decydujący wpływ na jego potencjalne zastosowanie na skalę przemysłową. Autorka skupiła się m.in. na problematyce oczyszczania ekstrakcyjnego kwasu fosforowego, jak również sposobu zwiększania dostępności fosforu dla



roślin w surowcu, odzysku cennych makro- i mikroelementów jako wtórnych komponentów nawozowych, jak i na procesach granulacji preparatów nawozowych.

Na uwagę zasługuje szersze spojrzenie Habilitantki na całokształt procesu technologicznego, w tym zwrócenie uwagi na konieczność zagospodarowania stałej pozostałości poekstrakcyjnej z procesu dla celów produkcji mineralno-organicznych podłoży uprawowych, co wyraźnie zmniejsza strumień generowanych odpadów z projektowanego procesu technologicznego. Autorka w swych badaniach przewidziała również potencjalne skutki wprowadzenia do obiegu substancji humusowych (np. frakcji kwasów fulwowych) i zweryfikowała możliwości ich usuwania z wody. Skupiła się ponadto na poszukiwaniu i weryfikacji doświadczalnej rozwiązań umożliwiających wykorzystanie korzystnych właściwości substancji humusowych czy kompleksotwórczych kwasu nitrilotris(metylofosfonowego) do usuwania zanieczyszczeń z wody jako potencjalnie nowe zastosowania technologiczne tych związków.

Podsumowując, Habilitantka – jako współautorka - wniosła znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria chemiczna. W szczególności były to następujące osiągnięcia:

1. Dokonanie po raz pierwszy identyfikacji doświadczalnej wpływu metody ekstrakcji wspomagananej ultradźwiękami na skuteczność i selektywność separacji wybranych frakcji humusowych z organicznych materiałów węglonośnych oraz na ich jakość.
2. Opracowanie uproszczonego modelu kinetycznego strącania kadmu z ekstrakcyjnego kwasu fosforowego.
3. Dokonanie po raz pierwszy oceny możliwości zastosowania pochodnych kwasu fosforowego (związków fosfonoorganicznych) jako czynników wspomagających usuwanie jonów metali z wody.
4. Opracowanie technologii przetwarzania wybranych surowców węglonośnych z wykorzystaniem pola ultradźwiękowego na funkcjonalne produkty humusowe - odrębne frakcje kwasów huminowych i fulwowych, a także ich soli wzbogaconych w składniki odżywcze takie jak: azot, fosfor i potas.
5. Identyfikacja stopnia skompleksowania jonów wybranych mikroelementów przez nowe czynniki chelatujące oraz określenie wpływu parametrów środowiskowych i czasu na stabilność utworzonych chelatów.
6. Optymalizacja metod syntezy nowych substancji chelatujących jony mikroelementowe z wykorzystaniem możliwości zmniejszania strat materiałowych, strat energii i ich wpływu na środowisko.
7. Opracowanie alternatywnych technologii wytwarzania chelatów na bazie EDDHA i EDDHSA.
8. Opracowanie nowoczesnych formułacji nawozowych oraz sposobów ich wytwarzania, które zawierają czynnik zwiększający zawartość rozpuszczalnych form fosforu oraz opcjonalnie odpadowe komponenty organiczne.
9. Identyfikacja możliwości zastosowania pochodnych kwasu fosforowego (związków fosfonoorganicznych) jako innowacyjnych związków kompleksujących w układach nawozowych.

Podkreślić należy, że znacząca część badań stanowiących podstawę osiągnięcia habilitacyjnego była zrealizowana m.in. w ramach projektów we współpracy z podmiotami gospodarczymi. Podnosi to praktyczną wartość otrzymanych wyników. W szczególności odnosi się to do współautorstwa Kandydatki w opracowaniu:

- koncepcji wytwarzania nawozów z dodatkiem wyselekcjonowanych chelatów nawozowych,
- technologii wytwarzania płynnych nawozów mikroelementowych,



- podstaw procesów technologicznych z udziałem techniki PAPR do otrzymywania przyswajalnych dla roślin produktów fosforowych,
- optymalnego składu nawozów z czynnikiem zwiększającym zawartość rozpuszczalnych form zawartego w nim fosforu oraz - opcjonalnie – z komponentami organicznymi w postaci różnego rodzaju odpadów organicznych,
- podstaw procesów technologicznych przetwarzania surowców węglonośnych na funkcjonalne produkty humusowe stanowiące odrębne frakcje kwasów huminowych i fulwowych,
- optymalizacji podstawowych procesów i operacji jednostkowych ze szczególnym uwzględnieniem przebiegu reakcji, rozdziału faz i wydajności procesu wytwarzania kwasów huminowych i fulwowych z torfu w warunkach przemysłowych.

Uważam, że przedstawione do oceny przez Panią dr inż. Martę HUCULAK-MĄCZKA osiągnięcie naukowe jako cykl 12 publikacji oraz 5 patentów pt. „*Nowatorskie rozwiązania technologiczne w przemyśle nawozowym w ujęciu zasobooszczędnej gospodarki o obiegu zamkniętym*” wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria chemiczna.

4. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Pani dr inż. Marta HUCULAK-MĄCZKA od roku 2011 jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym (od roku 2015 jako adiunkt) w Katedrze Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych, Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Jej dorobek dydaktyczny obejmuje m.in. prowadzenie zajęć dydaktycznych na kierunkach: Technologia Chemiczna, Inżynieria Chemiczna i Procesowa, Chemia i Analityka Przemysłowa. Habilitantka prowadziła różne typy zajęć dydaktycznych, jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, seminaryjne oraz wykłady. Ich treści dydaktyczne były ukierunkowane na nowoczesną, wieloaspektową problematykę projektowania, kontroli i eksploatacji instalacji technologicznych, podstawy inżynierii chemicznej (m.in. inżynieria reaktorów chemicznych) z uwzględnieniem m.in. aspektów zarządzania jakością produkcji, produktu i ekonomicznego zarządzania firmą, ochrony środowiska, praktycznych zastosowań zasad REACH i najlepszych dostępnych technologii BAT. Kandydatka zaznajamia studentów z zagadnieniami nowoczesnego przemysłu chemicznego, co związane jest m.in. z koniecznością poznania podstaw technicznych projektowania instalacji technologicznych, określania metodami ekonomicznymi efektywności procesów, ich bilansowania, technik kontroli procesu, jak i projektowania ukierunkowanego na ochronę środowiska. Zajęcia swoje realizuje z zastosowaniem nowoczesnych metod dydaktycznych, m.in. oprogramowania dla celów symulacji przebiegu procesów i reakcji chemicznych. Jest autorem materiałów dydaktycznych dla różnych przedmiotów, uczestniczyła także w opracowaniu zakresu ramowego nowych przedmiotów związanych z nowoczesnym podejściem do projektowania zrównoważonych ekologicznie procesów technologii chemicznej.

Habilitantka brała czynny udział w pracach nad programem modyfikowanych i nowych specjalności na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej w ramach projektu współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego. Pani dr inż. Marta HUCULAK-MĄCZKA była promotorem 16 prac inżynierskich i 15 prac magisterskich, a także recenzentem 13 prac. Wykonana pod Jej

kierownictwem praca była nagrodzona przez Zarząd Oddziału SITPChem we Wrocławiu. Była także promotorem pomocniczym 1 pracy doktorskiej. Kandydatka jest również członkiem Komisji Dyplomowych na kierunku Technologia Chemiczna na I i II stopniu nauczania. Habilitantka brała czynny udział w pracach Studenckiego Koła Naukowego Technologów Chemicznych "ChemiTech". Organizowała praktyki studenckie w Katedrze Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych związane z wykonywaniem badań laboratoryjnych. Była opiekunem studenckich wycieczek dydaktycznych do wielu zakładów przemysłowych. Jako opiekun uczniów brała udział w realizacji projektu „Modernizacja Kształcenia Zawodowego na Dolnym Śląsku II”. Kandydatka była członkiem Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej w kadencji 2012-2016 oraz 2016-2020, 2021-2024, członkiem Rady Konsultacyjnej Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej jako przedstawiciel Katedry Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej.

Habilitantka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Substancji Humusowych (PTSH) i International Humic Substances Society (IHSS), członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego (SITPChem). Pani dr inż. Marta HUCULAK-MĄCZKA jest aktualnie przewodniczącą Koła Technologii Nieorganicznej/W-3 przy Politechnice Wrocławskiej w ramach Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego (SITPChem) – oddział Wrocław. Jest też członkiem zarządu (sekretarz) Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego (SITPChem) – oddział Wrocław. W ramach popularyzacji nauki, dydaktyki i techniki Habilitantka wygłosiła wykład popularnonaukowy, brała udział w organizacji pokazów popularnonaukowych dla studentów i uczniów szkół średnich z rejonu Dolnego Śląska, w Międzynarodowych Targach - Dniach Ogrodnika. Jest autorką popularnonaukowego artykułu w czasopiśmie „Recykling”.

W dostępnej dokumentacji wniosku brak jest natomiast informacji na temat członkostwa Kandydatki w redakcjach naukowych monografii lub o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism. Habilitantka nie podała także żadnych informacji o opracowaniu recenzji artykułów lub o uczestnictwie w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych. Szczególnie brak autorstwa recenzji artykułów w czasopismach naukowych jest ważnym sygnałem wskazującym na dotychczasową małą zauważalność Habilitantki w uprawianej przez Nią dziedzinie naukowej (rola opiniotwórcza przy klasyfikacji merytorycznej manuskryptów).

W udostępnionej dokumentacji nie znajduje się ponadto żadnej informacji o odbytych zagranicznych stażach naukowych, co jest ważnym kryterium oceny aktywności międzynarodowej Kandydatki. Do stażu zagranicznego, domyślnie związanego z przeprowadzeniem badań naukowych lub udziałem w pracach badawczych zespołów międzynarodowych i wynikającego z tego nawiązania współpracy badawczo-naukowej z ośrodkami zagranicznymi trudno zakwalifikować 1 miesięczny staż w AMBIS College, Department of Security and Law, Prague, Czech Republic, raczej o charakterze i profilu szkolenia niż czynnego uczestnictwa w badaniach naukowych związanych z podejmowaną problematyką badawczą.

Na podstawie przytoczonych informacji oceniam aktywność dydaktyczną oraz organizacyjną Pani dr inż. Marty HUCULAK-MĄCZKA, pomimo pewnych wskazanych powyżej braków, za spełniającą wymagania ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.



OPINIA KOŃCOWA

Na podstawie dostarczonej dokumentacji można uznać dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny Pani dr inż. Marty HUCULAK-MĄCZKA osiągnięty po uzyskaniu stopnia doktora – zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym – za spełniający wymagania, zarówno ustawowe jak i zwyczajowe, stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. Dorobek ten można uznać za wnoszący znaczący wkład do rozwoju dyscypliny naukowej inżynieria chemiczna.

Przedstawiony do oceny dorobek naukowy Kandydatki, pomimo wielu wątków i szerokiego zakresu merytorycznego poszczególnych pozycji, w sposób wyraźny skupia się na podstawach naukowych i procesowych zagadnień związanych z systematycznymi zmianami w technologii wytwarzania nawozów mineralno-organicznych - z dotychczasowego modelu liniowego na model gospodarki obiegu zamkniętego (*Circular Economy*). To z kolei związane jest bezpośrednio zarówno ze zmianą i poszerzeniem asortymentu dostępnych surowców (m.in. niskojakościowych, odpadowych, wtórnych, itp.), jak i koniecznością wprowadzenia bardziej efektywnych metod ich przetwarzania technologicznego (np. ekstrakcja lub adsorpcja wspomagana ultradźwiękami). Habilitantka reprezentuje właściwe przygotowanie teoretyczne z zakresu inżynierii chemicznej wymagane do samodzielnego prowadzenia badań naukowych, projektów, kierowania zespołami badawczymi. Jednocześnie potrafi Ona wprowadzać uzyskane wyniki do praktyki przemysłowej, a Jej dorobek technologiczny oraz w zakresie przyznanych patentów wskazuje na umiejętność pogodzenia pracy naukowej z praktyką przemysłową.

Brak staży zagranicznych, współpracy międzynarodowej jak i publikacji o wyższym współczynniku IF jest w pewnym stopniu kompensowany dużym praktycznym dorobkiem Habilitantki w zakresie technologii chemicznej oraz aktywnej współpracy z krajowymi podmiotami gospodarczymi.

Dorobek dydaktyczny oraz organizacyjny Pani dr inż. Marty HUCULAK-MĄCZKA spełnia kryteria wymagań na tym etapie kariery naukowej.

Stwierdzam jednoznacznie że całościowy dorobek naukowy Pani dr inż. Marty HUCULAK-MĄCZKA spełnia wymogi Art. 219.1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (j.t. Dz. U. z 20.04. 2023 r., poz. 742 z późn. zm.).

Wnoszę o nadanie Pani dr inż. Marcie HUCULAK-MĄCZKA stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria chemiczna.

Krzysztof Trójński