

Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny

I. INFORMACJA O OSIĄGNIĘCIACH NAUKOWYCH ALBO ARTYSTYCZNYCH, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1. PKT 2 USTAWY

1. Monografia naukowa, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2a Ustawy; lub
2. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy; lub
3. Wykaz zrealizowanych oryginalnych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych lub artystycznych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2c Ustawy.

Ad.2. Publikacje naukowe będąca podstawą wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego¹:

[A1] **Marta Huculak-Mączka**[✉], Krystyna Hoffmann, Ewelina Klem, Józef Hoffmann: *Możliwości wykorzystania odpadowej wełny mineralnej w rolnictwie*, Przemysł Chemiczny. 2014, t. 93, nr 6, s. 1029-1032.

Punktacja MNiSW z: 2014: 15 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.399

Konceptualizacja: Huculak-Mączka M., Hoffmann J.; badania: Huculak-Mączka M., Klem E.; analiza danych: Huculak-Mączka M., Hoffmann K.; oryginalny manuskrypt: Huculak-Mączka; historia publikacji – korekta, odpowiedzi na uwagi recenzenta: Huculak-Mączka M.

Jestem pierwszym i korespondencyjnym autorem pracy. Mój udział w powstaniu publikacji polegał na opracowaniu koncepcji artykułu, zaplanowaniu schematu wykonania doświadczeń, przeprowadzeniu zaplanowanych badań, interpretacji uzyskanych wyników, zredagowaniu podstawowej oraz końcowej wersji pracy oraz odpowiedzi na uwagi recenzentów i prowadzeniu korespondencji z redakcją czasopisma. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 85%.

¹ Udziały poszczególnych autorów w powstaniu publikacji zostały wskazane w załączonych oświadczeniach (Załącznik 6_Skany oświadczeń współautorów publikacji). Punktacja publikacji wg. źródła w latach 2010-2017: <http://www.punktacjaczasopism.pl>, po 2017: <https://wykazy.net.pl/>

[✉] Autor korespondencyjny

- [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, s. 2868-2880.

Punktacja MNiSW z: 2018: 30 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 2.669

Konceptualizacja: Huculak-Mączka M.; badania: Huculak-Mączka M.; analiza danych: Huculak-Mączka M., Hoffmann K., Hoffmann J.; oryginalny manuskrypt: Huculak-Mączka; historia publikacji – korekta, odpowiedzi na uwagi recenzenta: Huculak-Mączka M.

Jestem pierwszym i korespondencyjnym autorem pracy. Mój wkład w powstaniu artykułu polegał na wyborze tematyki badań, przeprowadzeniu przeglądu literaturowego, opracowaniu metodyki i analityki badawczej, praktycznym wykonaniu części eksperymentów oraz ocenie otrzymanych rezultatów, która została z przedyskutowana ze współautorami. Przygotowałam manuskrypt, złożyłam go w czasopiśmie i dokonałam drobnej korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 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, s. 296-304.

Punktacja MNiSW z: 2018: 20 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 1.234

Konceptualizacja: Huculak-Mączka M.; badania: Huculak-Mączka M.; analiza danych: Huculak-Mączka M., Hoffmann K., Hoffmann J.; oryginalny manuskrypt: Huculak-Mączka; historia publikacji – korekta, odpowiedzi na uwagi recenzenta: Huculak-Mączka M.

Jestem pierwszym i korespondencyjnym autorem pracy. Mój wkład w powstanie publikacji polegał na zaproponowaniu obszaru, koncepcji, tematu prezentowanej pracy, wyborze założeń, strategii i metod prowadzenia badań oraz ich realizacji, interpretacji (po konsultacji z pozostałymi autorami) uzyskanych wyników, opracowaniu podstawowej oraz ostatecznej (po uwzględnieniu uwag recenzentów) wersji tekstu a także prowadzeniu korespondencji z redakcją czasopisma. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 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, s. 1134-1138.

Punktacja MNiSW z: 2019: 70 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.485

Konceptualizacja: Zieliński J., Huculak-Mączka M.; badania: Zieliński J., Huculak-Mączka M., Kaniewski M., Nieweś D.; analiza danych: Huculak-Mączka M., Hoffmann K.; oryginalny manuskrypt: Zieliński J., Huculak-Mączka M.; historia publikacji – korekta, odpowiedzi na uwagi recenzenta: Hoffmann K., Zieliński J., Huculak-Mączka M.

Mój wkład w powstanie pracy polegał na przygotowaniu wstępnego rozpoznania tematu na podstawie przeglądu literatury i zaproponowaniu, w porównywalnym stopniu jako jeden z dwóch pierwszych autorów, koncepcji i zakresu prac. W pracach doświadczalnych nadzorowałam eksperymenty prowadzone przez doktorantów Zieliński J., Kaniewski M., Nieweś D, oraz magistrantkę Porwoł M. Brałam udział w ocenie i analizie prezentowanych wyników badań oraz korekcie tekstu pod względem merytorycznym i edytorskim. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 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, s. 1485-1488.

Punktacja MNiSW z: 2019: 70 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.485

Konceptualizacja: Huculak-Mączka M.; badania: Huculak-Mączka M., Porwoł M., Braun-Giwerska M., Zieliński J.; analiza danych: Huculak-Mączka M., Klem-Marciniak E.; oryginalny manuskrypt: Huculak-Mączka M., Porwoł M.; historia publikacji – korekta, odpowiedzi na uwagi recenzenta: Hoffmann K., Huculak-Mączka M.

Jestem pierwszym autorem artykułu i mój większościowy udział polegał na sformułowaniu koncepcji pracy, wyborze założeń, strategii i metod prowadzenia badań. Opiekowałam się doktorantami Zieliński J., Braun-Giwerska M. oraz magistrantką Porwoł M. nadzorując wykonywane w ramach zaplanowanych prac eksperymenty i analizy. Uczestniczyłam w opracowaniu i interpretacji uzyskanych wyników, które zostały przedyskutowane z pozostałymi współautorami. Brałam czynny udział w tworzeniu manuskryptu zarówno pod względem merytorycznym jak i edytorskim, złożyłam go w czasopiśmie i dokonałam drobnej korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 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, s. 1-6.

Punktacja MNiSW z: 2019: 140 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 3.338

Konceptualizacja: Zieliński J., Huculak-Mączka M.; badania: Zieliński J., Huculak-Mączka M., Kaniewski M., Nieweś D.; analiza danych: Zieliński J., Huculak-Mączka M., Hoffmann K., Hoffmann J.; oryginalny manuskrypt: Zieliński J., Huculak-Mączka; historia publikacji – korekta, odpowiedzi na uwagi recenzenta: Zieliński J.

Mój wkład w powstanie pracy polegał na zaproponowaniu, w porównywalnym stopniu jako jeden z dwóch pierwszych autorów, koncepcji i zakresu prac. Sprawowałam merytoryczną opiekę nad doktorantami Zieliński J., Kaniewski M., Nieweś D. nadzorując prowadzone prace

eksperymentalne. Uczestniczyłam w interpretacji i opracowaniu uzyskanych wyników oraz korekcie manuskryptu. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 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, s. 1218-1221.

Punktacja MNiSW z: 2020: 70 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.464

*Konceptualizacja: **Klem-Marciniak E., Huculak-Mączka M.**; badania: **Klem-Marciniak E.**; analiza danych: **Klem-Marciniak E., Huculak-Mączka M., Hoffmann J.**; oryginalny manuskrypt: **Klem-Marciniak E., Huculak-Mączka M.**; historia publikacji – drobna korekta: **Hoffmann K.***

Mój wkład w powstanie pracy jako drugiego autora polegał na dyskusji ze współautorami dotyczącej koncepcji i zakresu prac, analizie i interpretacji uzyskanych wyników badań i formułowaniu ostatecznych wniosków. Uczestniczyłam w opracowaniu końcowej wersji tekstu pracy pod względem merytorycznym i edytorskim, która została złożona do czasopisma. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 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 proces*, Desalination and Water Treatment. 2020, vol. 199, s. 49-56.

Punktacja MNiSW z: 2020: 100 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 1.254

*Konceptualizacja: **Huculak-Mączka M., Nieweś D.**; badania: **Braun-Giwerska M. Huculak-Mączka M., Nieweś D.**; analiza danych: **Huculak-Mączka M., Nieweś D. Hoffmann K.**; oryginalny manuskrypt: **Huculak-Mączka M., Nieweś D.**; historia publikacji – drobna korekta: **Hoffmann J.***

Jestem pierwszym autorem artykułu i mój większościowy wkład w powstanie tej pracy polegał na zaplanowaniu doświadczeń i opracowaniu koncepcji badań, wykonaniu przeglądu literaturowego, koordynacji badań doświadczalnych i ich realizacji zgodnie z harmonogramem, udziale w dyskusji wyników oraz wniosków dotyczących uzyskanych rezultatów badań. Uczestniczyłam w opracowaniu ostatecznej wersji tekstu pracy pod względem merytorycznym, która została złożona do czasopisma jak i w przygotowaniu wraz ze współautorami odpowiedzi na uwagi recenzentów. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 70%.

- [A9] **Marta Huculak-Mączka**[☉]: *Evaluation of the removal potential of fulvic acids after ultrasounassisted extraction of humic substances from peat*, Desalination and Water Treatment. 2020, vol. 199, s. 84-98.

Punktacja MNiSW z: 2020: 100 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 1.254

*Konceptualizacja: **Huculak-Mączka M.**; badania: **Huculak-Mączka M.**; analiza danych: **Huculak-Mączka M.**; oryginalny manuskrypt: **Huculak-Mączka M.**; historia publikacji – korekta, odpowiedzi na uwagi recenzenta: **Huculak-Mączka M.***

Jestem jedynym autorem niniejszej publikacji - mój udział w powstaniu pracy wynosi 100%. Sformulowałam zakres przedstawionego zagadnienia, zaplanowałam prace doświadczalne, wykonałam wskazane eksperymenty i niezbędne analizy chemiczne, opracowałam otrzymane wyniki badań i dokonałam ich interpretacji, zredagowałam i wysłałam gotowy manuskrypt do wydawcy, ustosunkowałam się do uwag recenzentów, wprowadziłam niezbędne poprawki oraz prowadziłam korespondencję z redakcją.

[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, s. 307-313.

Punktacja MNiSW z: 2020: 100 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 1.254

*Konceptualizacja: **Zieliński J., Huculak-Mączka M., Hoffmann J.**; badania: **Zieliński J., Huculak-Mączka M., Porwoł M.**; analiza danych: **Zieliński J., Huculak-Mączka M., Hoffmann K.**; oryginalny manuskrypt: **Zieliński J., Huculak-Mączka M.**; historia publikacji – korekta, odpowiedzi na uwagi recenzenta: **Zieliński J., Huculak-Mączka M.***

Mój wkład w powstanie pracy polegał na zaproponowaniu, w porównywalnym stopniu jako jeden z dwóch pierwszych autorów, koncepcji i zakresu prac. W pracach doświadczalnych nadzorowałam eksperymenty prowadzone przez doktoranta Zieliński J. oraz magistrantkę Porwoł M. Wraz z pozostałymi współautorami brałam udział w ocenie i analizie prezentowanych wyników badań, opracowaniu, zredagowaniu i korekcie ostatecznej wersji publikacji i w przygotowaniu odpowiedzi na uwagi recenzentów. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 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, s. 1-16, Special Issue: Biobased Chemicals: Environmentally Friendly Solutions for Sustainable Development.

Punktacja MNiSW z: 2021: 140 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 4.927

*Konceptualizacja: **Klem-Marciniak E., Hoffmann K., Huculak-Mączka M.**; badania: **Klem-Marciniak E., Huculak-Mączka M.**; analiza danych: **Klem-Marciniak E., Huculak-Mączka M., Hoffmann J.**; oryginalny manuskrypt: **Klem-Marciniak E., Hoffmann K.**; historia publikacji – recenzja i redakcja, odpowiedzi na uwagi recenzenta, opieka merytoryczna: **Klem-Marciniak E., Marecka K., Hoffmann J., Hoffmann K.***

Mój wkład w powstanie tej pracy, jako drugiego autora, polegał na współmiernym udziale w wyborze założeń i metodologii realizacji zagadnienia, nadzorze prowadzonych doświadczeń, konsultacji nad poprawnością ich interpretacji, opracowaniu poszczególnych wyników analiz, dyskusji ze współautorami nad uzyskanymi rezultatami badań i opiece formalnej nad pracą. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 35%.

[A12] Dominik Nieweś², **Marta Huculak-Mączka²**, 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, s. 1-17, Special Issue: Conventional and Emerging Extraction Techniques for Compounds from Natural Source and Food.

Punktacja MNiSW z: 2022: 140 pkt

Lista Filadelfijska,

Impact Factor: 4.927

Konceptualizacja: Nieweś D., Huculak-Mączka M.; badania: Huculak-Mączka M., Marecka K., Braun-Giwerska M.; analiza danych: Huculak-Mączka M., Nieweś D.; oryginalny manuskrypt: Huculak-Mączka M., Nieweś D., Braun-Giwerska M., Tyc A., Biegun M.; historia publikacji – recenzja i redakcja, odpowiedzi na uwagi recenzenta, opieka merytoryczna: Huculak-Mączka M., Nieweś D., Hoffmann J., Hoffmann K.

Mój udział polegał na zaproponowaniu, w porównywalnym stopniu, jako jeden z dwóch pierwszych autorów, założeń i strategii prezentowanego zagadnienia, redakcji i korekcie tekstu pod względem merytorycznym i edytorskim oraz analizie i ocenie uzyskanych wyników badań, zredagowaniu i wysłaniu ostatecznej wersji publikacji do wydawcy i ustosunkowaniu się do uwag recenzentów oraz (jako jeden z dwóch autorów korespondencyjnych) korespondencji z redakcją. W pracach doświadczalnych nadzorowałam eksperymenty prowadzone przez doktorantki Braun-Giwerską M. oraz Marecką K. Mój udział w powstanie niniejszej pracy oceniam na 35%.

Ad.3. Wykaz patentów będących podstawą wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego²:

AA1. Patent krajowy **nr PL241814** pt.: „Sposób otrzymywania funkcjonalnych produktów humusowych z naturalnych surowców organicznych” (opubl. 23.09.2022). 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 Wroclawska, Wrocław, PL).*

Mój udział jako twórcy patentu na wynalazek wynosi 20% według oficjalnych dokumentów (kart zgłoszenia z udziałami Twórców) złożonych do Urzędu Patentowego RP.

² Udziały poszczególnych twórców patentów na wynalazki zostały wskazane w załączonych dokumentach patentowych (Załącznik_7_Skany oryginalnych kart zgłoszenia wynalazków z udziałami Twórców do Urzędu Patentowego RP)

AA2. Patent krajowy nr **PL234417** pt.: „Granulowany nawóz fosforowy oraz sposób jego wytwarzania” (data udzielenia prawa 12.11.2019). Autorzy: *Józef Hoffmann, Jolanta Korzeniowska**, *Ewa Stanisławska-Glubiak**, *Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Dariusz M. Popławski, Ewelina Klem-Marciniak, Wiktor Józwiak**, *Grażyna Wiśniewska**, *Grzegorz Wysocki** (Politechnika Wroclawska, Wrocław, PL; Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, PL; Grupa INCO S.A., Warszawa, PL).

Mój udział jako twórcy patentu na wynalazek wynosi 10% według oficjalnych dokumentów (kart zgłoszenia z udziałami Twórców) złożonych do Urzędu Patentowego RP.

AA3. Patent krajowy nr **PL234562** pt.: „Granulowany nawóz organiczno-mineralny oraz sposób jego wytwarzania” (data udzielenia prawa 25.11.2019). Autorzy: *Józef Hoffmann, Jolanta Korzeniowska**, *Ewa Stanisławska-Glubiak**, *Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Dariusz M. Popławski, Ewelina Klem-Marciniak, Wiktor Józwiak**, *Grażyna Wiśniewska**, *Grzegorz Wysocki** (Politechnika Wroclawska, Wrocław, PL; Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, PL; Grupa INCO S.A., Warszawa, PL).

Mój udział jako twórcy patentu na wynalazek wynosi 10% według oficjalnych dokumentów (kart zgłoszenia z udziałami Twórców) złożonych do Urzędu Patentowego RP.

AA4. Patent krajowy nr **PL240991** pt.: „Sposób wytwarzania kwasu etylenodiamino-N,N'-bis(2-hydroksyfenylooctowego) EDDHA oraz chelatów na jego bazie” (data udzielenia prawa 11.04.2022). 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 Wroclawska, Wrocław, PL).

Mój udział jako twórcy patentu na wynalazek wynosi 18% według oficjalnych dokumentów (kart zgłoszenia z udziałami Twórców) złożonych do Urzędu Patentowego RP.

AA5. Patent krajowy nr **PL242328** pt.: „Sposób wytwarzania kwasu etylenodiamino-N,N'-di[(2-hydroksy-5 sulfofenylo)octowego] EDDHSA oraz chelatów na jego bazie” (data udzielenia prawa 23.11.2022). 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 Wroclawska, Wrocław, PL).

Mój udział jako twórcy patentu na wynalazek wynosi 18% według oficjalnych dokumentów (kart zgłoszenia z udziałami Twórców) złożonych do Urzędu Patentowego RP.

II. INFORMACJA O AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ ALBO ARTYSTYCZNEJ

1. Wykaz opublikowanych monografii naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.1).

Nie dotyczy

2. Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych.

Dorobek za lata: 2008 – 2013 przed uzyskaniem stopnia doktora

1. Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, Ocena wybranych metod oznaczania zawartości substancji humusowych w węglu brunatnym, w: na pograniczu chemii i biologii, T. 23 pod red. Henryka Koroniaka i Jana Barciszewskiego, Poznań, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, 2009, s. 195-201.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

2. Alicja Skoczylas, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, Właściwości optyczne alkalicznych wyciągów z wybranych złóż węgla brunatnego, w : Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego. Lublin, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2010, s. 40-43.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

3. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Ocena krajowych złóż węgla brunatnego jako surowca do otrzymywania preparatów huminowych i mineralno-organicznych, w: Zrównoważona produkcja i konsumpcja surowców mineralnych, pod red. Joanna Kulczycka, Elżbieta Pietrzyk-Sokulska, Herbert Wirth, Kraków, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN - Wydawnictwo, 2011, s. 44-52.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

4. Krystyna Hoffmann, Agata Malik, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, Wykorzystanie spektrofotometrycznej metody oznaczenia żelaza w analizie surowców fosforanowych, w: Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2011. s. 415-418.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

5. Krystyna Hoffmann, Emilia Grek, Jakub Skut, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, Wpływ warunków mineralizacji na wyniki analizy spektrofotometrycznej P2O5 w fosforytach, w: Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania

i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2011, s. 410-414.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

6. Marta Huculak-Mączka, Możliwość wykorzystania widm absorpcji w zakresie UV-VIS do oceny kwasów huminowych otrzymanych z węgla brunatnego, w: Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2011, s. 405-409.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

7. Krystyna Hoffmann, R. Kaniewska, Marta Huculak-Mączka, Zastosowanie spektrofotometrii UV-VIS do badań substancji humusowych zawartych w węglach brunatnych, w: Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin: Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2011. s. 401-404.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

8. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, Granulated mineral-organic humic preparations based on PAPR, Functions of natural organic matter in changing environment, ed. by Jianming Xu, Jianjun Wu, Yan He, Berlin, Springer, 2012. s. 639-641. (16th Meeting of the International Humic Substances Society)

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

9. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Inga Pańczyk, Ewelina Klem-Marciniak, Józef Hoffmann, Wykorzystanie spektrofotometrycznej metody oznaczania tytanu w analizie składu kwasu ortofosforowego, w: Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Uniwersytet Marii Skłodowskiej-Curie, 2012, s. 460-465.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

10. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Radosław Szymczak, Dariusz M. Popławski, Jakub Skut, Józef Hoffmann: Oczyszczanie kwasu fosforowego otrzymanego metodą mokrą z wykorzystaniem roztworu D2EHPA w nafcie, w: Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Uniwersytet Marii Skłodowskiej-Curie, 2012, s. 466-470.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

11. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Iwona Harasim, Magdalena Zając, Józef Hoffmann, Ocena zawartości P₂O₅ w badaniach nad możliwością wykorzystania EDTA jako czynnika kompleksującego kationy składników pokarmowych z odpadowej wełny mineralnej, w: Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania

i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2013, s. 855-860.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

12. Józef Hoffmann, Ewelina Klem-Marciniak, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Badanie stopnia skompleksowania żelaza z wykorzystaniem analizy spektrofotometrycznej, w: Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości: praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin: Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2013, s. 849-854.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

13. Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Ewa Ogonowska, Ewelina Klem-Marciniak, Józef Hoffmann: Ocena możliwości odzysku żelaza z odpadowej, ogrodniczej węgny mineralnej przy zastosowaniu wody jako ekstrahenta, w: Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2013, s. 845-848.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

Referaty konferencyjne

14. Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka, Jakub Skut, Krystyna Hoffmann, Agnieszka M. Trusz, Józef Hoffmann, *Microbiological analysis of activated sludge cultivated under laboratory conditions for biodegradation tests*, w: Modern chemical technology in agriculture and environment protection - Chemistry for Agriculture, (XXXIII Międzynarodowe Seminarium Naukowo-Techniczne "Chemistry for Agriculture", Jesenik, 30.11-3.12.2008) vol. 9, ed. by Henryk Górecki [i in.], Prague; Brussels, Czech-Pol Trade, 2008. s. 200-205.

15. Hoffmann, Józef Hoffmann, *Związki chelatujące stosowane w nawozach mikroelementowych*, w: Człowiek - cywilizacja – przyszłość, (VI Konferencja Naukowa Studentów, Wrocław, 12-14 maja 2008), referaty. T. 1. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008, s. 415-419.

16. Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *Ocena skompleksowania mikroelementów nawozowych biodegradowalnymi substancjami chelatującymi*, w: VI Kongres Technologii Chemicznej - materiały kongresowe, (Warszawa, 21-25 czerwca 2009), T. 1. Gliwice, Zakład Wydawniczy CHEMPRESS-SITPChem, 2009, s. 171-172.

17. Marta Huculak-Mączka, Magdalena Borowiec, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *Wpływ zastosowania węgla brunatnego na właściwości buforowe preparatów mineralno-organicznych*, w: VI Kongres Technologii Chemicznej - materiały kongresowe, (Warszawa, 21-25 czerwca 2009), T. 2. Gliwice, Zakład Wydawniczy CHEMPRESS-SITPChem, 2009, s. 430-431.

18. Aleksandra Paw, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *Stopień skompleksowania i stabilność kompleksów cynku ze związkami humusowymi*, w: Człowiek - cywilizacja – przyszłość, (VII Konferencja Naukowa Studentów, Wrocław, 18-20 maja 2009), referaty. T. 1. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2009, s. 139-144.
19. Karolina Borowiecka, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *Influences of lignite addition, as a organic matter source, on the mineral-organic fertilizers*, w: Człowiek - cywilizacja – przyszłość, (VII Konferencja Naukowa Studentów, Wrocław, 18-20 maja 2009), referaty. T. 1. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2009, s. 133-138.
20. Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann, *Research on utilization of the lignite as the source of organic and mineral matter in fertilizing proces*, w: 36th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering – proceedings, (Tatranské Matliare, Slovakia, May 25-29, 2009), ed.: J. Markoš, Bratislava, Slovenska technicka univerzita, 2009, s. 321-1-321-6.
21. Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *the assesment of influence of extractant type on humus substances isolation*, w : Człowiek - cywilizacja - przyszłość (VIII Konferencja Naukowa Studentów, Szklarska Poręba, 23-25 sierpnia 2010), Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2010, s. 162-167.
22. Alicja Skoczylas, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, *Wpływ roztworu ekstrahującego węgle brunatne na charakter powstałego odpadu*, w: Prace Naukowe Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Prace Badawcze Studentów, 2010, z. 8, s. 187-190.
23. Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka, Jakub Skut, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *the influence of the organic compound concentration on the biodegradation process of aminopolycarboxylates used in the liquid fertilizers production*, w: the 3rd International Conference on Engineering for Waste and Biomass Valorisation - proceedings papers, (May 17-19, 2010, Beijing, China), ed. by A. Nzihou, H. Liu. Albi, Ecole des Mines d'Albi-Carmaux, 2010, s. 1-5.
24. Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, *Badania nad zastosowaniem tlenku wapnia do usuwania substancji goryczkowych z odpadów chmielowych*, w: Technologie bezodpadowe i zagospodarowanie odpadów w przemyśle chemicznym i rolnictwie, (VIII konferencja, 15-18 czerwiec 2010, Międzyzdroje), Szczecin, Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, 2010, s. 107-110.
25. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Jakub Skut, Józef Hoffmann, *Purification of hop wastes from residual α and β acids using sodium hydroxide*, w: 38th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering – proceedings (Tatranské Matliare, Slovakia, May 23-27, 2011) ed. J. Markoš, Bratislava, Slovenska technicka univerzita, 2011, s. 871-875.

26. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, *Study on the possibility of using the potentiometric titration method to determine acid-base properties of humic acids from lignite*, w: 38th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering – proceedings (Tatranské Matliare, Slovakia, May 23-27, 2011) ed. J. Markoš, Bratislava, Slovenska technicka univerzita, 2011, s. 876-881.
27. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, *Physicochemical assessment of humic acids obtained from lignite mine Sieniawa using 0.1M NaOH*, w: 39th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering - proceedings, (Tatranské Matliare, Slovakia, May 21-25, 2012), ed. J. Markoš, Bratislava, Slovak Society of Chemical Engineering, cop. 2012, s. 165-169.
28. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, *Effect of multiple circulation of extractant on the effectiveness of the process of obtaining humic acids from lignite*, w: 39th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering – proceedings (Tatranské Matliare, Slovakia, May 21-25, 2012), ed. J. Markoš, Bratislava, Slovak Society of Chemical Engineering, cop. 2012, s. 170-174.
29. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, *Badania nad zastosowaniem wody do ekstrakcji składników nawozowych z odpadowej węgla mineralnej*, w: Technologie bezodpadowe i zagospodarowanie odpadów w przemyśle i rolnictwie, (IX konferencja, 11-14.06.2013, Międzyzdroje), Szczecin, Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe ZAPOL Dmochowski, Sobczyk, 2013, s. 177-180.

Dorobek za lata: 2014 – 2023 po uzyskaniu stopnia doktora

1. Krystyna Hoffmann, Ewelina Klem-Marciniak, Marta Huculak-Mączka, Jakub Kuczyński, Józef Hoffmann, *Wykorzystanie metody spektrofotometrycznej do oznaczania zawartości azotanów(V) w ściekach*, w: Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa. T. 2 pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2014, s. 992-995.
Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1
Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt
2. Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Ewelina Klem-Marciniak, Katarzyna Chęcińska, Józef Hoffmann, *Ocena możliwości odzysku żelaza z odpadowej, ogrodniczej węgla mineralnej przy zastosowaniu różnych ekstrahentów*, w: Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa. T. 2 pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2014, s. 988-991.
Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1
Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt
3. Marta Huculak-Mączka, Maciej Kaniewski, Dariusz M. Popławski, Ewelina Klem-Marciniak, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *Ocena stopnia ekstrakcji fosforu i żelaza z odpadowej węgla mineralnej przy użyciu kwasów nieorganicznych*, w: Nauka i przemysł

- metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa. T. 1 pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2015, s. 260-263.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

4. Ewelina Klem-Marciniak, Tomasz K. Olszewski, Marta Huculak-Mączka, *Metody syntezy nawozowych substancji chelatujących - EDDHA, EDDHSA*, w: Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa. T. 1 pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2015, s. 271-275.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

5. Marta Huculak-Mączka, Magdalena Braun, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Wykorzystanie metod spektroskopowych do oceny jakości kwasów huminowych*, w: Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2018, s. 412-416.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

6. Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Maciej Kaniewski, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann, *Badania nad odzyskiem potasu z pouprawowej wełny mineralnej*, w: Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2018. s. 408-411.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

7. Ewelina Klem-Marciniak, Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, *Biodegradacja chelatorów wykorzystywanych w przemyśle nawozowym*, w: Mikrozanieczyszczenia w ściekach, odpadach i środowisku, pod. red. Lidia Dąbrowska, Maria Włodarczyk-Makuła, Częstochowa, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2018. s. 203-216.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

8. Marta Huculak-Mączka, Jakub T. Zieliński, Marta Porwoł, Magdalena M. Braun-Giwerska, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann, *Badania nad zatężaniem surowego ekstrakcyjnego kwasu fosforowego*, w: Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2019, s. 538-541.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

9. Marta Porwoł, Magdalena M. Braun-Giwerska, Dominik Nieweś, Maciej Kaniewski, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *Wykorzystanie metody woltamperometrii pulsowej różnicowej do wyznaczenia stopnia skompleksowania jonów*

manganu kwasem nitrilotris(metylofosfonowym) w środowisku, w: Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2019. s. 542-545.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

10. Dominik Nieweś, Marta Huculak-Mączka, Jakub T. Zieliński, Marta Porwoł, Daria Ryszawa, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann, Wykorzystanie metod spektroskopowych w ocenie stopnia wyekstrahowania fosforu z pouprawowej ogrodniczej wełny mineralnej, w: Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniewa Hubickiego, Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2019. s. 534-537.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

11. Marcelina Józwiak, Ewa Pankalla, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, Granulacja dolomitu z dodatkami do celów nawozowych, w: Postępy w technologii i inżynierii chemicznej, pod red. Zofia Lendzion-Bieluń, Dariusz Moszyński, Szczecin, Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, 2021. s. 210-217.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

12. Kinga M. Marecka, Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Magdalena M. Braun-Giwerska, Ocena możliwości wykorzystania surowców organicznych w procesie otrzymywania funkcjonalnych produktów humusowych, w: Postępy w technologii i inżynierii chemicznej, pod red. Zofia Lendzion-Bieluń, Dariusz Moszyński, Szczecin, Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, 2021. s. 55-69.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

13. Ewelina Klem-Marciniak, Marta Huculak-Mączka, Marcin Biegun, Chelatowanie jonów mikroelementowych przez związki aminopolikarboksylowe, w: Nowoczesne technologie - strategie, rozwiązania i perspektywy rozwoju. T. 2 pod red. Izabela Mołdoch-Mendoń, Konrad Skrzątek, Lublin, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL, 2021. s. 44-51.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

14. Marta Huculak-Mączka, Magdalena Tymoszewicz, Kinga M. Marecka, Jakub T. Zieliński, Krystyna Hoffmann, Intensyfikacja procesu izolacji substancji humusowych z torfu - analiza jakościowa i ilościowa pozyskanych frakcji, w: Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniew Hubicki, Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2022. s. 151-154.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

15. Kinga M. Marecka, Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Marcin Biegun, Józef Hoffmann, Wpływ czasu ekstrakcji wspomaganey ultradźwiękami na wydajność pozyskiwania kwasów fulwowych z zastosowaniem wody jako ekstrahenta, w: Nauka i przemysł: metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, praca zbiorowa pod red. Zbigniew Hubicki, Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2022. s. 155-158.

Poziom wydawcy z wykazu MNiSW: 1

Całkowita wartość punktowa publikacji: 20 pkt

Referaty konferencyjne

16. Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Ewelina Klem-Marciniak, Józef Hoffmann, *Evaluation of the possibilities of using waste horticultural mineral wool in agriculture*, w: 42nd International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering - proceedings, (Tatraské Matliare, Slovakia, May 26-30, 2014), ed. Jozef Markoš, Bratislava, Slovak Society of Chemical Engineering, cop. 2014, s. 323-327.
17. Krystyna Hoffmann, Ewelina Klem-Marciniak, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, *Fertilizer zinc chelates*, w: 42nd International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering - proceedings, (Tatraské Matliare, Slovakia, May 26-30, 2014), ed. Jozef Markoš, Bratislava, Slovak Society of Chemical Engineering, cop. 2014, 318-322.
18. Marta Huculak-Mączka, Dariusz M. Popławski, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *Influence of temperature on the extraction efficiency of selected nutrient from waste mineral wool*, w: 42nd International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering - proceedings, (Tatraské Matliare, Slovakia, May 25-29, 2015), ed. Jozef Markoš, Bratislava, Slovak Society of Chemical Engineering, cop. 2015, s. 587-591.
19. Krystyna Hoffmann, Ewelina Klem-Marciniak, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, *Study of extraction of nutrients from waste mineral wool an alkaline medium*, w: 42nd International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering - proceedings, (Tatraské Matliare, Slovakia, May 25-29, 2015), ed. Jozef Markoš, Bratislava, Slovak Society of Chemical Engineering, cop. 2015, s. 603-608.
20. Józef Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Ewelina Klem-Marciniak, Krystyna Hoffmann, *Zasady zrównoważonego rozwoju na przykładzie wtórnego, gospodarczego wykorzystania ogrodniczej, odpadowej wełny mineralnej*, w: Technologie bezodpadowe i zagospodarowanie odpadów w przemyśle i rolnictwie, (X konferencja, 14-17 czerwca 2016 r., Międzyzdroje), Szczecin, pod red. Daniel Krzanowski, 2016, s. 49-52.
21. Ewelina Klem-Marciniak, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Agnieszka Makara, Zygmunt Kowalski, *Gnojowica świńska jako źródło mikroelementów w produktach nawozowych*, w: Technologie bezodpadowe i zagospodarowanie odpadów w przemyśle i rolnictwie, (X konferencja, 14-17 czerwca 2016 r., Międzyzdroje), Szczecin, pod red. Daniel Krzanowski, 2016, s. 85-88.

22. Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Magdalena M. Braun-Giwerska, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *Ocena skuteczności sorpcji substancji humusowych na węglu aktywnym w procesie wspomaganym ultradźwiękami*, w: *Mikrozanieczyszczenia w środowisku człowieka - streszczenia referatów i posterów*, (Częstochowa, 4-6 września 2019 r.) pod red. Marii Włodarczyk-Makuły, Częstochowa, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2019, s. 64-64.
23. Marta Huculak-Mączka, *Wpływ ultradźwięków na usuwanie kwasów fulwowych przy użyciu żywic polimerowych*, w: *Mikrozanieczyszczenia w środowisku człowieka - streszczenia referatów i posterów*, (Częstochowa, 4-6 września 2019 r.) pod red. Marii Włodarczyk-Makuły, Częstochowa, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2019, s. 66-66.
24. Marta Huculak-Mączka, Marta Porwoł, Jakub T. Zieliński, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, *Usuwanie jonów metali z wody z zastosowaniem kwasu nitrilotris(metylofosfonowego)*, w: *Mikrozanieczyszczenia w środowisku człowieka - streszczenia referatów i posterów*, (Częstochowa, 4-6 września 2019 r.) pod red. Marii Włodarczyk-Makuły, Częstochowa, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2019, s. 65-65.
25. Kinga M. Marecka, Dominik Nieweś, Magdalena M. Braun-Giwerska, Marta Huculak-Mączka, *Ocena możliwości wykorzystania surowców organicznych w procesie otrzymywania funkcjonalnych produktów humusowych*, w: *VI Szczecińskie Sympozjum Młodych Chemików – streszczenia*, (Szczecin 10 maja 2021 r.), pod red. Zofia Lenzion-Bieluń, Dariusz Moszyński, Szczecin, Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, 2021, s. 36-37.
26. Ewelina Klem-Marciniak, Marta Huculak-Mączka, Marcin Biegun, *Chelatowanie jonów mikroelementowych przez związki aminopolikarboksyłowe*, w: *XIII Interdyscyplinarna Konferencja Naukowa TYGIEL 2021 - "Interdyscyplinarność kluczem do rozwoju" – abstrakty*, pod red. Izabela Mołdoch-Mendoń, Kamil Maciąg, Lublin, Fundacja na rzecz Promocji Nauki i Rozwoju TYGIEL, 2021, s. 203-203.
27. Dominik Nieweś, Marcin Biegun, Maciej Kaniewski, Kinga M. Marecka, Piotr Owsiak, Jakub T. Zieliński, Marta Huculak-Mączka, *Thermal analysis of ammonium nitrate systems containing humic acids as a potential assessment tool of mixtures for fertilizer purposes*, w: *the 13th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry*, (19th-22nd September 2022, Palermo, Italy), book of abstracts, Department on Physics and Chemistry, University of Palermo, 2022, s. 112-112.
28. Marta Huculak-Mączka, Maciej Kaniewski, Kinga M. Marecka, Marcin Biegun, Magdalena Tymoszewicz, Ewelina Klem-Marciniak, Dominik Nieweś, Krystyna Hoffmann, *Thermal and physicochemical characteristics of humic substances obtained from selected organic raw materials*, w: *the 13th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry*, (19th-22nd September 2022, Palermo, Italy), book of abstracts, Department on Physics and Chemistry, University of Palermo, 2022, s. 134-134.

3. Informacja o członkostwie w redakcjach naukowych monografii.

Nie dotyczy

4. Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.2).

Dorobek za lata: 2008 – 2013 przed uzyskaniem stopnia doktora

1. Magdalena Borowiec, Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Sebastian Rogowski, Józef Hoffmann: *Effect of petrol stations on the contamination of the soil environment*, Czasopismo Techniczne. Chemia. 2008, R. 105, z. 2-Ch, s. 61-69.
Punktacja MNiSW z: 2010: 6 pkt
2. Marta Huculak-Mączka, Magdalena Borowiec, Jakub Skut, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Study on the aerobic biodegradation of chelating agents under the static conditions*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2009, vol. 16, nr 9, s. 1135-1143.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
3. Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Assessment of selected pesticides content in food products in accordance with polish law in force*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2009, vol. 16, nr 11, s. 1419-1429.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
4. Marta Huculak-Mączka, Magdalena Borowiec, Jakub Skut, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Badanie tlenowej biodegradacji związków chelatujących mikroelementy nawozowe w środowisku wodnym w warunkach testu statycznego*, Proceedings of ECOpole. 2009, vol. 3, nr 2, s. 465-470.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
5. Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann, Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka, Jadwiga Drwięga: *Badania nad możliwościami wykorzystania w nawozach mineralno-organicznych odpadów z zakładu związków fosforowych*, Proceedings of ECOpole. 2009, vol. 3, nr 2, s. 461-464.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
6. Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Ocena zawartości ditiokarbaminianów i pyretroidów w produktach spożywczych zgodnie z obowiązującym w Polsce prawodawstwem*, Proceedings of ECOpole. 2009, vol. 3, nr 2, s. 427-432.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
7. Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Ocena zawartości wybranych metali ciężkich w produktach spożywczych zgodnie z obowiązującym w Polsce prawodawstwem*, Proceedings of ECOpole. 2009, vol. 3, nr 2, s. 433-438.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt

8. Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka, Jadwiga Drwięga, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Study of the possibilities of utilization wastes from phosphorus industry in mineral-organic fertilizers*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2009, vol. 16, nr 4, s. 337-344.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
9. Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Zastosowanie wybranych metod analitycznych do oceny zawartości substancji organicznej w komponentach nawozowych*, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. 2009, z. 537, s. 145-151.
Punktacja MNiSW z: 2010: 6 pkt
10. Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Assessment of lead and cadmium content in food products in accordance with polish law in force*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2009, vol. 16, nr 3, s. 293-302.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
11. Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Biodegradation of selected substances used in liquid fertilizers as an element of life cycle assessment*, Polish Journal of Chemical Technology. 2009, vol. 11, nr 1, s. 1-3.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
Lista Filadelfijska
12. Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann, Magdalena Borowiec, Marta Huculak-Mączka: *Environmental aspects of feed phosphates production*, Polish Journal of Chemical Technology. 2009, vol. 11, nr 1, s. 16-19.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
13. Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Jakub Skut, Józef Hoffmann: *Ocena zawartości substancji humusowych w wybranych surowcach i odpadach*, Proceedings of ECOpole. 2010, vol. 4, nr 2, s. 383-387.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
14. Krystyna Hoffmann, Dariusz M. Popławski, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann: *Wpływ uziarnienia na wydajność otrzymywania kwasów huminowych z węgla brunatnych*, Proceedings of ECOpole. 2010, vol. 4, nr 2, s. 377-381.
Punktacja MNiSW z: 2010: 9 pkt
15. Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Badanie wpływu czynników chemicznych na właściwości wybranych substancji humusowych*, Przemysł Chemiczny. 2010, t. 89, nr 4, s. 396-399.
Punktacja MNiSW z: 2010: 13 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.290
16. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka: *Evaluation of concentration of humic substances in selected raw materials and wastes*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2011, vol. 18, nr 11, s. 1407-1415.
Punktacja MNiSW z: 2011: 7 pkt

17. Józef Hoffmann, Jakub Skut, Tomasz Skiba, Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka: *Analiza LCA dla procesów przemysłowych na przykładzie produkcji fosforytów częściowo rozłożonych (PAPR)*, Proceedings of ECOpole. 2011, vol. 5, nr 2, s. 537-542.
Punktacja MNiSW z: 2011: 5 pkt
18. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka: *Ocena zdolności sorpcyjnych kwasów huminowych jako parametru określającego możliwość ich zastosowania w celach nawozowych*, Przemysł Chemiczny. 2011, t. 90, nr 5, s. 792-795.
Punktacja MNiSW z: 2011: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.414
19. Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Jakub Skut: *Badania nad zastosowaniem NH₄OH do usuwania substancji goryczkowych z odpadów chmielowych*, Przemysł Chemiczny. 2011, t. 90, nr 5, s. 788-791.
Punktacja MNiSW z: 2011: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.414
20. Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Jakub Skut: *Investigation of applying calcium oxide for the removal of bitter substances from hop wastes*, Polish Journal of Chemical Technology. 2011, vol. 13, nr 1, s. 35-40.
Punktacja MNiSW z: 2011: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.337
21. Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann, Jakub Skut, Marta Huculak-Mączka: *Modification of manufacturing process of feed phosphates*, Chemik. 2011, R. 65, nr 3, s. 184-191.
Punktacja MNiSW z: 2011: 8 pkt
22. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka: *The utilization possibility of waste lignite as a raw material in the process of obtaining humic acids preparations*, Polish Journal of Chemical Technology. 2012, vol. 14, nr 4, s. 1-6.
Punktacja MNiSW z: 2012: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.444
23. Krystyna Hoffmann, Emilia Grek, Marta Huculak-Mączka: *Zastosowanie metody analizy termicznej w badaniu kwasów huminowych pozyskanych z polskich złóż węgla brunatnego*, Proceedings of ECOpole. 2012, vol. 6, nr 1, s. 207-212.
Punktacja MNiSW z: 2012: 5 pkt
24. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Dariusz M. Popławski: *Assessment of efficiency of humic acids extraction process using different fineness of lignite*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2012, vol. 19, nr 9, s. 1107-1113,
Punktacja MNiSW z: 2012: 7 pkt

25. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann: *Bilans azotu w procesie oczyszczania wychmielin z gorzkich kwasów przy zastosowaniu NaOH*, Przemysł Chemiczny. 2012, t. 91, nr 5, s. 754-757.
Punktacja MNiSW z: 2012: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.344
26. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka: *Efektywność procesu pozyskiwania kwasów huminowych z węgla brunatnego w zależności od czasu i temperatury ekstrakcji alkalicznej*, Przemysł Chemiczny. 2012, t. 91, nr 5, s. 749-753.
Punktacja MNiSW z: 2012: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.344
27. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Adrian Justyniarski, Maciej Kaniewski: *Study on waste garden rockwool with regard to content of basic nutrients*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2013, vol. 20, nr 7/8, s. 827-832.
Punktacja MNiSW z: 2013: 6 pkt
28. Józef Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Agnieszka Matusiak, Radosław Szymczak: *Badanie możliwości wykorzystania wody do ekstrakcji azotu i fosforu z odpadowej wełny mineralnej*, Proceedings of ECOpole. 2013, vol. 7, nr 2, s. 593-600.
Punktacja MNiSW z: 2013: 6 pkt
29. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Adrian Justyniarski, Maciej Kaniewski: *Ocena fizykochemiczna odpadowej ogrodniczej wełny mineralnej*, Proceedings of ECOpole. 2013, vol. 7, nr 2, s. 587-591.
Punktacja MNiSW z: 2013: 6 pkt
30. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Dariusz M. Popławski, Agnieszka Makara, Zygmunt Kowalski, Józef Hoffmann, Jakub Skut: *Nawozy mineralno-organiczne na bazie osadu pofiltracyjnego z przetwarzania gnojowicy*, Przemysł Chemiczny. 2013, t. 92, nr 6, s. 1145-1149.
Punktacja MNiSW z: 2013: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.367
31. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Ewelina Klem, Józef Hoffmann: *Ocena zawartości składników nawozowych w odpadowej ogrodniczej wełnie mineralnej*, Przemysł Chemiczny. 2013, t. 92, nr 6, s. 1150-1154.
Punktacja MNiSW z: 2013: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.367
32. Krystyna Hoffmann, Ewelina Klem, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann: *Ocena wybranych układów chelatujących mikroelementy rolnicze*, Przemysł Chemiczny. 2013, t. 92, nr 7, s. 1315-1317.
Punktacja MNiSW z: 2013: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.367

33. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Emilia Grek: *Investigation of the property of humic acids by thermal analysis method*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2013, vol. 20, nr 2, s. 261-269.

Punktacja MNiSW z: 2013: 6 pkt

Dorobek za lata: 2014 – 2023 po uzyskaniu stopnia doktora

34. Ewelina Klem, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Określenie stopnia skompleksowania cynku przez aminokwas l-lizynę oraz substancję syntetyczną - s,s-EDDS*, Proceedings of ECOpole. 2014, vol. 8, nr 2, s. 529-534.

Punktacja MNiSW z: 2014: 6 pkt

35. Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Dariusz M. Popławski, Józef Hoffmann: *Wpływ rodzaju ekstrahenta na stopień odzysku fosforu z odpadowej ogrodniczej wełny mineralnej*, Przemysł Chemiczny. 2014, t. 93, nr 6, s. 1026-1028.

Punktacja MNiSW z: 2014: 15 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.399

36. Marta Huculak-Mączka, Dariusz M. Popławski, Maciej Kaniewski, Ewelina Klem-Marciniak, Józef Hoffmann: *Analiza termiczna mieszanek zawierających azotan amonu i odpadową wełnę mineralną*, Proceedings of ECOpole. 2015, vol. 9, nr 2, s. 607-613.

Punktacja MNiSW z: 2015: 9 pkt

37. Ewelina Klem-Marciniak, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Wpływ czasu reakcji na otrzymywanie chelatów*, Proceedings of ECOpole. 2015, vol. 9, nr 2, s. 627-632.

Punktacja MNiSW z: 2015: 9 pkt

38. Marta Huculak-Mączka, Dariusz M. Popławski, Maciej Kaniewski, Ewelina Klem, Józef Hoffmann: *Examination of thermal stability of waste rockwool and ammonium nitrate mixtures*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2015, vol. 22, nr 3, s. 343-350.

Punktacja MNiSW z: 2015: 11 pkt

Lista Filadelfijska

39. Ewelina Klem-Marciniak, Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, Agnieszka Makara, Zygmunt Kowalski: *Właściwości nawozowe osadu pofiltracyjnego z gnojowicy świńskiej*, Przemysł Chemiczny. 2015, t. 94, nr 12, s. 2158-2161.

Punktacja MNiSW z: 2015: 15 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.367

40. Marta Huculak-Mączka, Ewelina Klem, Ewa Ogonowska, Józef Hoffmann: *Ocena stopnia odzysku żelaza z odpadowej wełny mineralnej przy użyciu kwasu etylenodiaminotetraoctowego*, Proceedings of ECOpole. 2015, vol. 9, nr 1, s. 231-236.

Punktacja MNiSW z: 2015: 9 pkt

41. Krystyna Hoffmann, Katarzyna Chęcińska, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann: *Evaluation of the possibility to use organic acids solutions for production of fertilizers based on horticultural mineral wool waste*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2015, vol. 22, nr 2, s. 205-211.
Punktacja MNiSW z: 2015: 11 pkt
Lista Filadelfijska
42. Marta Huculak-Mączka, Ewelina Klem, Ewa Ogonowska, Adrian Justyniarski, Józef Hoffmann: *Comparison of the effectiveness of different types of extractants for recovery of iron from mineral wool waste*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2015, vol. 22, nr 2, s. 213-222.
Punktacja MNiSW z: 2015: 11 pkt
Lista Filadelfijska
43. Ewelina Klem-Marciniak, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Influence reaction time to degree of complexation zinc ions by fertilizers chelating substances*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2015, vol. 22, nr 2, s. 223-230.
Punktacja MNiSW z: 2015: 11 pkt
Lista Filadelfijska
44. Anna Kozik, Nina A. Hutnik, Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka: *Odzyskiwanie fosforanów(V) z gnojowicy bydłowej*, Przemysł Chemiczny. 2015, t. 94, nr 6, s. 938-942.
Punktacja MNiSW z: 2015: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.367
45. Ewelina Klem-Marciniak, Tomasz K. Olszewski, Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Dariusz M. Popławski: *Zastosowanie reakcji Mannicha do otrzymania chelatów nawozowych*, Proceedings of ECOpole. 2016, vol. 10, nr 1, s. 165-171.
Punktacja MNiSW z: 2016: 9 pkt
46. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Maciej Kaniewski, Józef Hoffmann: *Badania nad wykorzystaniem fosforanu tributylu w procesach oczyszczania kwasu fosforowego(V)*, Przemysł Chemiczny. 2016, t. 95, nr 11, s. 2276-2280.
Punktacja MNiSW z: 2016: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.385
47. Dominik Nieweś, Maciej Kaniewski, Dariusz M. Popławski, Marta Huculak-Mączka, Ewelina Klem-Marciniak, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann: *Optymalizacja utleniania NO_x w procesie syntezy HNO₃ z zastosowaniem programu Aspen Plus*, Proceedings of ECOpole. 2017, vol. 11, nr 2, s. 553-559.
Punktacja MNiSW z: 2017: 9 pkt
48. Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Maciej Kaniewski, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann: *Opis matematyczny oczyszczania ekstrakcyjnego kwasu fosforowego z użyciem eteru diizopropylowego*, Proceedings of ECOpole. 2017, vol. 11, nr 2, s. 497-505.
Punktacja MNiSW z: 2017: 9 pkt

49. Marta Huculak-Mączka, Maciej Kaniewski, Dawid Ł. Grzesiak, Józef Hoffmann: *Ocena szybkości sorpcji wilgoci przez odpadową wełnę mineralną*, Proceedings of ECOpole. 2017, vol. 11, nr 1, s. 141-147.
Punktacja MNiSW z: 2017: 9 pkt
50. Maciej Kaniewski, Ewelina Klem-Marciniak, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann: *Badanie stabilności termicznej mieszanin azotanu amonu z chlorkiem potasu*, Proceedings of ECOpole. 2017, vol. 11, nr 1, s. 149-155.
Punktacja MNiSW z: 2017: 9 pkt
51. Maciej Kaniewski, Dariusz M. Popławski, Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Ocena jakości stałych nawozów na bazie azotanu(V) amonu i ich podatności na przenoszenie detonacji*, Przemysł Chemiczny. 2017, t. 96, nr 10, s. 2101-2104.
Punktacja MNiSW z: 2017: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.399
52. Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Ewelina Klem-Marciniak, Maciej Kaniewski, Dariusz M. Popławski, Józef Hoffmann: *Badania nad zastosowaniem octanu wapnia do usuwania α - i β -kwasów z odpadów chmielowych*, Przemysł Chemiczny. 2017, t. 96, nr 2, s. 437-440,
Punktacja MNiSW z: 2017: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.399
53. Marta Huculak-Mączka, Magdalena M. Braun-Giwerska, Dominik Nieweś, Martyna Mulica, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann: *Torf i węgiel brunatny jako surowce do otrzymywania kwasów humusowych*, Proceedings of ECOpole. 2018, vol. 12, nr 2, s. 499-505.
Punktacja MNiSW z: 2018: 9 pkt
54. Dominik Nieweś, Maciej Kaniewski, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann, Justyna Zielnik, Karol Rudowicz: *Wpływ parametrów magazynowania na zawartość wilgoci w ogrodniczej wełnie mineralnej*, Przemysł Chemiczny. 2018, t. 97, nr 12, s. 2093-2097.
Punktacja MNiSW z: 2018: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.428
55. Krystyna Hoffmann, Sławomir Rudowicz, Jerzy Rudowicz, Dorota Pokusa, Radosław Szymczak, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann: *Ocena możliwości wtórnego wykorzystania odpadów ogrodniczej wełny mineralnej do produkcji podłoży ogrodniczych*, Przemysł Chemiczny. 2018, t. 97, nr 11, s. 1894-1898.
Punktacja MNiSW z: 2018: 15 pkt
Lista Filadelfijska
Impact Factor: 0.428

56. Marta Huculak-Mączka, Magdalena Braun, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann: *Badania nad możliwością ekstrakcji substancji humusowych z wybranych surowców*, Przemysł Chemiczny. 2018, t. 97, nr 10, s. 1680-1683.

Punktacja MNiSW z: 2018: 15 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.428

57. Aleksandra Tyc, Szymon A. Penkala, Marcin Biegun, Dominik Nieweś, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann: *the effectiveness of commercial anticaking agents for ammonium nitrate fertilizers*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2019, vol. 26, nr 1-2, s. 127-135.

Punktacja MNiSW z: 2021: 20 pkt

Lista Filadelfijska

58. Jakub T. Zieliński, Dominik Nieweś, Anna Piela, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann: *Wpływ warunków prowadzenia procesu kalcynacji na jakość surowca fosforowego*, Przemysł Chemiczny. 2019, vol. 98, nr 12, s. 2011-2014.

Punktacja MNiSW z: 2019: 70 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.485

59. Maciej Kaniewski, Dominik Nieweś, Daniel Szopa, Marta Huculak-Mączka, Justyna Gebauer, Jakub T. Zieliński, Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann: *Symulacja wybranych parametrów procesowych w instalacji syntezy kwasu azotowego(V) z wykorzystaniem*, Proceedings of ECOpole. 2019, vol. 13, nr 1, s. 119-126.

Punktacja spoza listy MNiSW: 5 pkt

60. Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Magdalena M. Braun-Giwerska, Daniel Szopa, Aleksandra Tyc, Józef Hoffmann: *Assesment of the efficiency of humic acids extractions with fertilizer components*, Ecological Chemistry and Engineering. A. 2020, vol. 27, nr 1/2, s. 1-9.

Punktacja MNiSW z: 2020: 20 pkt

Lista Filadelfijska

61. Ewelina Klem-Marciniak, Damian Kułakowski, Bartosz Pięta, Wojciech Pruszczyński, Marta Huculak-Mączka, Anna Broł, Magdalena Klakocar-Ciepacz, Józef Hoffmann: *Badania stopnia skompleksowania jonów cynku przez kwas aminometylofosfonowy oraz kwas 2-aminoetylofosfonowy*, Przemysł Chemiczny. 2020, vol. 99, nr 11, s. 1651-1654.

Punktacja MNiSW z: 2020: 70 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.464

62. Jakub T. Zieliński, Marcin Biegun, Daniel Szopa, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann: *Badania nad zastosowaniem cytrynianu sodu do usuwania α - i β -kwasów z odpadów chmielowych*, Przemysł Chemiczny. 2020, vol. 99, nr 8, s. 1192-1195.

Punktacja MNiSW z: 2020: 70 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.464

63. Jakub T. Zieliński, Monika Grygiel, Magdalena M. Braun-Giwerska, Marta Porwoł, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann: *Usuwanie wybranych zanieczyszczeń z ekstrakcyjnego kwasu fosforowego*, Proceedings of ECOpole. 2020, vol. 14, nr 1, s. 155-163.

Punktacja spoza listy MNiSW: 5 pkt

64. Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Magdalena M. Braun-Giwerska, Marta Porwoł, Kinga M. Marecka: *Wykorzystanie komponentów nawozowych do ekstrakcji substancji humusowych*, Proceedings of ECOpole. 2020, vol. 14, nr 1, s. 89-95.

Punktacja spoza listy MNiSW: 5 pkt

65. Aleksandra Tyc, Maciej Kaniewski, Dominik Nieweś, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann: *Wpływ antyzbrylaczy na nawozy saletrzone*, Proceedings of ECOpole. 2020, vol. 14, nr 1, s. 135-140.

Punktacja spoza listy MNiSW: 5 pkt

66. Marcin Biegun, Mateusz Olczak, Jakub T. Zieliński, Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Maciej Kaniewski, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Badania nad otrzymywaniem bezchlorkowych nawozów potasowych*, Przemysł Chemiczny. 2021, vol. 100, nr 10, s. 951-956.

Punktacja MNiSW z: 2021: 70 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.490

67. Marcelina Józwiak, Ewa Pankalla, Krzysztof Koziół, Marta Huculak-Mączka, Józef Hoffmann: *Ocena dostępnych na rynku krajowym odpadów organicznych stanowiących potencjalną bazę surowcową do wytwarzania nawozów*, Przemysł Chemiczny. 2021, vol. 100, nr 10, s. 957-962.

Punktacja MNiSW z: 2021: 70 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 0.490

68. Aleksandra Tyc, Dominik Nieweś, Ewa Pankalla, Marta Huculak-Mączka, Krystyna Hoffmann, Józef Hoffmann: *Anti-caking coatings for improving the useful properties of ammonium nitrate fertilizers with composition modeling using box-Behnken design*, Materials. 2021, vol. 14, nr 19, art. 5761, s. 1-16, Special issue: State-of-the-Art Materials Science in Poland

Punktacja MNiSW z: 2021: 140 pkt

Lista Filadelfijska

Impact Factor: 3.748

69. Marcelina Józwiak, Ewa Pankalla, Weronika Kubica, Krzysztof Koziół, Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Marcin Biegun, Józef Hoffmann: *Wpływ roztworów lignosulfonianów na granulację mączki dolomitowej*, Przemysł Chemiczny. 2022, vol. 101, nr 6, s. 409-413.

Punktacja MNiSW z: 2022: 70 pkt

Lista Filadelfijska,

Impact Factor: 0.490

5. Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3).

Do moich osiągnięć projektowo-technologicznych będących wynikiem długoletnich badań, prowadzonych projektów i przedsięwzięć przemysłowych należy:

1. Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej technologii wytwarzania kwasów humusowych z lokalnych surowców we współpracy z firmą nawozową Luvena S.A. poczynając od badań nad poszukiwaniem optymalnego źródła kwasów humusowych poprzez opracowanie najwydatniejszej technologii pozyskiwania kwasów humusowych i zagospodarowania produktu ubocznego co wchodzi w zakres przedsięwzięć projektowych i technologicznych powiązanych z osiągnięciem habilitacyjnym – C1.1-C1.3 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3. Rozwiązanie zostało objęte ochroną patentową – Patent PL216479.
2. Komercjalizacja technologii wytwarzania kwasów huminowych z węgla brunatnych. W 2017 roku licencji udzielono KWB Sieniawa, której produkty humusowe są obecne na rynku nawozowym. Przedmiotem Praw Własności Intelektualnej był patent (Hoffmann J., Górecki J., Hoffmann K., Huculak-Mączka M., Sztuka A., Kwirąg K., Przybylski R., nr PL216479, pt.: ”Sposób wytwarzania kwasów huminowych z węgla brunatnych”) oraz spisane doświadczenia techniczno - organizacyjne z prób wdrażania przedmiotowej technologii. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne spójne tematycznie z osiągnięciem habilitacyjnym – C5 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*
3. Opracowanie procesu technologicznego otrzymywania nawozu wapniowego w ramach współpracy z Agrochem Serwis Udanin realizującego Dolnośląski Bon na Innowacje współfinansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Poddziałania 8.2.1 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Wymiernym efektem przedsięwzięcia jest obecność na rynku zawieszinowego preparatu poprawiającego właściwości gleby zawierający substancje humusowe, wapń oraz pęczniejące minerały ilaste pod nazwą AgriCal® humus zgodnie z decyzją Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi nr G654/17. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne spójne tematycznie z osiągnięciem habilitacyjnym – C9 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*
4. Opracowanie technologii otrzymywania kwasów huminowych i fulwowych z torfu we współpracy z Agro-Inwest Sp. z o.o. na wyniki których badań została udzielona licencja a aktualnie prowadzone są konsultacje z tego zakresu obejmującego zagadnienia założeń projektowych oraz prób technologicznych instalacji jaką buduje Spółka, A&M INVESTING Sp. z o.o. Spółka Komandytowo-Akcyjna. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne spójne tematycznie z osiągnięciem habilitacyjnym – C11-C14 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*
5. Opracowanie dokumentacji projektowo-technologicznej na podstawie badań nad otrzymywaniem nawozów fosforytowo-siarkowych metodą kompaktowania oraz granulacją kompostów fosforytowo-organiczných we współpracy z IUNG Puławy. Efektem prowadzonych prac były dwa przyznane patenty z tego zakresu: patentu PL234417 pt.: „Granulowany nawóz fosforowy oraz sposób jego wytwarzania” oraz patentu

PL234562 pt.: „Granulowany nawóz organiczno-mineralny oraz sposób jego wytwarzania”. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne powiązane z osiągnięciem habilitacyjnym – AA2 i AA3 w wykazie patentów będących podstawą wniosku o wszczęciu postępowania habilitacyjnego oraz C2 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1), oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*

6. Opracowanie formulacji i technologii produkcji nawozów płynnych dolistnych dla Zakładów Chemicznych „Siarkopol”. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne spójne tematycznie z osiągnięciem habilitacyjnym – C15.1-C15.2 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*
7. Opracowanie technologii wytwarzania mikroelementowych nawozów zawierających azotan amonu i wyselekcjonowanych związków chelatowych w warunkach Grupy Azoty ZAK S.A. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne spójne tematycznie z osiągnięciem habilitacyjnym – C16.1-C16.3 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*
8. Opracowanie optymalnych formulacji nawozów zawierających azot i dodatki pochodzenia biologicznego dla Grupy Azoty ZAK S.A. *Osiągnięcie ujęte w pozostałym dorobku technologicznym – C21.1-C21.3 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) – Załącznik 3.*
9. Opracowanie nowych antyzbrylaczy do nawozów saletrzanych dla Grupy Azoty ZAK S.A. oraz opracowanie uproszczonego projektu procesowego produkcji antyzbrylacza testowanego podczas prób przemysłowych. *Osiągnięcie ujęte w pozostałym dorobku technologicznym – C22.1-C22.6 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*
10. Opracowanie koncepcji technologicznych metod wtórnego, gospodarczego wykorzystania ogrodnictwa, odpadowej wełny mineralnej. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne powiązane tematycznie z osiągnięciem habilitacyjnym, będące wynikiem udziału w projekcie badań stosowanych nr PBS1/A9/19/2013 finansowanego przez NCBiR – ujęte w wykazie B5 – Rozdział II.9 oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*

6. Wykaz publicznych realizacji dzieł artystycznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3).

Nie dotyczy

7. Informacja o wystąpieniach na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.

Część moich osiągnięć naukowych była prezentowana na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych, w formie zarówno wystąpień ustnych jak i posterów, w których brałam corocznie czynny udział. Między innymi w Ogólnopolskim Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”, którego celem jest wymiana wzajemnych doświadczeń oraz poszerzenie wiedzy związanej z praktycznym wykorzystaniem metod spektroskopowych w dziedzinach tj.: przemysł chemiczny, chemia rolna czy ochrona środowiska. Inna Międzynarodowa Konferencja, w której brałam cyklicznie udział to **Central European Conference ECOpole** organizowana przez **Ecological Chemistry and Engineering Society**,

która skupia się m.in. na zagadnieniach obecności substancji chemicznych w środowisku przyrodniczym oraz ich monitoringu, a podczas której niejednokrotnie uczestnikami byli laureaci Nagrody Nobla. Prezentowałam również swoje wyniki badań na **Kongresach Technologii Chemicznej** czy **Zjazdach Polskiego Towarzystwa Chemicznego (PTChem) i Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego (SITPChem)** promujących działania związane z postępem innowacyjnym w przemyśle i zrzeszającym naukowców i technologów pracujących w instytucjach naukowych i edukacyjnych jak również w przemyśle chemicznym i pokrewnych. W 2021 roku na zaproszenie Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego wygłosiłam wykład z cyklu „Przyjazna Nauka” pt.: „Produkcja, obieg i stosowanie chemikaliów według zasad REACH”. Tożsamy charakter konferencji tylko o zasięgu międzynarodowym, w której brałam niejednokrotnie udział to **International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering**, której celem jest prezentacja najnowszych wyników badań i rozwiązań technologiczno-inżynierskich w obszarze inżynierii chemicznej i biochemicznej, sterowania procesami w przemyśle chemicznym i spożywczym, z naciskiem na racjonalne wykorzystanie źródeł energii, ekologię i zarządzanie ryzykiem. Jako członek **Polskiego Towarzystwa Substancji Humusowych (PTSH) i International Humic Substances Society (IHSS)** brałam również czynny udział w organizowanych zjazdach i konferencjach naukowych, których celem jest prezentacja osiągnięć i wymiany myśli naukowej z zakresu badań substancji humusowych w ramach prowadzonej działalności wydawniczej, popularyzatorskiej i edukacyjnej oraz inicjowanie badań naukowych i współdziałanie w ich prowadzeniu z innymi ośrodkami naukowo-badawczymi. Poniżej przedstawiam szczegółowy wykaz konferencji, podczas których prezentowałam swoje osiągnięcia naukowe.

Wykaz za lata: 2008 – 2013 przed uzyskaniem stopnia doktora

1. 51 Zjazd PTChem i SITPChem, Opole 07-11.IX.2008 r., prezentacja posteru: „Ocena sozologicznych właściwości węgla brunatnego jako komponentu w nawozach mineralno-organicznych” (K. Hoffmann, M. Huculak, J. Hoffmann, M. Borowiec).
2. Międzynarodowa Konferencja „Waste recycling – XII”, Kraków 20-22.XI.2008 r., prezentacja posteru: 1. „Biodegradation of the selected substances used in liquid fertilizers as an element of life cycle assessment” (M.Borowiec, M. Huculak, K. Hoffmann, J. Hoffmann), 2. “Environmental aspects of a feed phosphates production” (J. Hoffmann, K. Hoffmann, M.Borowiec, M. Huculak).
3. XXXIII międzynarodowe seminarium ‘Chemistry for agriculture’, Jeseník 30.XI-3.XII.2008 r., prezentacja posteru: 1. „Ocena właściwości węgla brunatnego jako komponentu w nawozach mineralno-organicznych” (M. Borowiec, M. Huculak, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
4. Ogólnopolskie Seminarium Doktorantów – na pograniczu Biologii i Chemii, Szklarska Poręba 7-10.VI.2009 r., wystąpienie ustne: „Ocena metod oznaczania związków humusowych w węglu brunatnym” (M. Huculak-Mączka).
5. VI Kongres Technologii Chemicznej, Warszawa 21-25.VI.2009 r., prezentacja posteru: „Wpływ zastosowania węgla brunatnego na właściwości buforowe preparatów mineralno-organicznych” (M. Huculak, M. Borowiec, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
6. 36th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering, Tatranské Matliare, Slovakia, 25-29.V.2009 r., prezentacja posteru: „Research on utilization

- of the lignite as the source of organic and mineral matter in fertilizing proces: (M. Huculak, J. Hoffmann, K. Hoffmann).
7. IX Międzynarodowa Konferencja Naukowa – Nawozy naturalne, organiczne i mineralne, Szczecin 8-10.IX.2009 r., prezentacja posteru: „Zastosowanie wybranych metod analitycznych do oceny zawartości substancji organicznej w komponentach nawozowych” (M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
 8. Środkowoeuropejska Konferencja ECOpole’09, Piechowice 14-17.X.2009 r., prezentacja posteru: „Estimate of contents humic substances in selected raw and wastes” (M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, J. Skut, J. Hoffmann).
 9. XXXIV międzynarodowe seminarium ‘Chemistry for agriculture’, Karpacz 29.XI-2.XII.2009 r., prezentacja posteru: „Badanie wpływu czynników chemicznych na właściwości wybranych substancji humusowych” (M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
 10. Międzynarodowa Konferencja Naukowa: the European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2010, Wiedeń 1-8.V.2010 r., prezentacja prowadzonych badań: 1. “Investigation of influence of NaOH and NaCl activating solutions on bentonite stabilization fertilizers” (K. Hoffmann, J. Hoffmann, D. Mikła, M. Huculak-Mączka, J. Skut), 2. “The influence of organic substances type one the properties of mineral-organic fertilizers” (M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
 11. III Ogólnopolskie Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości, Lublin 8-10.VI. 2010 r., prezentacja posteru: „Właściwości optyczne alkalicznych wyciągów z wybranych złóż węgla brunatnego” (A. Skoczyła, M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
 12. Międzynarodowa Konferencja Naukowa: 36th International Symposium on Environmental Analytical Chemistry ISEAC 36, Rzym, 05-09.X.2010 r., prezentacja posteru: „The application of the application of the voltammetric metod to determine the degree of chosen nutrients complexation by humic substances” (M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
 13. Środkowoeuropejska Konferencja ECOpole’10, Piechowice 13-16.X.2010 r., prezentacja posteru: 1. „Wpływ uziarnienia na wydajność otrzymywania kwasów huminowych z węgla brunatnych” (K. Hoffmann, D. Popławki, M. Huculak-Mączka, J. Hoffmann).
 14. XXXIV międzynarodowe seminarium ‘Chemistry for agriculture’, Karpacz 28.XI-1.XII.2010 r., prezentacja posteru: „Wpływ parametrów sorpcyjnych na właściwości nawozowe preparatów mineralno-organicznych” (M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
 15. Międzynarodowa Konferencja Naukowa: SSCHE11 — 38th International Conference of SSCHE, Tatranské Matliare, Slovak Republic 23-27.V.2011 r., prezentacja posteru: 1. “Study on the possibility of using the potentiometric titration method to determine acid-base properties of humic acids from lignite” (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka).
 16. Międzynarodowa Konferencja Naukowa połączona z jubileuszem 15-lecia Polskiego Towarzystwa Substancji Humusowych, Karpacz 26-29.V.2011 r., prezentacja posteru: 1. „The use of environmentally beneficial physical and chemical properties of lignite as a component of the mineral-organic fertilizer” (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka), 2. “The application of spectrophotometric method and thermal analysis in assessing the suitability of lignites as a standard material for humic acids preparation” (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka), 3. “Evaluation of physical and chemical changes in soil after application of humic substances obtained from lignite” (K. Hoffmann, M. Huculak-

- Mączka, Z. Spiak, U. Piszcz, J. Hoffmann), 4. "Evaluation of the possibility of using the potentiometric titration method to study humic acids preparation basing on the lignite" (M. Huculak-Mączka).
17. Ogólnopolskie Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 8-10.VI.2011 r., prezentacja posteru: 1. „Zastosowanie spektrofotometrii UV-VIS do badań substancji humusowych zawartych w węglach brunatnych” (K. Hoffmann, R. Kaniewska, M. Huculak-Mączka), 2. „Możliwość wykorzystania widm absorpcji w zakresie UV-VIS do oceny kwasów huminowych otrzymanych z węgla brunatnego” (M. Huculak-Mączka).
 18. IX Ogólnopolskie Seminarium Doktorantów – na pograniczu Biologii i Chemii, Jamrozowa Polana 4-7.VI.2011 r., prezentacja prowadzonych badań: "Application of thermal analysis in the assessment of humic acids derived from the national lignite deposits" (M. Huculak-Mączka).
 19. Środkowoeuropejska Konferencja ECOpole'11, Piechowice 13-15.X.2011 r., prezentacja posteru: 1. "The application of the method of thermal analysis in the study of humic acids extracted from the polish lignite deposit" (K. Hoffmann, E. Grek, M. Huculak-Mączka) 2. „The assessment of efficiency of granular humic preparations obtaining process" (K. Hoffmann, D. Popławski, M. Huculak-Mączka).
 20. XXXV Międzynarodowe Seminarium 'Chemistry for agriculture', Karpacz 27-30.XI.2011 r., prezentacja posteru: „Efektywność procesu pozyskiwania kwasów huminowych z węgla brunatnego w zależności od czasu i temperatury ekstrakcji alkalicznej" (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka).
 21. Międzynarodowa Konferencja „Waste recycling – XV”, Karków 29-30.IX.2011 r., prezentacja posteru: "The utilization possibility of waste lignite as a raw material in the process of obtaining humic acids preparations" (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka, J. Hoffmann).
 22. Konferencja Międzynarodowa „Zrównoważona produkcja i konsumpcja surowców mineralnych w Europie – integracja aspektów społecznych i racjonalnego zużycia zasobów”, Wrocław 20-22.X.2011 r., prezentacja prowadzonych badań: 1. „Ocena krajowych złóż węgla brunatnego jako surowca do otrzymywania preparatów huminowych i mineralno-organicznych" (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka).
 23. Międzynarodowa Konferencja Naukowa: SSCHE12 — 39th International Conference of SSCHE, Tatranské Matliare, Slovak Republic 21-25.V.2012 r., prezentacja posteru: 1. "Physicochemical assessment of humic acids obtained from lignite mine Sieniawa using 0.1M NaOH" (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka), 2. "Effect of multiple circulation of extractant on the effectiveness of the process of obtaining humic acids from lignite" (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka).
 24. Ogólnopolskie Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 12-14.VI.2012 r., prezentacja posteru: 1. "Wykorzystanie spektrofotometrycznej metody oznaczania tytanu w analizie składu kwasu ortofosforowego" (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka, I. Pańczyk, E. Klem, J. Hoffmann), 2. "Oczyszczanie kwasu fosforowego otrzymanego metodą mokrą z wykorzystaniem roztworu D₂EHPA w nafcie" (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka, R. Szymczak, D. Popławski, J. Hoffmann).
 25. Międzynarodowa Konferencja Naukowa "The 16th Meeting of the International Humic Substances Society, Hangzhou, Chiny 9-14.IX.2012 r., prezentacja posteru: 1. "Granulated

- mineral-organic humic preparations based on PAPR" (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka, J. Hoffmann).
26. Środkowoeuropejska Konferencja ECOpole'12, Piechowice 11-13.X.2012 r., prezentacja posteru: 1. "Study on the possibility of the use of water to extraction nitrogen and phosphorus from mineral wool waste" (J. Hoffmann, M. Huculak-Mączka, A. Matusiak, R. Szymczak), 2. "Physico-chemical assessment of waste garden rockwool" (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka, A. Justyniarski, M. Kaniewski).
 27. Międzynarodowa Konferencja Naukowa: SSCHE13 — 40th International Conference of SSCHE, Tatranské Matliare, Slovak Republic, 27-31.V.2013, prezentacja posteru: 1. „Study on the possibility of using EDTA solutions to extract nutrients from mineral wool waste” (J.Hoffmann, M. Huculak-Mączka, J. Skut, E. Klem, K. Hoffmann), 2. „Iron chelates used in agriculture” (K. Hoffmann, E. Klem, M. Huculak-Mączka, D. Popławski, J. Hoffmann).
 28. Ogólnopolskie Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 4-6.VI.2013, prezentacja posteru: 1."Ocena zawartości P₂O₅ w badaniach nad możliwością wykorzystania EDTA jako czynnika kompleksującego kationy składników pokarmowych z odpadowej wełny mineralnej" (Hoffmann K., Huculak-Mączka M., Harasim I., Zając M., Hoffmann J.), 2. "Ocena możliwości odzysku żelaza z odpadowej, ogrodniczej wełny mineralnej przy zastosowaniu wody jako ekstrahenta” (Huculak-Mączka M., Hoffmann K., Ogonowska E., Klem E., Hoffmann J.), 3. „Badanie stopnia skompleksowania żelaza z wykorzystaniem analizy spektrofotometrycznej” (J. Hoffmann, E. Klem, M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann).
 29. IX Konferencja - Technologie bezodpadowe i Zagospodarowanie Odpadów w Przemśle i Rolnictwie, Międzyzdroje 11–14.VI.2013 r., prezentacja posteru: Badania nad zastosowaniem wody do ekstrakcji składników nawozowych z odpadowej wełny mineralnej” (K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka, J. Hoffmann).
 30. Central European Conference ECOpole'13, Jarnołtówek 23-25.X.2013 r., prezentacja posteru: 1. "Comparison of the effectiveness of the use of EDTA solution and the water for recovery of iron from mineral wool waste" (M. Huculak-Mączka, E. Klem, J. Skut, E. Ogonowska, D. Popławski, J. Hoffmann). 2. "Assessment of temperature influence on extraction of nitrogen and phosphorus from horticultural mineral wool waste" (M. Huculak-Mączka, E. Klem, J. Skut, R. Szymczak, K. Hoffmann).

Wykaz za lata: 2014 – 2023 po uzyskaniu stopnia doktora

31. The 41st International Conference of SSCHE, Tatranské Matliare, Slovak Republic 26 – 30.V.2014, prezentacja posteru: „Evaluation of the possibilities of using waste horticultural mineral wool in agriculture” (M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, E.Klem, J. Hoffmann).
32. Ogólnopolskie Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”, 10-12.V.2014, prezentacja posteru: "Ocena możliwości odzysku żelaza z odpadowej wełny mineralnej przy zastosowaniu różnych ekstrahentów" (M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, K. Chęcińska, E. Klem, J. Hoffmann).
33. Central European Conference ECOpole'14, Jarnołtówek 15-18.X.2014 r., prezentacja posteru: 1. „Evaluation of the possibility to use organic acids solutions for production of fertilizers based on horticultural mineral wool waste” (M. Huculak-Mączka, E. Klem, J. Mokrzycki, K. Hoffmann), 2. „Thermal analysis of ammonium nitrate and waste rockwool mixtures” (M. Huculak-Mączka, D. Popławski, M. Kaniewski, E. Klem, J. Hoffmann).

34. 57 Zjazd PTChem i SITPChem, Częstochowa 14-18.IX.2014 r., prezentacja posteru: „Ocena możliwości wykorzystania azotanów amonowych jako komponentu podłoża ogrodniczego na bazie odpadowej wełny mineralnej” (P. Cybulska, M. Wójcik, M. Huculak-Mączka, D. Grzesiak).
35. The 42nd International Conference of SSCHE, Tatranské Matliare, Slovak Republic 25 – 29.V.2015 r., prezentacja posteru: 1. „Study of extraction of nutrients from waste mineral wool in an alkaline medium” (K. Hoffmann, E. Klem-Marciniak, M. Huculak-Mączka, J. Hoffmann), 2. „Influence of temperature on the extraction efficiency of selected nutrients from waste mineral wool” (M. Huculak-Mączka, D. Popławski, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
36. Ogólnopolskie Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 9-11.VI.2015 r., prezentacja posteru: 1. „Ocena stopnia ekstrakcji fosforu i żelaza z odpadowej wełny mineralnej przy użyciu kwasów nieorganicznych” (M. Huculak-Mączka, M. Kaniewski, D. Popławski, E. Klem-Marciniak, K. Hoffmann, J. Hoffmann), prezentacja ustna: 2. „Metody syntezy nawozowych substancji chelatujących – EDDHA i EDDHSA” (E. Klem-Marciniak, T. Olszewski, M. Huculak-Mączka).
37. Międzynarodowa Konferencja “Humic substances in Ecosystems 10”, Toruń 17-20.VI.2015 r., prezentacja posteru: 1. „Evaluation of mixed growing substrates based on organic material constituting the source of humic substances and recycled rockwool” (J. Hoffmann, M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann).
38. 8. Kongres Technologii Chemicznej "Surowce - energia - materiały", Rzeszów 30.VIII–04.IX.2015 r., prezentacja ustna: 1. „Ocena możliwości wtórnego wykorzystania poużytkowej wełny mineralnej w rolnictwie” (J. Hoffmann, K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka).
39. X Konferencja - Technologie bezodpadowe i Zagospodarowanie Odpadów w Przemśle i Rolnictwie, Międzyzdroje 14–17.VI.2016 r., prezentacja posteru: 1. „Zasady zrównoważonego rozwoju na przykładzie wtórnego, gospodarczego wykorzystania ogrodniczej, odpadowej wełny mineralnej” (J. Hoffmann, M. Huculak-Mączka, E. Klem-Marciniak, K. Hoffmann), 2. „Gnojowica świńska jako źródło mikroelementów w produktach nawozowych” (E. Klem-Marciniak, K. Hoffmann, J. Hoffmann, M. Huculak-Mączka, A. Makara, Z. Kowalski).
40. Humic Substances in Ecosystems (HSE11), Wrocław/Kudowa Zdrój 29.V-01.VI.2017 r., prezentacja posteru: 1. „Evaluation of the possibilities of using humic acids obtained from lignite in the production of organic-mineral fertilizers” (M. Huculak-Mączka, J. Hoffmann, K. Hoffmann).
41. Central European Conference ECOpole’17, Polanica Zdrój 4-6.X.2017 r., wystąpienie ustne: 1. „Using Aspen Plus software to optimize nitrogen oxides oxidation in the process of nitric acid production” (D. Nieweś, M. Kaniewski, D. Popławski, M. Huculak-Mączka, E. Klem-Marciniak, J. Hoffmann, K. Hoffmann), prezentacja posteru: „Mathematical description of purification of wet phosphoric acid with the use of diisopropyl ether” (M. Huculak-Mączka, D. Nieweś, M. Kaniewski, J. Hoffmann, K. Hoffmann).
42. XIII Konferencja Naukowa „Mikroczyszczenia w środowisku człowieka” Częstochowa 04-06.XII.2017 r., prezentacja posteru: 1. „Badania nad zastosowaniem kwasów huminowych i węgla brunatnego do usuwania związków chromu” (M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, L. Biernat, D. Nieweś, J. Hoffmann).

43. Ogólnopolskie Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 26-28.VI.2018 r., prezentacja posteru: 1. „Wykorzystanie metod spektroskopowych do oceny jakości kwasów huminowych” (M. Huculak-Mączka, M. Braun, K. Hoffmann, J. Hoffmann), 2. „Badania nad odzyskiem potasu z pouprawowej wełny mineralnej” (M. Huculak-Mączka, D. Nieweś, M. Kaniewski, J. Hoffmann, K. Hoffmann).
44. Central European Conference ECOpole', Polanica Zdrój 9-12.X.2018 r., wystąpienie ustne: 1. „Peat and lignite as raw materials for obtaining humic and fulvic acids” (M. Huculak-Mączka, M. Braun-Giwerska, D. Nieweś, M. Mulica, J. Hoffmann, K. Hoffmann), 2. „Evaluation of the degree of manganese ions complexing with diethylenetriaminepenta(methylphosphonic) acid” (M. Huculak-Mączka, M. Porwoł, E. Klem-Marciniak, J. Hoffmann, K. Hoffmann), 3. „Simulation of removal process of cadmium from wet phosphoric acid solutions by precipitation method” (M. Huculak-Mączka, J. Zieliński, M. Kaniewski, J. Hoffmann, K. Hoffmann).
45. Ogólnopolskie Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 25-27.VI.2019 r., prezentacja posteru: 1. „Wykorzystanie metod spektroskopowych w ocenie stopnia wyekstrahowania fosforu z pouprawowej ogrodniczej wełny mineralnej” (D. Nieweś, M. Huculak-Mączka, J. Zieliński, M. Porwoł, D. Ryszawa, J. Hoffmann, K. Hoffmann), 2. „Badania nad zateżaniem surowego ekstrakcyjnego kwasu fosforowego” (M. Huculak-Mączka, J. Zieliński, M. Porwoł, M. Braun-Giwerska, J. Hoffmann, K. Hoffmann), wystąpienie ustne: 1. „Wykorzystanie metody woltamperometrii pulsowej różnicowej do wyznaczenia stopnia skompleksowania jonów manganu kwasem nitrilotris(metylofosfonowym) w środowisku 0,1 M KCl” (M. Porwoł, M. Braun-Giwerska, D. Nieweś, M. Kaniewski, M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
46. XIV Konferencja Naukowa „Mikrozanieczyszczenia w środowisku człowieka”, Częstochowa 4-6.IX.2019 r., prezentacja posteru: 1. „Wpływ ultradźwięków na usuwanie kwasów fulwowych przy użyciu żywic polimerowych” (M. Huculak-Mączka), 2. „Ocena skuteczności sorpcji substancji humusowych na węglu aktywnym w procesie wspomaganym ultradźwiękami” (M. Huculak-Mączka, D. Nieweś, M. Braun-Giwerska, K. Hoffmann, J. Hoffmann).
47. Central European Conference ECOpole', Polanica Zdrój 9-12.X.2019 r., wystąpienie ustne: 1. „Effect of anti-caking agents for ammonium nitrate fertilizers” (A. Tyc, M. Kaniewski, D. Nieweś, M. Huculak-Mączka, K. Hoffmann), prezentacja posteru: 1. „Use of fertilizer components for extraction of humic substances” (M. Huculak-Mączka, D. Nieweś, M. Braun-Giwerska, K. Marecka, M. Porwoł, J. Hoffmann).
48. VI Szczecińskie Sympozjum Młodych Chemików, 10-14.V.2021 r. w trybie on-line, wystąpienie ustne: 1. „Ocena możliwości wykorzystania surowców organicznych w procesie otrzymywania funkcjonalnych produktów humusowych” (K. Marecka, M. Huculak-Mączka, D. Nieweś, M. Braun-Giwerska).
49. Ogólnopolskie Sympozjum „Nauka i przemysł – metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości”, Lublin 28-29.VI.2022 r., prezentacja posteru: 1. „Wpływ czasu ekstrakcji wspomagananej ultradźwiękami na wydajność pozyskiwania kwasów fulwowych z zastosowaniem wody jako ekstrahenta” (K. Marecka, M. Huculak-Mączka, D. Nieweś, M. Biegun, J. Hoffmann), 2. „Intensyfikacja procesu izolacji substancji humusowych z torfu – analiza jakościowa i ilościowa pozyskanych frakcji” (M. Huculak-Mączka, M. Tymoszewicz, K. Marecka, J. Zieliński, K. Hoffmann).

8. Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.

Nie dotyczy

9. Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.

Podjęmowana przeze mnie problematyka badawcza była niejednokrotnie realizowana kompleksowo w pełnych cyklach badawczych, począwszy od badań podstawowych, rozwojowych, poprzez procesy przemysłowe, do badań aplikacyjnych i wdrożeniowych, w interdyscyplinarnych konsorcjach, przy współpracy z innymi jednostkami naukowo-badawczymi. W ramach aktywności w zakresie uczestniczenia w projektach finansowanych w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych:

- B1. Byłam członkiem zespołu badawczego (**wykonawca**) projektu badawczego, zamawianego przez MNiE, nr PBZ-MEN-5/2/2006 pt.: „Nowe metody i technologie dezodoryzacji w produkcji przemysłowej, rolnej i gospodarce komunalnej: modyfikacje technologiczno-techniczne procesów wytwarzania nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych na bazie naturalnych surowców w zakresie obniżenia uciążliwości zapachowej” realizowanego w latach 2007 – 2010.
- B2. Byłam członkiem zespołu badawczego (**wykonawca**) projektu rozwojowego nr R0504203 pt.: „Rozwój technologii wytwarzania fosforanów paszowych w zakresie zróżnicowania zawartości wapnia do fosforu, suplementowania mikroelementami oraz mikrogranulacji” realizowanego w latach 2007-2010.
- B3. Byłam członkiem zespołu badawczego (**główny wykonawca**) grantu finansowego przez Narodowe Centrum Nauki nr NN 523 416935 pt.: „Badania nad ograniczeniem niekorzystnego wpływu składników nawozowych na środowisko przy zastosowaniu wybranych substancji humusowych” realizowanego w latach 2008-2011.
- B4. Byłam członkiem zespołu badawczego (**wykonawca**) grantu finansowego przez Narodowe Centrum Nauki nr NN 209 213138 pt.: „Rozkład struktury apatytowej surowców fosforowych metodą PAPR dla celów nawozowych” realizowanego w latach 2010-2013.
Projekt tematycznie związany z osiągnięciem habilitacyjnym opisany w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.
- B5. Byłam członkiem zespołu badawczego (**główny wykonawca**) grantu finansowego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Badań Stosowanych o nr PBS/A/9/19/2013, pt.: „Opracowanie koncepcji technologicznych metod wtórnego, gospodarczego wykorzystania ogrodniczej, odpadowej wełny mineralnej” realizowanego w latach 2013-2016.
Projekt tematycznie związany z osiągnięciem habilitacyjnym opisany w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.

10. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.

W ramach mojej aktywności i działalności naukowo-badawczej:

- Od 2011 roku jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Substancji Humusowych (PTSH) i International Humic Substances Society (IHSS). Intencją członków stowarzyszenia jest zebranie najbardziej aktualnych informacji o genezie, strukturze, aktywności, funkcji i interakcji substancji humusowych z różnymi komponentami środowiska, a także pozyskanie wiedzy o ich klasyfikacji oraz metodach izolowania i frakcjonowania. Samo Towarzystwo pełni równocześnie rolę polskiej sekcji IHSS (International Humic Substances Society) - Międzynarodowego Towarzystwa Substancji Humusowych powstałego w Denver w USA w 1981 roku.
- Od 2012 roku jestem członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego (SITPChem) – organizacji użyteczności społecznej, zrzeszającej inżynierów i techników chemików oraz zawodów pokrewnych, wchodząca w skład Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT.
- Od 2021 roku jestem przewodniczącą Koła Technologii Nieorganicznej/W-3 przy PWr w ramach Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego (SITPChem) – oddział Wrocław. Od 2022 roku jestem członkiem zarządu (sekretarz) Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego (SITPChem) – oddział Wrocław.

11. Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.

Prezentowany dorobek naukowy był efektem mojego uczestnictwa w projektach i przedsięwzięciach powiązanych zarówno z innymi ośrodkami naukowymi jak i zakładami przemysłowymi. Ważnym elementem mojej aktywności naukowo-badawczej były odbyte staże, które pozwoliły mi na zdobycie wiedzy i umiejętności w ramach zagadnień i przedsięwzięć które realizowałam, zarówno w aspekcie naukowym, przemysłowym jak i dydaktycznym. Szczegółowy wykaz i charakter (miejsce, czas trwania, zakres) odbytych staży i praktyk obejmuje³:

1. LUVENA S.A. ul. Romana Maya 1, 62-030 Luboń

Czas trwania: 1 miesiąc (w trakcie trwania projektu 2010-2012 r.)

W ramach projektu „Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej technologii wytwarzania kwasów humusowych z lokalnych surowców” współfinansowanego przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w latach 2009-2012 prowadzone były badania na technicznej instalacji do produkcji kwasów humusowych o wydajności 1000 t rocznie. Bazując na założeniach opracowanej (przez zespół, której byłam członkiem) koncepcji technologicznej pozyskiwania kwasów huminowych z węgla brunatnego i wykorzystując zaproponowaną metodykę prowadzenia procesu w skali laboratoryjnej, brałam udział w pracach optymalizacji

³ Odbyte staże i praktyki zostały potwierdzone w oświadczeniach (Załącznik 5_Skany oświadczeń o odbytych stażach i praktykach)

parametrów fizykochemicznych podstawowych operacji w warunkach przemysłowych, trwających sumarycznie około 1 miesiąca w trakcie trwania projektu.

2. Grupą Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn Sp. Akcyjna, ul. Mostowa 30A, 47-220 Kędzierzyn-Koźle (Jednostka Produkcyjna Nawozy – Wydział Saletrzaku, Wydział Amoniak, Jednostka Usług Laboratoryjnych – Laboratorium Amoniak i Kwasu Azotowego)

Czas trwania: 1 miesiąc (1.08.2013 r. -31.08.2013 r. po złożeniu pracy doktorskiej a przed obroną)

Odbyta praktyka pozwoliła mi na zapoznanie się z funkcjonowaniem zakładów chemicznych, stosowanymi technologiami i rozwiązaniami konstrukcyjnymi obejmującymi produkcję kwasu azotowego, nawozów saletrzanych oraz amoniaku oraz z zastosowanymi rozwiązaniami poprawiającymi stan środowiska oraz zagadnieniami systemu REACH. Odbyty staż pozwolił ponadto na zdobycie doświadczenia w pracach laboratoryjnych oraz zapoznanie się z zagadnieniami związanymi z problematyką zarządzania laboratorium i jego akredytacją z zakresu Normy PN EN ISO/IEC 17025.

3. Andrzej Surowiak "B-I-P SERWIS" Przedsiębiorstwo usługowo-handlowe w spadku Stawiszyńska 12/6, 62-800 Kalisz

Czas trwania: 1 miesiąc (w trakcie trwania projektu 2013-2016 r.)

W ramach realizowanego w latach 2013-2016 projektu „Opracowanie koncepcji technologicznych metod wtórnego, gospodarczego wykorzystania ogrodniczej, odpadowej wełny mineralnej” współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, odbyłam łącznie czterotygodniową praktykę, podczas której zapoznałam się z obowiązkami przedsiębiorstw związanych z ochroną środowiska i zagadnieniami prawa ochrony środowiska. Podjęta tematyka dotyczyła gospodarki wodno-ściekowej poprzez zadania z ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem, ochroną przed hałasem do szeroko pojętej gospodarki odpadami. W ramach podjętej współpracy zdobyłam doświadczenie z zakresu zagospodarowania różnego rodzaju odpadów opatrzonych wymaganymi dokumentami np. podstawowymi charakterystykami odpadów czy prowadzeniem ewidencji odpadów oraz kart przekazania odpadów.

4. Zakłady Chemiczne „Siarkopol” Sp. z o. o., ul. Chemiczna 3, 39-400 Tarnobrzeg

Czas trwania: 3-tygodnie (w latach 2014-2015)

W 2014 i 2015 brałam czynny udział w opracowaniu technologii produkcji nawozów płynnych dolistnych oraz materiałów szkoleniowych z tego zakresu. Podjęte w tym czasie prace technologiczno-projektowe obejmowały opracowanie wymogów techniczno-jakościowych związanych z wytwarzaniem konkretnych roztworów nawozowych oraz uruchomienie instalacji. Nadzór nad próbami technologicznymi prowadzone były w różnych odstępach czasu składając się sumarycznie na 2-tygodniowy okres prac na instalacji przemysłowej. Jest współautorem opracowanych materiałów szkoleniowych, których celem było zwiększenie potencjału innowacyjnego ZCh „Siarkopol” Sp. z o.o. poprzez tygodniowe szkolenie wybranych grup pracowników w zakresie nowych technologii produkcji i dystrybucji nawozów.

5. Grupa Azoty S.A. Tarnów, ul. Kwiatkowskiego 8, 33-101 Tarnów

Czas trwania: 1 miesiąc (w okresie od 04.10.2016 r. do 30.11.2016 r.)

Począwszy od 2015 roku brałam czynny udział w ponad rocznych negocjacjach skupiających się na komercjalizacji wyników prac badawczych i rozwojowych dotyczących technologii wytwarzania kwasów huminowych. Konsultacje te z przedstawicielami Grupy Azoty S.A. miały na celu wydanie rekomendacji dla Zarządu w sprawie zakupu licencji.

W ramach kontynuacji współpracy, w 2016 roku uczestniczyłam w badaniach - Etap I. Ocena wpływu dodatku kwasów humusowych na bezpieczeństwo wytwarzania nawozów zawierających azotan amonu” w ramach umowy nr 34/2016/AZOTY z 04.10.2016 r. z Grupa Azoty S. A. Tarnów. Rozważając możliwości uruchomienia przez Grupę Azoty S.A. Tarnów, produkcji nawozów zawierających równocześnie azotan amonu i substancje organiczne o różnym pochodzeniu i składzie chemicznym, aktywnie uczestniczyłam w pracach związanych z zagadnieniami zagrożenia bezpieczeństwa wszelkich operacji, począwszy od wytworzenia próbek bezpośrednio w zakładach w Tarnowie, określeniu na każdym etapie produkcji tego typu preparatów ich stabilności i ocenie bezpieczeństwa procesu technologicznego.

6. Agro-Inwest Sp. z o.o., ul. Rozbrat 10/14/1, 00-450 Warszawa

Czas trwania: 1 miesiąc (w latach 2017-2018)

Bazując na wynikach i poczynionych założeniach technologicznych i aparaturowych (będących wynikiem prac badawczo-rozwojowych dotyczących „Oceny przydatności surowców torfowych do pozyskiwania substancji huminowych” zgodnie ze zleceniem 4002/0066/17 z dnia 12.10.2017 roku oraz prac w zakresie technologii otrzymywania kwasów huminowych i fulwowych z torfu zgodnie z umową nr U/0180/76/2018 z dnia 17.04.2018 r.) wybrane zakresy parametrów procesów zrealizowanych w skali laboratoryjnej, testowałam w warunkach półtechnicznych w ramach łącznie ponad czterotygodniowych prac przemysłowych na stanowisku doświadczalnym. Moją rolą w przedsięwzięciu, którego ze strony Politechniki Wrocławskiej była kierownikiem, polegała na zaplanowaniu i koordynowaniu pracami badawczymi, analitycznymi, projektowymi i przedwdrożeniowymi. Współpraca z tego zakresu rozpoczęła się w 2017 roku i jest kontynuowana do dnia dzisiejszego.

7. ANWIL S.A., ul. Toruńska 222, 87-805 Włocławek

Czas trwania: 1 miesiąc (w okresie od 02.04.2019 r. do 02.09.2019 r.)

Od 02.04.2019 roku do 02.09.2019 roku, brałam czynny udział w pracach naukowo-przemysłowych mających na celu określenie warunków, po spełnieniu których siarczan potasu z produkcji biopaliw może być stosowany w warunkach ANWILu do produkcji nawozów. W ramach podjętego przedsięwzięcia została przeprowadzona analiza opłacalności wdrożenia wyników prac badawczo-rozwojowych, kosztów inwestycyjnych i ruchowych instalacji jak również prowadziłam na terenie zakładu czterotygodniowe testy wymaganego stopnia oczyszczenia siarczanu potasu z produkcji biopaliw, umożliwiającego jego wykorzystanie do produkcji nawozów saletrzanych w ANWILu S.A.

8. AMBIS College, Department of Security and Law, Prague, Czech Republic

Czas trwania: 1 miesiąc (06.10.2020 r. - 06.11.2020 r.)

Podczas stażu zdobyłam wiedzę i umiejętności z zakresu zarządzania ryzykiem środowiskowym, ze szczególnym uwzględnieniem analizy i eliminacji zagrożeń

ekologicznych. Zdobyte doświadczenie jest cenne również z dydaktycznego punktu widzenia, gdyż identyfikacja ryzyka ekologicznego i działania minimalizujące prawdopodobieństwo realizacji tego ryzyka oraz minimalizujące skutki, jakie za sobą niesie, wpisuje się w zakres zajęć dydaktycznych które prowadzę.

9. A&M INVESTING Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowo-akcyjna, Solec 24/90, 00-403 Warszawa

Czas trwania: 2 miesiące (w okresie od 3.11.2021 r. do 31.12.2022 r.)

Od 3.11.2021 biorę czynny udział w pracach nad optymalizacją parametrów fizykochemicznych podstawowych procesów i operacji jednostkowych ze szczególnym uwzględnieniem przebiegu reakcji, rozdziału faz i wydajności procesu wytwarzania kwasów huminowych i fulwowych z torfu. W ramach współpracy z tego zakresu uczestniczę zarówno w pracach merytorycznych w postaci konsultacji, opracowania dokumentacji technicznej jak i pracach związanych z wyznaczeniem parametrów techniczno-inżynierskich podstawowych strumieni procesowych w warunkach przemysłowych co pozwoliło na zwiększenie kontroli realnego przedsięwzięcia i wytypowanie momentów krytycznych projektu. Spółka A&M INVESTING Sp. z o.o. S.K.A. we współpracy z biurem projektowym Biprotech Sp. z o.o. bazując na opracowanych przez Katedrę Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych Politechniki Wrocławskiej założeniach procesowych podjęła decyzję o wdrożeniu technologii kwasów humusowych z torfu i budowie instalacji. Prace prowadzone są z różną częstotliwością i wymagały aktualnie czynnego mojego zaangażowania łącznie około 2 miesięcy od rozpoczęcia współpracy.

10. Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn Sp. Akcyjna, ul. Mostowa 30A, 47-220 Kędzierzyn-Koźle

Czas trwania: 1 miesiąc (w trakcie trwania projektu od 25.04.2022 r. do 25.08.2022 r.)

W okresie od 25.04.2022 do 25.08.2022 roku w ramach prac projektowo-technologicznych pt.: „Opracowanie nowych antyzbrylaczy do nawozów saletrzanych” we współpracy z Grupą Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn Sp. Akcyjna, brałam czynny udział w badaniach stacjonarnych i w próbach przemysłowych dotyczących stosowania nowego antyzbrylacza oraz w ocenie jakościowej pokrytych nim nawozów. Głównym zadaniem jako członka zespołu z Politechniki Wrocławskiej był nadzór nad małotonażowymi próbami przemysłowymi, a także pobór próbek i ich oceny, które odbywały się z różną częstotliwością w ciągu trwania projektu a sumarycznie wymagały 3-tygodniowych prac na instalacji przemysłowej.

12. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.).

Nie dotyczy

13. Informacja o recenzowanych pracach naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.

Nie dotyczy

14. Informacja o uczestnictwie w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych.

W ramach swojej aktywności naukowo-badawczej brała udział w przygotowaniach wniosków i dokumentacji projektowej uczestniczyłam w ramach starań o finansowanie w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych:

- W 2021 roku byłam kierownikiem i koordynatorem prac zespołu Politechniki Wrocławskiej w ramach międzynarodowego konsorcjum (KU Leuven (Belgia) jako lider projektu, INMA Bucharest (Rumunia) wraz z firmą oraz Politechnika Wrocławska z partnerem biznesowym B-I-P Serwis (Polska)) przy opracowaniu wniosku pt.: „Sustainable Valorisation of Waste Mineral Wool” (Akronim: WoolMiner) w ramach międzynarodowego programu ERA-NET Cofund ERA-MIN3 (Joint Call 2021) obejmującego finansowanie projektów z zakresu surowców mineralnych w celu zapewnienia zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym (Raw materials for Sustainable Development and the Circular Economy). Wniosek znalazł się w grupie 45 spośród 146 złożonych, które zakwalifikowały się do II-etapu konkursu. Ostatecznie nie uzyskał finansowania.
- W 2021 roku brałam również czynny udział w koordynowaniu prac i opracowaniu wniosku pt.: „To a Fair, Inclusive, Circular and Healthy cities: Transformation of phosphogypsum to commercial products through sustainable and zero-waste processes (Acronym FIC-FIGHTERS)” gdzie Politechnika Wrocławska wchodziła w skład międzynarodowego dużego konsorcjum (22 konsorcjantów) w ramach programu HORIZON-CL6-2021-CIRCBIO-01 w sekcji Circular economy and bioeconomy sectors. Wniosek został zakwalifikowany do drugiego etapu, otrzymał bardzo dobre recenzje, ostatecznie jednak nie uzyskał finansowania. Obecnie przygotowwany jest analogiczny projekt w tym samym składzie konsorcjantów.
- Obecnie przygotowuję (jako kierownik projektu reprezentując Politechnikę Wrocławską wchodzącego w skład proponowanego konsorcjum składającego się ponadto z firmy MARANG Export-Import Krzysztof GUZIEWSKI Utylizacja Odpadów z Upraw Hydroponicznych, Uniwersytetu Przyrodniczy we Wrocławiu, INMA Bucharest (Rumunia), Jednostka naukowo-badawczej IDENER (Hiszpania) wniosek pt.: „The second life of waste mineral wool in accordance with the principles of a resource-efficient economy in a closed cycle” w ramach Programu LIFE – programu działań na rzecz środowiska i klimatu (2021-2027) ustanowiony Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) w dniu 29 kwietnia 2021 r..

15. Informacja o udziale w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. II.9.

Nie dotyczy

16. Informacja o uczestnictwie w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

Nie dotyczy

III. INFORMACJA O WSPÓLPRACY Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

1. Wykaz dorobku technologicznego.

Tabela 1. Wykaz dorobku technologicznego za lata: 2008 – 2013 przed uzyskaniem stopnia doktora

Nr	Kierownik/wykonawcy Partner przemysłowy	Tytuł	Numer umowy/okres Funkcja
C. Oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne (w kolejności przyczynowo-skutkowej)			
C1.1. C1.2. C1.3.	Kierownik: J. Hoffmann Główny wykonawca: M. Huculak-Mączka i inni LUVENA S.A.,	„Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej technologii wytwarzania kwasów humusowych z lokalnych surowców” Zadanie 1. Badania nad poszukiwaniem optymalnego oznaczenia zawartości kwasów humusowych oraz ich oznaczania Zadanie 2. Opracowanie najwydatniejszej technologii pozyskiwania kwasów humusowych Zadanie 3. Opracowanie technologii zagospodarowania produktu ubocznego	Umowa nr 600323 z dnia 15.12.2009 r. Całkowity okres realizacji: 15.12.2009 - 31.07.2010 r. Funkcja: główny wykonawca ⁴ Raport serii SPR 2/2010 ⁴ Raport serii SPR 4/2010 ⁴ Raport serii SPR 6/2010
C2.	Kierownik: J. Hoffmann Wykonawca: M. Huculak-Mączka i inni IUNG Puławy	„Badania nad otrzymywaniem nawozów fosforytowo-siarkowych metodą kompaktowania oraz granulacją kompostów fosforytowo-organicznych wraz z przygotowaniem dokumentacji techniczno-technologicznej i wykonaniem niezbędnych analiz chemicznych”	Umowa nr SZP-6/2011 z dnia 21.03.2011 r. Okres realizacji: 21.03 – 31.12.2011 r. Funkcja: wykonawca ⁴ Raport serii SPR nr 5/2011
C3.	Kierownik: J. Hoffmann Wykonawca: M. Huculak-Mączka i inni Zakłady Chemiczne „Police” S.A.	„Oznaczenie szybkości absorpcji wilgoci w mieszankach i granulatach nawozowych”	Umowa nr 0071/2011/NS/AT/NBU-6 Okres realizacji: 2011 r. Funkcja: wykonawca ⁴ Raport serii SPR nr 2/2012
C4.	Kierownik: J. Hoffmann Główny wykonawca: M. Huculak-Mączka i inni Termo Eko Energia Sp.z o.o. Chrzanów	„Analiza procesu rozkładu popiołu fosforowego w zakresie przebiegu procesu, zawartości składników nawozowych i zanieczyszczeń metodą zgodną z wymaganiami dla nawozów oznaczanych WE według dyrektywy Unii Europejskiej 2003/2003 oraz technologii otrzymywania nawozów wieloskładnikowych na jego bazie (skład i analiza) wraz z instrukcją stosowania”	Umowa nr 600392 Okres realizacji: 2012 r. Funkcja: główny wykonawca ⁴ Raport serii SPR nr 1/2012

⁴ Numery raportów zgodne z wykazem z bazy Dorobku Naukowego Politechniki Wrocławskiej i Repozytorium Wiedzy

Tabela 2. Wykaz dorobku technologicznego za lata: 2014 – 2023 po uzyskaniu stopnia doktora związanego z podjętą tematyką habilitacyjną.

Nr	Kierownik/wykonawcy Partner przemysłowy	Tytuł	Numer umowy/okres Funkcja
C. Oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne (w kolejności przyczynowo-skutkowej)			
C5.	J. Hoffmann, K. Hoffmann, M. Huculak-Mączka T. Marciniak <hr/> (Grupa Azoty S.A. Tarnów) KWB Sieniawa	Sprzedaż licencji w wyniku negocjacji w celu komercjalizacji wyników prac badawczych i rozwojowych dotyczących technologii wytwarzania kwasów huminowych	<i>Umowa komercjalizacyjna z dnia 28.12.2016 r. (Centralny Rejestr umów PWr (S/750/2016)</i> <hr/> <i>Umowa jest wynikiem trwających w latach 2015-2016 negocjacji.</i> <hr/> <i>Funkcja: współtwórca i strona negocjacji</i>
C6.	J. Hoffmann R. Steller M. Huculak-Mączka K. Hoffmann D. Popławski P. Biskupski E. Klem-Marciniak M. Kaniewski P. Adamski <hr/> Grupa Azoty S.A. Tarnów	„Badania nawozów w zakresie bezpieczeństwa wytwarzania i obrotu nawozami z dodatkiem kwasów humusowych” Etap I. Ocena wpływu dodatku kwasów humusowych na bezpieczeństwo wytwarzania nawozów zawierających azotan amonu	<i>Umowa nr 34/2016/AZOTY z 04.10.2016 r.</i> <hr/> <i>Okres realizacji: 04.10.2016 - 30.11.2016 r.</i> <hr/> <i>Funkcja: wykonawca</i> ⁴ Raport serii SPR 05/2016
C7.	J. Hoffmann K. Hoffmann E. Klem-Marciniak M. Huculak-Mączka D. Popławski M. Kaniewski M. Drzymajło M. Braun D. Nieweś <hr/> Global Agro Innovations Sp. z o.o., Rzeszów	„Badania właściwości układów zawierających kondycjoner cieczy roboczej ”Full KONDYCYJA dyktator pH”	<i>Umowa nr 4002/0066/17 z 16.04.2017 r.</i> <hr/> <i>Okres realizacji: 16.04.2017- 05.06.2017 r.</i> <hr/> <i>Funkcja: główny wykonawca</i> ⁴ Raport serii SPR W03/2017/S-002
C8.	J. Hoffmann M. Huculak-Mączka <hr/> Grupy Azoty Zakłady Azotowe Puławy S.A.	„Badania fizykochemiczne środków wspomagających uprawę roślin”	<i>Umowa nr R/285/2016 z 25.04.2016 r.</i> <hr/> <i>Okres realizacji: 25.04.2016- 25.06.2016 r.</i> <hr/> <i>Funkcja: główny wykonawca</i>
C9.	J. Hoffmann K. Hoffmann M. Huculak-Mączka E. Klem-Marciniak D. Popławski <hr/> Agrochem Serwis, Udanin (Dolnośląski Bon na Innowacje)	„Opracowanie procesu technologicznego otrzymywania nawozu wapniowego”	<i>Umowa nr WCTT/210159 z 01.09.2014 r. w ramach Dolnośląskiego Bonu na Innowacje</i> <hr/> <i>Okres realizacji: 01.09.2014 - 28.11.2014 r.</i> <hr/> <i>Funkcja: główny wykonawca</i> ⁴ Raport serii SPR 11/2014

C10.	M. Huculak-Mączka J. Hoffmann K. Hoffmann K. Marecka D. Nieweś M. Kaniewski E. Klem-Marciniak J. Zieliński A. Tyc M. Biegun Sz. Penkala	„Ocena zawartości i jakości kwasów humusowych oraz hydrofilowych i hydrofobowych kwasów fulwowych”	<i>Umowa nr 4002/0019/21 z 12.05.2021 r.</i> <i>Okres realizacji:</i> <i>14.06.2021 - 14.07.2021.</i> <hr/> <i>Funkcja: kierownik</i>
	Wokas S.A.		⁴ Raport serii SPR W03/2021/S-015
C11.	M. Huculak-Mączka J. Hoffmann K. Hoffmann E. Klem-Marciniak M. Kaniewski D. Nieweś M. Porwoł	„Ocena przydatności surowców torfowych do pozyskiwania substancji huminowych”	<i>Umowa nr 4002/0066/17 z 12.10.2017 r.</i> <i>Okres realizacji:</i> <i>12.10.2017 - 24.11.2017 r.</i> <hr/> <i>Funkcja: kierownik</i>
	Agro Inwest Sp. z o.o., Warszawa		⁴ Raport serii SPR W03/2017/S-006
C12.	J. Hoffmann M. Huculak-Mączka K. Hoffmann M. Braun-Giwerska D. Nieweś E. Klem-Marciniak M. Kaniewski M. Porwoł J. Zieliński M. Klakočar-Ciepacz	„Badania w zakresie technologii otrzymywania kwasów huminowych i fulwowych z torfu – sprzedaż licencji na opracowane rozwiązanie”	<i>Dotyczy umowy nr U/0180/76/2018 z dnia 17.04.2018 r.</i> <i>Okres realizacji: 17.04.2018–21.11.2018 r.</i> <i>Zgłoszenie wyniku badań do Punktu Kontaktowego ds. Transferu Technologii PWr: 25/PK/2018 z 04.12.2018 r.</i> <hr/> <i>Funkcja: główny wykonawca</i>
	Agro Inwest Sp. z o.o., Warszawa		⁴ Raport serii SPR S003/W03/2018
C13.	M. Huculak-Mączka J. Hoffmann K. Hoffmann K. Marecka D. Nieweś M. Kaniewski J. Zieliński A. Tyc M. Biegun Sz. Penkala	„Oznaczenia zawartości kwasów huminowych i zawartości kwasów fulwowych w surowcu jako udział KH (HA) lub KF (FA) w stanie suchym bezpopiołowym w suchej masie próbki/torfu według Normy ISO_19822_2018 oraz przy założeniach najkorzystniejszych warunków prowadzenia procesu oraz oceny jakości uzyskanych frakcji”	<i>Umowa nr 4002/0019/21 z 14.06.2021 r.</i> <i>Okres realizacji: 14.06.2021 – 14.09.2021 r.</i> <hr/> <i>Funkcja: kierownik</i>
	A&M INVESTING Sp. z o.o. S.K.A., Warszawa		⁴ Raport serii SPR W03/2021/S-020
C14.	M. Huculak-Mączka J. Hoffmann K. Hoffmann D. Nieweś T. Marcinişzyn	Konsultacje świadczone przez Politechnikę Wrocławską na rzecz Spółki A&M INVESTING Sp. z o.o. S.K.A., dotyczące rozwoju technologii wytwarzania kwasów humusowych z torfu wskazanej przez PWR podmiotowi powiązanemu ze Spółką - Agro Inwest Sp. z o.o	<i>Umowa nr U/0180/321/2021 z dnia 3.11.2021 r.</i> <i>Umowa nr U/0180/121/2022 z dnia 17.05.2022 r.</i> <i>Okres realizacji:</i> <i>3.11.2021 – obecnie</i> <hr/> <i>Funkcja: kierownik</i>
	A&M INVESTING Sp. z o.o. S.K.A., Warszawa		

C15.1.	K. Hoffmann J. Hoffmann M. Huculak-Mączka J. Skut D. Popławski E. Klem-Marciniak ZCh „Siarkopol” Sp. z o. o.	„Opracowanie technologii produkcji nawozów płynnych dolistnych”	Umowa nr 621021/Z-14 z 25.03.2014 r. Calkowity okres realizacji: 25.03.2014 - 31.12.2015 r. Funkcja: główny wykonawca 4Raport SPR 4/2014 i 9/2014
C15.2.	K. Hoffmann J. Hoffmann M. Huculak-Mączka ZCh „Siarkopol” Sp. z o. o.	„Opracowanie technologii produkcji nawozów płynnych dolistnych: materiały szkoleniowe”	Umowa nr 621021/Z-14 z 25.03.2014 r. Calkowity okres realizacji: 25.03.2014 - 31.12.2015 r. Funkcja: główny wykonawca 4Raport serii SPR 5/2015
C16.1.	J. Hoffmann K. Hoffmann M. Huculak-Mączka A. Biskupski A. Pawelczyk A. Saeid M. Kaniewski E. Klem-Marciniak D. Nieweś J. Zieliński M. Biegun D. Szopa M. Klakočar-Ciepacz Grupy Azoty ZAK S.A.	„Opracowanie innowacyjnego nawozu o wysokich zawartościach azotu w formie azotanu amonowego, wzbogaconego mikroelementami w postaci chelatów biologicznie ważnych metali (cynku, miedzi, manganu, molibdenu i żelaza), bazujących na nowo opracowanych ligandach chelatujących, w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014-2020 – sektorowe programy B+R” Etap I: Badania laboratoryjne wytwarzania mikroelementowego stałego nawozu azotowego zawierającego chelaty.	Umowa nr 03/RG/IC/NI/GA ZAK/PWr/2019 z dnia 09.04.2020 r. Calkowity okres realizacji: 09.04.2020 - 31.05.2021 r. Funkcja: wykonawca 4Raport serii SPR W03/2021/S-001
C16.2.	J. Hoffmann K. Hoffmann M. Kaniewski E. Klem-Marciniak M. Huculak-Mączka A. Biskupski M. Biegun D. Nieweś J. Zieliński D. Szopa Grupy Azoty ZAK S.A.	„Opracowanie innowacyjnego nawozu o wysokich zawartościach azotu w formie azotanu amonowego, wzbogaconego mikroelementami w postaci chelatów biologicznie ważnych metali (cynku, miedzi, manganu, molibdenu i żelaza), bazujących na nowo opracowanych ligandach chelatujących, w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014-2020 – sektorowe programy B+R” Etap II: Badania laboratoryjne wytwarzania mikroelementowego ciekłego nawozu azotowego zawierającego chelaty	Umowa nr 03/RG/IC/NI/GA ZAK/PWr/2019 z dnia 09.04.2020 r. Calkowity okres realizacji: 09.04.2020 - 31.05.2021 r. Funkcja: wykonawca 4Raport serii SPR W03/2021/S-004
C16.3.	J. Hoffmann K. Hoffmann W. Ludwig M. Kaniewski E. Klem-Marciniak M. Huculak-Mączka A. Biskupski M. Biegun D. Nieweś J. Zieliński Grupy Azoty ZAK S.A.	„Opracowanie innowacyjnego nawozu o wysokich zawartościach azotu w formie azotanu amonowego, wzbogaconego mikroelementami w postaci chelatów biologicznie ważnych metali (cynku, miedzi, manganu, molibdenu i żelaza), bazujących na nowo opracowanych ligandach chelatujących, w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014-2020 – sektorowe programy B+R” Etap III: Zaproponowanie technologii wytwarzania mikroelementowych nawozów zawierających chelaty w warunkach Grupy Azoty ZAK S.A.	Umowa nr 03/RG/IC/NI/GA ZAK/PWr/2019 z dnia 09.04.2020 r. Calkowity okres realizacji: 09.04.2020 - 31.05.2021 r. Funkcja: wykonawca 4Raport serii SPR W03/2021/S-014

Tabela 3. Wykaz dorobku technologicznego za lata: 2014 – 2023 po uzyskaniu stopnia doktora poza tematyką habilitacyjną.

Nr	Kierownik/wykonawcy Partner przemysłowy	Tytuł	Numer umowy/okres Funkcja
C. Oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne (w kolejności przyczynowo-skutkowej)			
C17.	Kierownik: J. Hoffmann Wykonawca: M. Huculak-Mączka i inni Grupy Azoty ZAK S.A.	„Wykonanie analiz dostarczonych próbek nawozu Salmag z siarką®, archiwalnych i produkcyjnych i opinii w zakresie czynników powodujących wzrost podatności na zbrzylenie”	Umowa nr 621021 z dnia 03.12.2014 r. Okres realizacji: 03.12.2014 – 24.12.2014 r. Funkcja: wykonawca ⁴ Raport serii SPR nr 13/2014
C18.	Kierownik: J. Hoffmann Wykonawca: M. Huculak-Mączka i inni Grupy Azoty ZAK S.A.	„Wykonanie analiz dostarczonych próbek nawozu: Salmag z siarką® 2014, nawóz X27N-4S, CAN YARA 2014 i opinii w zakresie czynników powodujących wzrost podatności na zbrzylenie”	Umowa nr PZ/627/15 z dnia 02.2015 r. Okres realizacji: luty – marzec 2015 r. Funkcja: wykonawca ⁴ Raport serii SPR nr 2/2015
C20.1. C20.2.	Kierownik: J. Hoffmann Wykonawca: M. Huculak-Mączka i inni ANWIL S.A.	„Ocena możliwości zagospodarowania siarczanu potasu z produkcji biopaliw do produkcji nawozów saletrzanych w ANWIL S.A. – Etap I i II”	Umowa nr 37000039 z dnia 02.04.2019 r. Okres realizacji: 02.04.2019 – 02.09.2019 r. Funkcja: wykonawca ⁴ Raport serii SPR nr 5/2019 ⁴ Raport serii SPR nr 8/2019
C21.1. C21.2. C21.3.	Kierownik: J. Hoffmann Wykonawca: M. Huculak-Mączka i inni Grupy Azoty ZAK S.A.	„Opracowanie wstępnych formułacji produktu: optymalizacja wprowadzania dodatków pochodzenia biologicznego do nawozów zawierających azot w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014-2020, (Działanie 1.2: Sektorowe programy B+R. Projekt: Nowe formułacje specjalistycznych nawozów organiczno-mineralnych.) Etap I: Wstępne testy granulacji surowców. Etap II: Ocena właściwości użytkowych wstępnych granulatów. Etap III: Opracowanie optymalnych formułacji na podstawie przeprowadzonych badań.	Umowa nr 03/AD/ID/NI/GA/ZAK/PWr/2018 z dnia 12.09.2019 r. Całkowity okres realizacji: 31.03.2020 – 16.08.2021 r. Funkcja: wykonawca ⁴ Raport serii SPR nr 7/2020 ⁴ Raport serii SPR nr 9/2020 ⁴ Raport serii SPR nr 16/2021

S.A., Zakłady Chemiczne „Siarkopol” Sp.z o. o., Zakłady Chemiczne Anwil S.A., Kopalnia Węgla Brunatnego Sieniawa, Global Agro Innovations Sp. z o.o., Agro-Inwest Sp. z o.o., A&M INVESTING Sp. z o.o., i inne. **Efektom podjętych przedsięwzięć są liczne opracowania koncepcji technologicznych, dokumentacji projektowych co jest elementem studium inwestycyjnego i koresponduje z technicznym studium wykonalności. Podejmowana przeze mnie problematyka była niejednokrotnie realizowana kompleksowo w pełnych cyklach badawczych, począwszy od badań podstawowych, poprzez procesy przemysłowe, do badań aplikacyjnych i wdrożeniowych, w interdyscyplinarnych konsorcjach, przy współpracy z innymi jednostkami naukowo-badawczymi.** Moja aktywność naukowo-badawcza i działalność projektowo-technologiczna wymagała niejednokrotnie prowadzenia prób na istniejących lub modyfikowanych instalacjach przemysłowych czy optymalizacji procesów w warunkach półtechnicznych. Skutkiem było zdobycie doświadczenia w rzeczywistych warunkach funkcjonowania zakładów chemicznych i innych podmiotów gospodarczych na poczet odbytych staży przemysłowych, wyszczególnionych w rozdziale II.11.

W ramach projektowo-technologicznych osiągnięć, **brałam udział w 24 projektach rozwojowo-badawczych** (7 z nich było wieloetapowych) i współtwórcą sprawozdań z prowadzonych przedsięwzięć z tego zakresu, w tym w **4** **byłam kierownikiem a w 9** **głównym wykonawcą.** W wyniku negocjacji, w których brałam udział, na 2 opracowane rozwiązania zostały sprzedane licencje podmiotowi gospodarczemu. **Jestem również twórcą 6 patentów krajowych, 5 krajowych zgłoszeń patentowych i 1 zgłoszenia międzynarodowego** – Rozdział III.3. Podjęte przeze mnie przedsięwzięcia projektowo-technologiczne, przeprowadzone badania i konsultacje oraz wykonane opracowania na potrzeby poszczególnych podmiotów gospodarczych, pozwoliły na rozwój ich oferty asortymentowej, a wymiernym efektem są **3 handlowe produkty**, oparte na substancjach humusowych, dostępne obecnie na rynku i będące efektem wdrożenia opracowanych rozwiązań. Wraz z zespołem opracowałam między innymi **formulacje płynnych nawozów dolistnych, nawozów zawierających azot i dodatki pochodzenia biologicznego czy antyzbrylaczy do nawozów saletrzanych.** Cykl moich, oryginalnych osiągnięć naukowo-badawczych i projektowo-technologicznych obejmował rozwiązania z zakresu dyscypliny Inżynieria Chemiczna i był ściśle powiązany z polskim przemysłem nawozowym. Prowadzone prace badawczo-rozwojowe były również finansowane ze środków np. Narodowego Centrum Nauki, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, przy współpracy z innymi ośrodkami badawczymi.

We współpracy z **Katedrą Żywnienia Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu** prowadziłam niejednokrotnie badania efektywności działania opracowanych preparatów w obecności składników nawozowych w rolniczych badaniach aplikacyjnych w ramach prowadzonych projektów np. [B4], [B5]. W ramach projektu [B5] współpracowałam również z **Instytutem Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytutem Badawczym w Puławach**, w którym zostały przeprowadzane badania atestacyjne nawozu jak i podłoża wraz z opinią. Brałam również czynny udział w badania dotyczących doboru optymalnych parametrów i sposobu granulacji kwasów huminowych otrzymanych z węgla brunatnego metodą kompaktowania na stanowisku badawczym w **Instytucie Nawozów Sztucznych - Oddział Chemii Nieorganicznej „IChN” w Gliwicach.** Moja działalność naukowa to również efekt współpracy z innymi jednostkami naukowo-badawczymi jak np. **Politechniką Krakowską** czy państwowymi i prywatnymi podmiotami gospodarczymi jak np. Grupą Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A. czy Przedsiębiorstwem Oczyszczania Miasta

EKO z Kalisza, co zaowocowało powstaniem szeregu prac naukowych (punkty: 30, 39, 55, 57, 67, 69, 70 – Rozdział II.4.), patentów czy zgłoszeń patentowych (punkty: 1, 3, 4, 8 – Rozdział III.3).

Sama jeszcze podczas studiów doktoranckich byłam laureatką stypendium finansowanego z Wydziału Rozwoju Gospodarczego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego w ramach projektu „**Przedsiębiorczy doktorant – inwestycja w innowacyjny rozwój regionu**”. Warunkiem koniecznym do uzyskania dofinansowania było nawiązanie przeze mnie współpracy z co najmniej jednym przedsiębiorcą z Województwa Dolnośląskiego. Porozumienie zostało podpisane z LUVENĄ S.A. z siedzibą w Luboniu (oraz nowo zakupioną wówczas fabryką w Uboczu celem wznowienie produkcji nawozów).

Osiągnięcia projektowo-technologiczne spójne z tematyką habilitacyjną

W skład osiągnięć projektowo-technologicznych stanowiących podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego wchodzi **5 patentów krajowych (Rozdział I.3.) w tym 1 obecnie procedowane zgłoszenie międzynarodowe** będące tożsame z wynalazkiem objętym już ochroną przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej.

Dużą część badań dotyczących pozyskiwania kwasów humusowych z surowców węglowych była prowadzona w ramach projektów rozwojowo-badawczych realizowanych we współpracy z polskimi podmiotami gospodarczymi, w sposób uwzględniający ich program rozwoju oraz uwarunkowania techniczne i technologiczne.

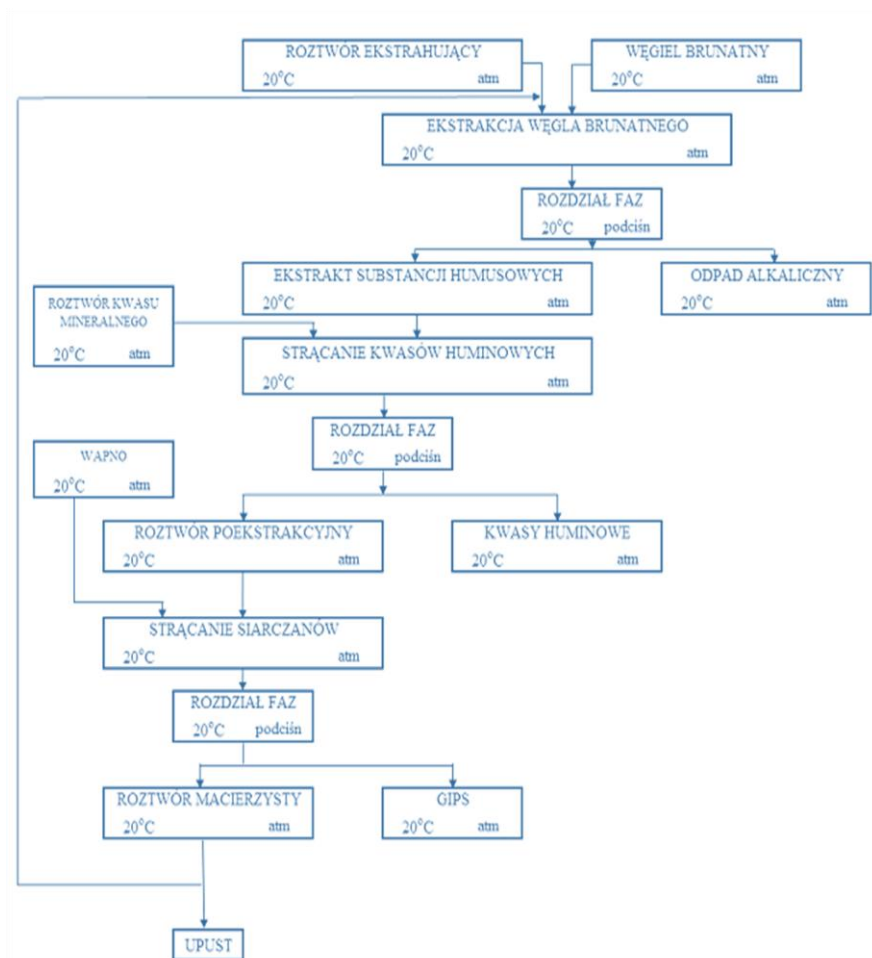
W ramach przedsięwzięć projektowo-technologicznych (**C5-C16 – Tabela 2, Rozdział III.1**) stanowiących ważny element moich osiągnięć spójnych z podjętą tematyką habilitacyjną, **10 to projekty rozwojowo-badawcze** (2 z nich wieloetapowe) realizowane we współpracy z czołowymi krajowymi zakładami chemicznymi, w **4 z nich byłam kierownikiem, a w 6 głównym wykonawcą**. Uczestniczyłam w **2 grantach finansowanych w drodze konkursów krajowych** (B4 i B5 – Rozdział II.9.), a **2 z realizowanych projektów były wspierane ze środków europejskich** (C9, C16). Efektem podjętych przeze mnie przedsięwzięć, realizowanych w ramach badań podstawowych, rozwojowych, projektowych czy aplikacyjnych (prowadzonych niejednokrotnie w ramach interdyscyplinarnych konsorcjów) **jest opracowanie i wdrożenie 3 nowych rozwiązań technologicznych i uruchomienie na ich podstawie wytwarzania innowacyjnych produktów: 3 preparatów humusowych oraz opracowanie 5 formułacji płynnych nawozów dolistnych**. W wyniku negocjacji, w których brałam udział, na **2 opracowane rozwiązania zostały sprzedane licencje podmiotowi gospodarczemu**, a obecnie **jestem również kierownikiem konsultacji dotyczących rozwoju i optymalizacji technologii wytwarzania kwasów humusowych z torfu**.

Pierwszym przedsięwzięciem we współpracy z sektorem przemysłowym, realizowanym jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora, było „*Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej technologii wytwarzania kwasów humusowych z lokalnych surowców*” we współpracy z firmą nawozową Luvena S.A. [**C1.1-C1.3**] w ramach grantu Innowacyjna Gospodarka – Narodowa Strategia Rozwoju. Zakres badań obejmował realizację: zadanie nr 1 – „Badania nad poszukiwaniem optymalnego źródła kwasów humusowych oraz ich oznaczanie”, zadanie nr 2 – „Opracowanie najwydatniejszej technologii pozyskiwania kwasów humusowych” oraz zadanie nr 3 – „Opracowanie technologii zagospodarowania produktu ubocznego”. We wszystkich tych zadaniach brałam udział jako **główny koordynator prac zarówno badawczych jak i technologicznych**. Efektem mojego czynnego zaangażowania było opracowanie koncepcji i założeń naukowych projektu. Bezpośrednio

planowałam i realizowałam eksperymenty, wykonywałam analizy, interpretowałam wyniki, redagowałam sprawozdania. Efektem mojego czynnego zaangażowania, poczynając od badań nad poszukiwaniem optymalnego źródła kwasów humusowych, poprzez opracowanie najwydatniejszej technologii pozyskiwania kwasów humusowych i zagospodarowanie produktu ubocznego, było opracowanie koncepcji i założeń najwydajniejszej techniki pozyskiwania kwasów huminowych z węgla brunatnego. W ramach proponowanej technologii brałam udział w opracowaniu rozwiązania aparaturowego wraz z opisem przebiegu procesu technologicznego z uzasadnieniem doboru aparatów i urządzeń.

Bazując na założeniach opracowanej koncepcji technologicznej procesu pozyskiwania kwasów huminowych z węgla brunatnego i wykorzystując zaproponowaną metodykę prowadzenia procesu w skali laboratoryjnej, wybrane zakresy parametrów procesów zrealizowanych w skali laboratoryjnej, testowałam na stanowisku doświadczalnym na terenie zakładów chemicznych Luvena S.A. w Luboniu. Celem prowadzenia badań na stanowisku doświadczalnym była optymalizacja parametrów fizykochemicznych podstawowych operacji i procesów jednostkowych. Otrzymane na instalacji pilotowej produkty humusowe wykorzystane zostały do otrzymania próbnej serii wieloskładnikowych nawozów mineralnych wzbogaconych o kwasy huminowe. Wybrane produkty nawozowe przetestowano w rolniczych badaniach aplikacyjnych w warunkach polowych.

Efektom wspólnych badań z Luvena S.A. było opracowanie zgłoszenia patentowego pt.: „*Sposób wytwarzania kwasów huminowych z węgla brunatnych*”, na który Urząd Patentowy RP udzielił ochrony w 2014 roku. Technologia ujawniona w opisie patentowym PL216479 (Punkt 1 – Rozdział III.3) umożliwia wydzielenie frakcji kwasów huminowych z węgla brunatnego na drodze ekstrakcji z zastosowaniem roztworów NaOH, KOH oraz $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ lub ich mieszanin z dodatkiem czynnika kompleksującego, takiego jak roztwór $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ i/lub $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ i/lub $(\text{NaPO}_3)_6$. Po ekstrakcji frakcję kwasów huminowych wydziela się z otrzymanego ekstraktu poprzez jego zakwaszenie z wykorzystaniem roztworu H_2SO_4 . Po oddzieleniu faz siarczany obecne w roztworze poekstrakcyjnym wytrąca się poprzez wprowadzenie do niego CaO lub $\text{Ca}(\text{OH})_2$, użytych w ilościach nadmiarowych względem ilości wprowadzonego roztworu kwasu siarkowego. Roztwór poekstrakcyjny, pozbawiony siarczanów, może być zawrócony i ponownie wykorzystany w procesie izolowania substancji humusowych z węgla brunatnego. Sposób według wynalazku (**Rysunek 1**) pozwala na zagospodarowanie cieczy poekstrakcyjnej, a zamknięty obieg cieczy ekstrahującej umożliwia racjonalne wykorzystanie surowca ekstrahującego, optymalny bilans wody w układzie i maksymalną wydajność procesu co wpisuje się już na tym etapie w wytyczne i modele GOZ.



Rysunek 1. Schemat sposobu wytwarzania kwasów huminowych z węgla brunatnych zgodnie z patentem PL216479.

Udzielony w 2014 roku patent PL216479, którego jestem współtwórcą, był podstawą negocjacji w celu komercjalizacji wyników prac badawczych i rozwojowych dotyczących opisanej w nim technologii. Zainteresowana wytwarzaniem kwasów huminowych z węgla brunatnego metodą opisaną w patencie była m.in. *Grupa Azoty S.A. Tarnów*. W 2015 roku prowadzone były przez Wrocławskie Centrum Transferu Technologii PWr z moim udziałem (jako współtwórcą patentu, współautorem sprawozdania z projektu oraz autorem doktoratu) ponad roczne negocjacje dotyczące komercjalizacji opisanego rozwiązania [C5]. Negocjacje, w których brałam czynny udział miały na celu weryfikację zakresu udostępnionych Grupie Azoty S.A. informacji zawartych w dokumentacji techniczno-organizacyjnej oraz z prób wdrożenia i przeskalowania rozwiązania. Konsultacje te z przedstawicielami Grupy Azoty S.A. miały na celu wydanie rekomendacji dla Zarządu w sprawie zakupu licencji. **W ramach kontynuacji współpracy, w 2016 roku uczestniczyłam w badaniach w zakresie bezpieczeństwa wytwarzania i obrotu nawozami z dodatkiem kwasów humusowych [C6].** Celem przedsięwzięcia była ocena wpływu dodatku kwasów humusowych na bezpieczeństwo wytwarzania nawozów zawierających azotan amonu jako potencjalnego produktu organiczno-mineralnego Grupy Azoty. Rozważając możliwości uruchomienia produkcji nawozów zawierających równocześnie azotan amonu i substancje organiczne o różnym pochodzeniu i składzie chemicznym należy dużo uwagi poświęcić zagadnieniu zagrożenia bezpieczeństwa

wszelkich operacji wykonywanych podczas wytwarzania nawozów a także podczas ich przechowywania.

Bezpośrednią przyczyną rozkładu, a nawet detonacji azotanu amonu, może być m. in. podwyższona temperatura lub bodziec mechaniczny. W wielu przypadkach charakter tych oddziaływań nie został do końca poznany i opisany. Sposób wykonania badań stabilności mieszanin w wyniku oddziaływania mechanicznego w warunkach statycznych i dynamicznych to autorska metoda, która opracowana została z moim udziałem w ówczesnym Zakładzie Technologii i Procesów Chemicznych Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Zasada metody obejmuje badania wrażliwości próbek na oddziaływanie statyczne i impulsowe bodźca pobudzenia (uderzenia), uzyskiwanego przy użyciu prasy hydraulicznej o nacisku max. 1 Mg, co pozwala na uzyskanie nacisku do 4000 kG/cm² próbki. Mój wkład w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na współudziale w skonstruowaniu stanowiska pomiarowego i w opracowaniu wyników w formie umożliwiającej monitorowanie procesu i oceny wpływu dodatku kwasów humusowych na stabilność termiczną mieszanek z udziałem azotanu amonu.

Planowane do produkcji nowe nawozy azotowe oraz warunki ich produkcji muszą być odpowiednio dobrane oraz ściśle kontrolowane. Aby zapewnić odpowiednią jakość oraz bezpieczeństwo produktu, konieczne jest określenie na każdym etapie produkcji nawozów mineralno-organicznych z dodatkiem kwasów humusowych ich stabilności wykorzystując termiczną analizę różnicową, różnicową kalorymetrię skaningową wraz z termogravimetrią oraz analizą składu chemicznego produktów gazowych z wykorzystaniem spektrometrii mas oraz zalecane przez Ustawę o nawozach i nawożeniu metody analityczne dotyczące składu i właściwości nawozów azotowych np. analizę retencji oleju.

Bazując na wynikach przeprowadzonych badań stwierdzono, że dodatek kwasów huminowych do próbek nawozowych zawierających azotan amonu typu siarczanoazotan amonu oraz azotan amonu z wypełniaczem dolomitowym powoduje obniżenie temperatur procesów egzotermicznego rozkładu i wzrost efektu energetycznego tej przemiany. W efekcie stwierdzono, że może to negatywnie wpływać na bezpieczeństwo procesu technologicznego i zawieszono temat komercjalizacji sposobu wytwarzania kwasów huminowych. Grupa Azoty na podstawie analogicznych założeń technologiczno-procesowych i uwzględniając swoje uwarunkowania techniczne i ekonomiczne jak i program rozwoju firmy w tym samym roku zgłosiła do ochrony patentowej różniący się szczegółami „Sposób otrzymywania produktów humusowych z węgla brunatnego”, którą w efekcie Urząd Patentowy RP udzielił w 2020 roku.

Kolejne komercyjne negocjacje, w których brałam czynny udział jako strona reprezentująca Politechnikę Wrocławską, prowadzone były w 2017 roku z *Kopalnią Węgla Brunatnego Sieniawa* [C5]. Węgiel brunatny z KWB Sieniawa był wskazany w licznych moich publikacjach i opracowaniach jako alternatywne źródło substancji humusowych o największym potencjale aplikacyjnym. Jednym z celów strategicznych, poza działalnością wydobywczą Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa Sp. z o.o. jest rozwijanie pozaenergetycznej możliwości wykorzystania węgla brunatnego m. in. poprzez poszerzenie oferty handlowej produktów dla rolnictwa.

Ostatecznie w 2017 roku licencji na technologię wytwarzania kwasów huminowych z węgla brunatnego udzielono KWB Sieniawa, a jej produkty humusowe są obecne na rynku nawozowym. Przedmiotem Praw Własności Intelektualnej, w której miałam zasadniczy udział był patent, opracowane założenia technologiczne i procesowe, spisane doświadczenia techniczno – organizacyjne oraz wnioski z prób wdrażania technologii. Sztandarowym produktem humusowym Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa jest preparat FLORAHUMUS, który zgodnie z ulotką producenta poprawia skład gleby, wzmacnia system

korzeniowy oraz wpływa na lepsze magazynowanie wody w glebie przyczyniając się do lepszego wzrostu i plonowania roślin. Produkt posiada pozytywną opinię wydaną przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach.

W 2014 roku brałam udział w projekcie Dolnośląski Bon na Innowacje współfinansowanym przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Poddziałania 8.2.1 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki pt.: „*Opracowanie procesu technologicznego otrzymywania nawozu wapniowego*” [C9], którego warunkiem było podjęcie współpracy z małym lub średnim przedsiębiorstwem z regionu. Przedmiotem realizowanego projektu było opracowanie procesu technologicznego otrzymywania zawieszinowego nawozu wapniowego zawierającego aktywne substancje humusowe. Uczestniczyłam w pracach koncepcyjnych, badawczych, laboratoryjnych i projektowych dotyczących realizacji projektu.

Zakwaszenie gleb nie sprzyja akumulacji i utrzymywaniu na stałym poziomie zawartości glebowej materii organicznej. Jednoczesne stosowanie nawozów wapniowych oraz cennych substancji humusowych podnosi wydajność produkcji rolnej. Wykorzystanie jako komponentu organicznego substancji humusowych pochodzących z krajowych złóż węgla brunatnego czy torfu jest jednym z kierunków rozwoju przemysłu nawozowego, wpisującego się w wytyczne prawodawstwa europejskiego, dążącego do budowy gospodarki o obiegu zamkniętym, maksymalizacji wykorzystania odpadów jako odpowiednika surowców oraz ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko wytwarzanych produktów.

Celem prac była ocena możliwości uaktywniania substancji humusowych zawartych w węglu brunatnym tlenkiem wapnia(II) w środowisku zawiesiny węglanu wapnia i ma charakter poznawczy. Substancje humusowe zawarte w węglu brunatnym nie są bezpośrednio dostępne dla roślin. Uaktywnienie ich wymaga przeprowadzenia fizykochemicznej obróbki surowca i pozwala na uzyskanie bioaktywnej struktury i w konsekwencji produktu o podwyższonej jakości. Zaproponowany przez zespół badawczy, którym koordynowałam, płynny nawóz wapniowy stanowił jednorodną zawiesinę wodną, zawierającą surowce wapienne, aktywne substancje humusowe oraz substancję stabilizującą. **Otrzymane wyniki badań posłużyły za punkt wyjściowy w opracowaniu uproszczonej koncepcji technologicznej otrzymywania gotowego produktu wapniowo-humusowego w postaci zawieszinowej oraz zaproponowania rozwiązania aparaturowego.** W ramach realizowanego przedsięwzięcia jestem współautorem założeń technologicznych oraz projektu zgłoszenia patentowego. Przedsiębiorca Agrochem Serwis, uwzględniając swoje uwarunkowania techniczne i ekonomiczne, wdrożył zaproponowane rozwiązania i opatentował. Wymiernym efektem projektu jest wypuszczenie na rynek produktu AgriCal® humus – zawieszinowego preparatu poprawiający właściwości gleby, zawierający substancje humusowe, wapń oraz pęczniące minerały ilaste. Preparat ten został przebadany i pozytywnie zaopiniowany w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa a następnie zarejestrowany w Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod numerem G-654/17.

Wśród głównych czynników odpowiedzialnych za rozwój branży produktów humusowych można wymienić:

- rozwój technologii wytwarzania produktów ekologicznych,
- łatwość dostępu do bazy surowcowej, którymi są rozległe krajowe złoża torfu oraz węgla brunatnego,
- wzrost świadomości konsumentów wynikających z korzyści stosowania produktów opartych na surowcach naturalnych.

W ramach wyżej wymienionych zagadnień w 2017 roku we współpracy z Global Agro Innovations Sp. z o.o., brałam czynny udział w ocenie i badaniach dotyczących właściwości

układów zawierających kondycjoner cieczy roboczej "Full KONDYCJA dyktator pH" [C7]. W praktyce rolniczej i ogrodniczej stosuje się obecnie wiele środków i substancji chemicznych mających za zadanie poprawienie skuteczności działania nawozów, szczególnie płynnych, a także środków ochrony roślin. W skład kondycjonerów może wchodzić jeden lub kilka związków chemicznych takich jak kwasy nieorganiczne, sole i substancje nieorganiczne, związki chelatujące, kwasy organiczne oraz inne związki organiczne. Obecność substancji humusowych jako innowacyjnego dodatku, przyczynia się do podwyższenia walorów użytkowych proponowanego produktu i zwiększenia przewagi rynkowej firmy. **Mój wkład w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na współudziale w pracach badawczych związanych z oceną fizykochemiczną kondycjonera i wydaniu opinii o potencjale aplikacyjnym badanego produktu handlowego.** Kwasy fulwowe wprowadzone do cieczy roboczej wraz z innymi składnikami preparatu Full KONDYCJA dyktator pH, pozwalają zmniejszyć dotychczas stosowane dawki środków ochrony roślin, nawozów i stymulatorów co wiąże się z wymierną korzyścią finansową. Obecność substancji humusowych w cieczy roboczej powoduje zwiększenie jej lepkości czego konsekwencją jest wyższa zwilżalność i przyczepność preparatu do opryskiwanych roślin. Higroskopijność frakcji fulwowej powoduje wydłużenie czasu dostępności dla rośliny składników aktywnych. Jest to unikatowa cecha testowanego preparatu w stosunku do innych substancji kompleksujących, chelatujących, adiuwantów, surfaktantów, humektantów czy antyodparowywaczy, a ponadto preparat łagodzi skutki stresu roślin wywołane niekorzystnymi czynnikami środowiska.

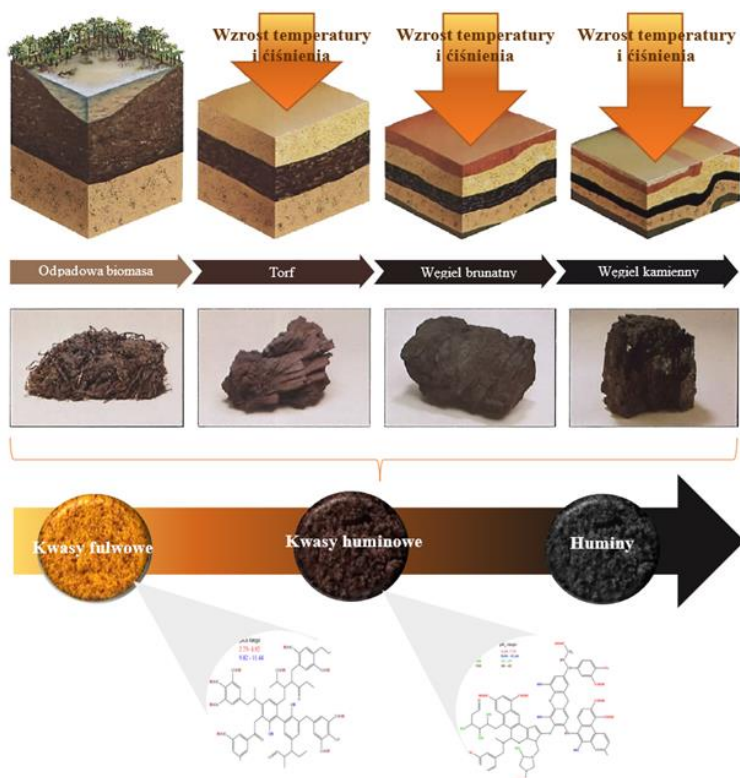
Nowoczesne technologie zakładają stosowanie preparatów określanych mianem „środków wspomagających uprawę roślin” jako jeden z elementów agrotechniki, który obok nawożenia i ochrony roślin może wpływać pozytywnie na wielkość i jakość plonów. Środki wspomagające uprawę roślin obejmują środki poprawiające właściwości gleby, stymulatory wzrostu i podłoża do upraw. Wzrastający udział preparatów zawierających substancje humusowe jest najbardziej proekologicznym rozwiązaniem dla współczesnego rolnictwa.

Kwasy humusowe oddziałują na wzrost roślin w sposób bezpośredni i pośredni. Udowodniono ścisłą zależność pomiędzy zawartością substancji humusowych w glebie a plonowaniem roślin. Substancje humusowe powodują wzrost pojemności wodnej gleby, poprawiają jej strukturę, zwiększają jej aktywność mikrobiologiczną, przez co wpływają na lepsze pobieranie składników pokarmowych. Przy wyczerpywaniu puli substancji humusowych z gleby, wzrasta ponadto zapotrzebowanie roślin na składniki wnoszone w nawozach mineralnych. Kwasy humusowe zwiększają przyswajalność m. in. fosforu, magnezu, żelaza i cynku. **Badania pozwalające na ocenę potencjału rynkowego preparatów zawierających substancje humusowe są kluczowe w celu oszacowania ich wpływu na ilość i jakość uzyskiwanych plonów.** Prace rozpoznawcze z zakresu identyfikacji frakcji substancji humusowych w potencjalnych środkach wspomagających uprawę roślin, w których brałam udział były prowadzone w 2016 roku na zlecenie Grupy Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A. [C8]. Moją rolą w powyższym przedsięwzięciu było ocenienie i przeprowadzenie badań zawartości substancji humusowych w środkach wspomagających uprawę roślin z zastosowaniem metod pośrednich opartych na zasadach frakcjonowania typowych technik analitycznych stosowanych w badaniach materii organicznej i związków humusowych gleby jak i metod bezpośrednich, które pozwalają na określenie fizycznej ilości kwasów huminowych zawartych w materiale w stosunku do masy wyjściowej próbki. Do 2018 roku nie istniała znormalizowana metoda oznaczania substancji humusowych w handlowych próbkach nawozów i polepszaczy gleby. **Prowadzone przeze mnie badania z tego zakresu dotyczyły opracowania różnych technik oznaczania poszczególnych frakcji substancji humusowych**

w celach analitycznych, poznawczych jak i komercyjnych w warunkach symulujących proces przemysłowy.

Na potrzeby konkretnych podmiotów gospodarczych wykonałam prace badawczo-rozwojowe w zakresie oceny możliwości wykorzystania naturalnego surowca organicznego jako alternatywnego źródła substancji humusowych oraz analizę dostępnych na rynku preparatów humusowych z uwzględnieniem możliwości zastosowania ich jako potencjalnych komponentów środków produkcji roślinnej obejmujących produkty nawozowe czy paszowe. Jedną z takich prac była ocena zawartości i jakości kwasów humusowych w złożu popieczarkowym, torfie i kompoście na zlecenie firmy Wokas S.A. w 2021 roku: „Ocena przydatności naturalnych materiałów organicznych do pozyskiwania substancji huminowych” [C10]. W ramach projektu, którego byłam kierownikiem i głównym wykonawcą, prowadziłam badania stopnia wyekstrahowania frakcji humusowych, mające charakter testów symulujących proces przemysłowy z optymalną wydajnością i opłacalnością.

Substancje humusowe tworzą charakterystyczny układ związków organicznych różniących się właściwościami i rodzajem połączeń, w zależności od warunków środowiska w których powstają. Poszczególne grupy związków humusowych definiuje się na podstawie różnic rozpuszczalności w roztworach ekstrakcyjnych stosowanych do ich separacji oraz parametrów fizycznych procesu. Wyróżniamy generalnie 3 frakcje: huminową, fulwową oraz huminy jako stałą nierozpuszczalną pozostałość (**Rysunek 2**).



Rysunek 2. Potencjalne surowce i frakcje substancji humusowych w technologii ich otrzymywania.

Jednym z kluczowych wniosków będących wynikiem prowadzonych przeze mnie długoletnich badań z zakresu technologii otrzymywania substancji humusowych z niekonwencjonalnych surowców organicznych jest określenie warunków procesu, dla których uzyskana wydajność jest możliwie najwyższa, a otrzymany produkt odznaczać się dobrą jakością. **Mój udział w projekcie miał charakter analityczno-poznawczy dotyczący**

oceny jakości uzyskanych frakcji oraz praktyczny, polegający na wskazaniu sposobu przetwarzania surowców w procesie produkcyjnym tak by uzyskać wartościowe produkty o bioaktywnej strukturze.

W ramach współpracy z firmą Agro-Inwest Sp. z o.o. uczestniczyłam w opracowaniu założeń procesu ekstrakcji wraz ze wstępną oceną opłacalności pozyskiwania substancji humusowych dla będącego w posiadaniu firmy krajowego złoża torfu z Żuław Wiślanych. Wykonane badania miały charakter prac badawczo-rozwojowych. Moja rola w projekcie pt.: „*Ocena przydatności surowców torfowych do pozyskiwania substancji huminowych*”, **którego byłam kierownikiem, polegała na zaplanowaniu i koordynowaniu pracami badawczymi, analitycznymi i projektowymi [C11].**

Zaplanowane i koordynowane przeze mnie cele badawcze oraz przeprowadzone testy pozwoliły na wytypowanie wstępnych parametrów procesu decydujących o jego wydajności i opłacalności. Poszczególne zmiany w konfiguracji warunków prowadzenia procesu intensyfikują stopień ekstrakcji kwasów huminowych z surowca. Rodzaj i stężenie ekstrahenta, stosunek fazy wodnej do stałej L/S, temperatura i czas trwania procesu są ściśle zależne od siebie, a każdy z nich wpływa na optymalizację procesu w kontekście technologicznym, ekonomicznym i ekologicznym.

Na podstawie uzyskanych wyników badań i poczynionych założeń w 2018 roku prowadziłam **dalsze prace rozwojowo-badawcze jako kontynuacja współpracy z Agro-Inwest Sp. z o.o., w zakresie technologii otrzymywania kwasów huminowych i fulwowych z torfu**, na wyniki których badań została **udzielona licencja [C12] a aktualnie prowadzone są nadal konsultacje z tego zakresu [C14].** Byłam również kierownikiem badań [C13] w ramach podjętej tematyki w 2021 roku pt.: „*Oznaczenia zawartości kwasów huminowych i zawartości kwasów fulwowych w surowcu jako udział KH (HA) lub KF (FA) w stanie suchym bezpopiołowym w suchej masie próbki/torfu według Normy ISO_19822_2018 oraz przy założeniach najkorzystniejszych warunków prowadzenia procesu oraz oceny jakości uzyskanych frakcji*”.

Przebieg poszczególnych prac w tej tematyce oraz kolejnych etapów komercjalizacji rozwiązania przedstawiają kolejne akapity rozdziału.

Mój wkład w ramach prac projektowo-technologicznych [C11, C12, C13] w celu opracowania technologii otrzymywania kwasów huminowych i fulwowych polegał na merytorycznym nadzorze nad jego realizacją, bezpośrednim udziale w wykonywaniu doświadczeń, ocenie otrzymanych wyników i ich interpretacji oraz przygotowaniu założeń koncepcyjnych i ustaleniu parametrów procesowych rozwiązania. W ramach niniejszego projektu rozwojowo-badawczego została wykonana analiza rynku krajowego, europejskiego i światowego w zakresie produktów opartych na substancjach humusowych i sposobu ich otrzymywania. Wykonane przeze mnie rozpoznanie patentowe i literaturowe oraz analiza marketingowa rynku preparatów humusowych pozwoliły na wstępne oszacowanie szans i ryzyka wprowadzenia innowacyjnego rozwiązania produktowego i znalezienia potencjalnej niszy w tej dziedzinie.

Dla najkorzystniejszych parametrów procesowych opracowałam bilanse masowe rzeczywistych strumieni materiałowych: ilości wprowadzanych surowców, powstających produktów i odpadów. **Wymiernym efektem prowadzonych badań było opracowanie koncepcji technologicznej otrzymywania obu cennych frakcji z surowca torfowego jako kompleksowego rozwiązania do zaimplementowania w warunkach przemysłowych.**

W ramach realizowanych prac dokonałam oceny składu chemicznego oraz jakości uzyskanych frakcji pozwalającej stwierdzić słuszność poczynionych założeń pod kątem

neutralności na ich późniejsze właściwości użytkowe. Uzyskane frakcje kwasów huminowych i fulwowych mogą stanowić produkt końcowy lub też uzupełnione o składniki pokarmowe stanowić preparaty nawozowe. W zależności od kierunku założonych działań należy otrzymane frakcje poddać albo odpowiedniej obróbce jak np. suszenie, zateżnianie czy oczyszczanie i/lub np. uzupełnić je o wybrane (w zależności od założonego zastosowania) makro- i mikroelementy. Prace dotyczące standaryzacji otrzymanych półproduktów, w których czynnie uczestniczyłam, były również przedmiotem realizowanego projektu (**Rysunek 3**).



Rysunek 3. Kryteria i schemat procesu izolowania frakcji humusowych.

Rozwiązania technologiczno-projektowe zostały utajnione i jako know-how są dostępne tylko dla firmy Agro-Inwest Sp. z o.o.. Uzyskane rezultaty badań i sporządzone opracowanie stały się podstawą zawarcia umowy licencyjnej kupna technologii otrzymywania kwasów huminowych i fulwowych z torfu przez Agro-Inwest Sp. z o.o. **Obecnie, na warunkach umowy licencyjnej trwają prace projektowe i budowa instalacji przemysłowej o zdolności produkcyjnej około 100 tys. Mg/rok. W ramach kontynuowanej współpracy z Agro Inwest Sp. z o.o. jestem koordynatorem prowadzonych do dnia dzisiejszego konsultacji w tym zakresie [C14].**

Spółka A&M INVESTING we współpracy z biurem projektowym Biprotech Sp. z o.o. bazując na opracowanych przez Katedrę Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych Politechniki Wrocławskiej założeniach procesowych **podjęła decyzję o wdrożeniu technologii kwasów humusowych z torfu i budowie instalacji.**

W ramach usprawnienia i koordynacji projektowania wyrobów wariantowych rozwiązania mój udział polega na określeniu charakteru podstawowych strumieni co pozwoli na zwiększenie kontroli realnego procesu i wytypowanie momentów krytycznych technologii. Przedsięwzięcie nie zostało sfinalizowane. **Aktualnie biorę udział w pracach nad optymalizacją parametrów fizykochemicznych podstawowych procesów i operacji jednostkowych ze szczególnym uwzględnieniem przebiegu reakcji, rozdziału faz i wydajności.**

Modyfikacja dotychczasowych technologii otrzymywania środków produkcji rolniczej zgodnie z aktualnymi wytycznymi UE, powinna uwzględnić problematykę wykorzystania w nich surowców wtórnych i/lub o niższej jakości oraz uzyskiwania produktów i półproduktów o określonej ilości i rodzaju zanieczyszczeń.

Względy ekonomiczne, ograniczenie stosowania chemikaliów w produkcji nawozów oraz ograniczenie dostępności dobrej jakości surowców fosforowych stały się podstawą badań nad możliwością wytwarzania komponentów nawozowych przy ograniczonej ilości kwasów mineralnych, stosowanych do ich rozkładu. Technologia wytwarzania nawozów fosforowych typu PAPR (z ang. Partially Acidulated Phosphate Rock) oparta jest na rozkładzie surowca fosforowego niestechiometryczną, względem reakcji wytwarzania superfosfatów, ilością kwasów mineralnych (głównie siarkowego, fosforowego i ich mieszaniny). Otrzymany produkt w zależności od zastosowanej normy stechiometrycznej PAPR (η PAPR) różni się zawartością rozpuszczalnych wodorofosforanów i diwodorofosforanów – form fosforu łatwo przyswajalnego przez rośliny. Wartość normy stechiometrycznej PAPR zależy od właściwości surowca i procesu jego przetwarzania, w szczególności stężenia i temperatury kwasu mineralnego użytego do rozkładu formy apatytowej.

Badania z tego zakresu prowadzone były w ramach projektu badawczego finansowanego [B4] przez Narodowe Centrum Nauki pt.: „*Rozkład struktury apatytowej surowców fosforowych metodą PAPR dla celów nawozowych*” nr NN 209 213 138, w **którego realizacji brałam udział jako członek zespołu badawczego, stanowił dla mnie nowy obszar poznawczy.** Mój udział polegał na merytorycznym opracowaniu i uczestnictwie w realizacji zagadnień badawczych, opracowaniu metodyki badawczej, wykonywaniu doświadczeń.

W ramach projektu wykonano badania rozkładu różnych surowców fosforowych („Maroko” - Maroko, „Tunezja” – Tunezja, „ZIN” – Izrael, „Chilisai” - Kazachstan) w warunkach techniki PAPR przy zastosowaniu obniżonej, w stosunku do stechiometrii, ilości kwasu siarkowego, kwasu fosforowego oraz mieszaniny kwasu siarkowego i fosforowego i porównano je do rezultatów badań zrealizowanych przy stechiometrycznej ilości reagentów.

Badania procesu częściowego rozkładu fosforytów przeprowadzono dla założonych zakresów zmienności stopnia normy stechiometrycznej (η PAPR - wyrażony jako stosunek rzeczywistej ilości kwasu mineralnego zastosowanego w procesie rozkładu do ilości wynikającej ze stechiometrii reakcji rozkładu surowca fosforowego do superfosfatu) oraz uziarnienia surowca fosforowego. Wartość stopnia normy stechiometrycznej PAPR decyduje o zawartości zarówno przyswajalnych jak i nieprzyswajalnych form fosforanów. Badania postępu reakcji rozkładu fosforytu kwasem siarkowym, w których uczestniczyłam, wskazują na możliwość ograniczenia czasu dojrzewania produktu. Uzyskiwane stabilne poziomy zawartości poszczególnych form P pozwalają na zwiększenie zdolności produkcyjnej linii technologicznej otrzymywania nawozów typu PAPR w stosunku do konwencjonalnych instalacji superfosfatowych. Wpływ uziarnienia surowca jest zdecydowanie mniejszy w przypadku preparatów uzyskanych na bazie kwasu fosforowego. Ponadto produkty nawozowe typu PAPR otrzymane z zastosowaniem kwasu fosforowego przy rozkładzie fosforytu cechują się wyższą zawartością fosforu (około 40%) niż te otrzymane na bazie kwasu siarkowego. Na podstawie rezultatów badań przemian związków P zawartych w fosforycie w warunkach techniki PAPR z zastosowaniem mieszaniny kwasu siarkowego i fosforowego obliczono optymalny, pod względem zawartości poszczególnych form fosforu dla zastosowania jako komponent fosforowy w nawozach wieloskładnikowych, bilans materiałowy, wyrażony w postaci wykresu strumieniowego. Wybrany produkt, względem uzyskanych wyników stanowi jedną z najbardziej perspektywicznych opcji spełniając wymagania stawiane fosforytom częściowo rozłożonym przez rozporządzenie (WE) nr 2003/2003, posiadając jednocześnie wysoki potencjał agronomiczny. Ponadto, w technologii, ze względu na wysoką zawartość P rozp. w kwasach mineralnych (min. 38% mas. P_2O_5), może

być kierowany jako półprodukt do produkcji wieloskładnikowych nawozów nieorganicznych zawierających podstawowe składniki pokarmowe typu NPK. Wybrany produkt jest korzystny również ze względów ekonomicznych, poprzez zastosowanie nie tylko mniejszej ilości reagentów w porównaniu do konwencjonalnych nawozów superfosfatowych, ale również ograniczenie czasu procesu dojrzewania.

Ważnym zagadnieniem technologicznym w produkcji i aplikacji nawozów fosforowych, w krajowych warunkach klimatycznych, jest konieczność zastosowania dodatku siarki elementarnej i substancji mikrobiologicznych. Celem prowadzonych w tym zakresie badań była ocena wpływu tego rodzaju składników na przyspieszenie przekształcania związków fosforu w formy przyswajalne przez rośliny.

Wyniki zrealizowanego projektu pozwoliły na opracowanie procesów technologicznych z udziałem techniki PAPR do otrzymywania przyswajalnych dla roślin produktów fosforowych. Wyniki badań poszczególnych rozkładów uzupełnione badaniami z dodatkiem siarki i mikroorganizmów stanowiły podstawę opracowania koncepcji technologicznej wytwarzania nawozów typu PAPR. Szczegółowe wyniki badań zostały zamieszczone w sprawozdaniu. Podstawą wykorzystania produktów niecałkowitego rozkładu surowców fosforowych jest zastosowanie zmniejszonej, w stosunku do stechiometrii otrzymywania superfosfatu prostego czy potrójnego, ilości kwasu mineralnego, najczęściej w zakresie 20 - 60% oraz możliwość wykorzystania surowców o niższej zawartości P_2O_5 .

W aspekcie podjętej tematyki oraz kompleksowej analiza procesów produkcyjnych i jakości produktów czy półproduktów fosforowych z uwzględnieniem możliwości wykorzystania ich łącznie z procesami zagospodarowania materiałów odpadowych jako zmniejszenie śladu konsumpcyjnego i jednoczesne zwiększenie wskaźnika wykorzystania materiałów w obiegu zamkniętym, naturalnym następstwem była kontynuacja zagadnienia, czego efektem są dwa patenty krajowe, których jestem współtwórcą – [AA2 i AA3] wchodzące w skład mojego osiągnięcia habilitacyjnego i opisane szczegółowo w rozdziale 4.2.2. Autoreferatu – Załącznik 2.

Inny projekt [B5], w którym brałam czynny udział, a który wpisuje się w podjęty obszar badawczy w ramach tematyki osiągnięcia habilitacyjnego to projekt pt.: „*Opracowanie koncepcji technologicznych metod wtórnego, gospodarczego wykorzystania ogrodniczej, odpadowej węgny mineralnej*” jako projekt badań stosowanych nr PBS1/A9/19/2013 finansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Byłam głównym autorem wniosku grantowego a zarazem jednym z głównych wykonawców. **Celem projektu było opracowanie sposobu zagospodarowania ogrodniczej odpadowej węgny mineralnej wtórnie w ogrodnictwie lub rolnictwie.** Przygotowując wniosek badawczy brałam udział w tworzeniu koncepcji i opisu planowanych do zrealizowania działań, wyznaczaniu wskaźników mierzących efekty tych działań oraz przygotowywałam budżet i harmonogram projektu.

Biorąc pod uwagę zwiększające się koszty komponentów nawozowych, wtórne wykorzystanie resztkowych składników pokarmowych z węgny mineralnej do produkcji nawozów jest również jak najbardziej aktualnym i ważnym elementem gospodarki o układzie zamkniętym i może być realizowane w zgodzie z ideą racjonalnego wykorzystania zasobów surowców nieodnawialnych. O atrakcyjności proponowanych rozwiązań decyduje innowacyjność metody produkcji, proekologiczna idea oraz jakość produktów. Opracowana technologia jest nowatorska, konkurencyjna wobec produktów znajdujących się na rynku oraz korzystna dla środowiska – wpasowuje się w politykę przemysłową Europy.

Wełna mineralna jest powszechnie stosowanym produktem wykorzystywanym w budownictwie jako materiał do ocieplania budynków. Znajduje również szerokie zastosowanie jako inertne podłoże ogrodnicze i jest najczęściej stosowanym materiałem w uprawach hydroponicznych. Stosowanie tego rodzaju systemu upraw generuje jednakże swoistego rodzaju odpad, trudny do zagospodarowania. Jego utylizacja jest kłopotliwa i kosztowna, ponieważ maty wełny mineralnej nie ulegają praktycznie biodegradacji a jako odpad charakteryzuje się dużą objętością. Szacuje się, że w dwuletnim cyklu użytkowania mat z wełny mineralnej w produkcji szklarniowej, z jednego hektara uprawy otrzymuje się od 100 do 150 m³ odpadu w postaci zużytego podłoża.⁵ Ze względu na niską gęstość, odpad ten zajmuje dużo miejsca zwiększając koszty jego utylizacji. Wysoki koszt usługi związany jest z kosztami deponowania odpadu na składowisku (brak metod utylizacji) jak i ich transportu przy jednoczesnym zakwalifikowaniu odpadu do rodzaju odpadu o kodzie: 02 01 83 (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 roku w sprawie katalogu odpadów - Dz. U. 2020 poz. 10) jako odpadu lekkiego przy jednoczesnej dużej objętości.⁶

W polskich realiach nie ma wskazanego sposobu waloryzacji lub dedykowanego wtórnego wykorzystania poprodukcyjnej wełny mineralnej. Na terenie całego kraju łatwo można zaobserwować składowane odpady zużytej, ogrodniczej wełny mineralnej nie tylko na wysypiskach odpadów, lecz również często składowanych nielegalnie, zalegających na terenach leśnych, nieużytkach i bezdrożach. Znalezienie rozwiązania pozwalającego na waloryzację odpadowej ogrodniczej wełny mineralnej staje się ważnym zadaniem pozwalającym na zredukowanie negatywnego wpływu, jaki wywiera tego rodzaju odpad zarówno w aspekcie środowiskowym, społecznym jak i gospodarczym.

W ramach badań podstawowych, które prowadziłam wraz z pozostałymi członkami zespołu badawczego [B5], dokonano fizykochemicznej oceny odpadowej wełny mineralnej co pozwoliło na określenie podstawowych parametrów odpadu, a także zawartości w nim resztkowych substancji odżywczych. Na podstawie otrzymanych wyników zostało **zaproponowane podłoże organiczno-mineralne na bazie torfu i odpadowej wełny mineralnej z dodatkiem nawozu NPK wraz z mikroelementami w stężeniu 2 kg/m³ podłoża**. Dodatek wełny mineralnej pozwolił na uzyskanie podłoża cechującego się wyższą pojemnością wodną niż sam torf. Porównując właściwości uzyskanego podłoża do produktu handlowego można stwierdzić, że posiadał on podobną gęstość nasypową, wilgotność a także nie przekraczał poziomu zasolenia. Możliwość wykorzystania odpadowej wełny mineralnej powtórnie jako podłoża wymagało podjęcia działań w zakresie dezynfekcji materiału. W procesie dezynfekcji ogrodniczej odpadowej wełny mineralnej oraz ekstraktów z niej uzyskanych wykorzystano promieniowanie UV, mikrofalowe i czynniki chemiczne. Wytworzone podłoże było wolne od zanieczyszczeń pochodzenia mikrobiologicznego.

W ramach podstawowych prac badawczych nadzorowałam badania, będące częścią projektu, nad określeniem stopnia odzysku składników odżywczych z odpadowej wełny mineralnej. W tym zakresie wykonałam liczne ekstrakcje w różnej konfiguracji parametrów fizykochemicznych.

Najkorzystniejsze zakresy parametrów, wybrane na podstawie wyników wstępnych badań przemysłowych, testowano następnie na, specjalnie w tym celu

⁵ Łaźny R., Mirgos M., Przybył J.L., Nowak J.S., Kunka M., Gajc-Wolska J., Kowalczyk K., Effect of Re-Used Lignite and Mineral Wool Growing Mats on Plant Growth, Yield and Fruit Quality of Cucumber and Physical Parameters of Substrates in Hydroponic Cultivation, *Agronomy*, 11, (2021), 998.

⁶ Dziennik Ustaw 2020, poz. 10. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów.

zaprojektowanym i zbudowanym stanowisku doświadczalnym, umożliwiającym uzyskanie wiarygodnych danych do opracowania koncepcji i dokumentacji technologicznej. W ramach prac konstrukcyjno-technologicznych brałam udział w projektowaniu instalacji doświadczalnej obejmującej najważniejsze aparaty i urządzenia niezbędne do testowania procesów i operacji symulujących proces realizowany w warunkach przemysłowych. Istotne etapy proponowanej technologii, które zostały uwzględnione w stanowisku doświadczalnym obejmują: dezynfekcję promieniami UV, ekstrakcję składników nawozowych, rozdzielanie faz po ekstrakcji, proces usuwania wody fizycznej, otrzymywanie nawozu ciekłego mikroelementowego, mieszanie produktów stałych itp.. W budowie stanowiska doświadczalnego uwzględniono niezbędne przyrządy pomiarowo-kontrolne jak również pomocnicze instalacje związane z dozowaniem mediów, magazynowaniem, przetłaczaniem płynów, transportem produktów stałych itp..

Rezultaty badań laboratoryjnych oraz przeprowadzone testy przemysłowe posłużyły do uzyskania wiarygodnych danych w zakresie niezbędnym do opracowania koncepcji i dokumentacji technologicznych. W ramach opracowania koncepcji technologicznej brałam udział w doborze lokalizacji, określeniu zdolności produkcyjnej przedsięwzięcia, charakteryzacji i opisie metody technologicznej, opracowaniu bilansów materiałowych i energetycznych, graficznym przygotowaniu schematów technologicznych, zestawieniu podstawowych urządzeń i aparatów niezbędnych dla instalacji przemysłowych. Dla zaproponowanej koncepcji technologicznej wyliczono wskaźniki surowcowe, energetyczne a także ekonomiczne charakteryzujące opłacalność, stopy zwrotu zainwestowanych środków, wskaźników dyskontowych itp.. Opracowana dokumentacja technologiczno-projektowa zaproponowanego rozwiązania stanowi element studium inwestycyjnego i koresponduje częściowo z technicznym studium wykonalności (TSW).

Bazując na uzyskanych wynikach badań oraz uwzględniając bilanse materiałowe, został zaprojektowany płynny preparat nawozowy otrzymany z fazy ciekłej po ekstrakcji cennych składników odżywczych z pouprawowej wełny mineralnej. Zaproponowany nawóz płynny to nawóz mikroelementowy $N:P_2O_5:K_2O$ (7:5,5:4,5) + 0.07Cu;0.35Fe;0.04Mn;0.07B gotowy do komercjalizacji. **Preparat cechował się korzystnymi właściwościami fizycznymi i spełniał wymogi w zakresie niezbędnym do uzyskania dopuszczenia produktu do obrotu.** Badania atestacyjne nawozu jak i podłoża wraz z opinią zostały wykonane w uprawnionej do tego instytucji: Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach. W celu zabezpieczenia praw własności przemysłowej potwierdzającego innowacyjność sposobu utylizacji ogrodniczej wełny mineralnej pt.: „Sposób utylizacji ogrodniczej wełny mineralnej” brałam udział w przygotowaniu opisu wynalazku, który został zgłoszony do ochrony patentowej, ale niestety ze względu na wymogi formalne został odrzucony.

W ramach kontynuacji prac badawczych związanych z zagospodarowaniem odpadowej wełny mineralnej, we wrześniu 2021 roku został złożony wniosek pt.: „Sustainable Valorisation of Waste Mineral Wool” (Akronim: WoolMiner) w ramach międzynarodowego programu ERA-NET Cofund ERA-MIN3 (Joint Call 2021) obejmującego finansowanie projektów z zakresu surowców mineralnych w celu zapewnienia zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym (Raw materials for sustainable development and the circular economy). W ramach utworzonego konsorcjum wchodziły KU Leuven (Belgia) jako lider projektu, INMA Bucharest (Rumunia) wraz z firmą oraz Politechnika Wroclawska z partnerem biznesowym B-I-P Serwis (Polska), które reprezentowałam jako kierownik projektu i koordynator prac.

Mój udział w tym przedsięwzięciu polegał na opracowaniu założeń koncepcyjnych projektu, merytorycznym przygotowaniu harmonogramu prac, opracowaniu metodyki postępowania, doborze wykorzystywanych metod oraz technik badawczych ale również na przygotowaniu wszystkich niezbędnych dokumentów wymaganych w procesie aplikacji zgodnie z wewnętrznymi regulacjami oraz wymaganiami Instytucji Finansującej jak również na czynnym udziale w zdalnych konsultacjach pomiędzy partnerami. **Nasz wniosek znalazł się w grupie 45 spośród 146 złożonych, które zakwalifikowały się do II-etapu konkursu.** Ostatecznie nie uzyskał finansowania.

Aktualnie zwróciła się do zespołu opracowującego poprzedni projekt polska firma MARANG Export-Import Krzysztof GUZIEWSKI Utylizacja Odpadów z Upraw Hydroponicznych o możliwość współuczestniczenia w podobnym tematycznie projekcie. Oczekiwany rezultatem tego projektu będą innowacyjne produkty nawozowe oraz materiały budowlane, które odpowiednio mogą być zastosowane w ogrodnictwie lub w budownictwie w wyrobach cementowych co wpisuje się w koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym, w której produkty, materiały oraz surowce powinny pozostawać w gospodarce tak długo, jak jest to możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być jak najbardziej zminimalizowane. Opracowanie sposobu wtórnego wykorzystania użytkowej wełny mineralnej ma na celu zmianę wzorca konsumpcji i produkcji poprzez rozwijanie technologii, produktów i usług ograniczających oddziaływanie na środowisko. Widoczne jest realne zainteresowanie tego typu rozwiązaniami w gospodarce krajowej i światowej. Idea proponowanego projektu jest zbieżna z tematyką Programu LIFE na rzecz środowiska i klimatu (2021-2027) został ustanowiony Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) w dniu 29 kwietnia 2021 r.. Aktualnie opracowujemy dokumenty wnioskowe w podprogramie działań na rzecz środowiska - Gospodarki o obiegu zamkniętym i jakości życia. Proponowany zespół realizujący projekt składa się z konsorcjum: Politechnika Wroclawska, firma MARANG Export-Import Krzysztof GUZIEWSKI Utylizacja Odpadów z Upraw Hydroponicznych, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, INMA Bucharest (Rumunia), Jednostka naukowo-badawcza IDENER (Hiszpania). Proponowane przetwarzanie odpadowej wełny mineralnej zakłada badania obejmujące wytwarzanie nawozów płynnych, mineralno-organicznych podłoży ogrodniczych jak i kompozytów budowlanych.

W technologii nawozów płynnych przewidziano zarówno intensyfikację ekstrakcji składników odżywczych przy użyciu powszechnie stosowanego komponentu nawozowego jakim jest kwas fosforowy czy innowacyjne związki chelatujące ale również związki humusowe pozyskane z materiałów węglonośnych stanowiących ważny element w mojej naukowo-badawczej aktywności. Jedną z propozycji jest również przetworzenie poekstrakcyjnej wełny mineralnej zawierającej resztkowe ilości makro- i mikroelementów wraz z poekstrakcyjnym materiałem węglonośnym stanowiącym pozostałość z procesu otrzymywania cennych frakcji humusowych, do produkcji innowacyjnych podłoży nawozowych. Rozwiązanie to jest przedmiotem przygotowywanego obecnie wniosku skierowanego do Urzędu Patentowego RP o udzielenie ochrony patentowej.

Mój udział podobnie jak w poprzednim projekcie polega na kierowaniu pracą zespołu Politechniki Wroclawskiej. Obejmuje przygotowanie dokumentów projektów np. umowa konsorcjum, umowa o współpracy, wnioski, oświadczenia, deklaracje, kosztorysy itp. Ważnym elementem spinającym całość projektu jest mój udział w konsultacjach i uzgodnieniach z członkami konsorcjum.

Dolistne dokarmianie roślin jest nieodzownym elementem rolnictwa intensywnego i zrównoważonego. Może być stosowane zapobiegawczo dla pełnego pokrycia potrzeb pokarmowych roślin lub interwencyjnie – w przypadku niedoboru składników pokarmowych. Głównym moim osiągnięciem projektowo-technologicznym dotyczącym rozwiązań w zastosowaniu mikroelementów w nawożeniu były prace badawczo-rozwojowe polegająca na opracowaniu formułacji i technologii niżej wymienionych płynnych nawozów dolistnych:

- I. nawozu NPK do nawożenia rzepaku z magnezem, siarką i borem;
- II. nawozu NPK do nawożenia kukurydzy z magnezem, borem i cynkiem;
- III. nawozu NPK do nawożenia zbóż z magnezem, miedzą, manganem i cynkiem;
- IV. uniwersalnego nawozu ogrodniczego NPK z magnezem, siarką i mikroelementami;
- V. nawozu ogrodniczego z azotem, wapniem i borem.

Badania były realizowane w ramach umów pt.: *„Opracowanie technologii produkcji nawozów płynnych dolistnych oraz materiałów szkoleniowych z tego zakresu”* o wykonanie pracy badawczo-rozwojowej pomiędzy Politechniką Wrocławską a Zakładami Chemicznymi „Siarkopol” Sp. z o.o. [C15.1, C15.2]. **W zaproponowanej technologii zamieszczono wyniki badań podstawowych i procesowych, które umożliwiły wdrożenie rozwiązania w ZCh „Siarkopol”.** Założenia technologiczno-projektowe obejmowały uruchomienie instalacji, wymogi związane ze sporządzeniem roztworów nawozowych tj.: bezpieczne stężenie składników, kolejność ich dodawania, temperaturę, czas, sposób mieszania, formę użytych surowców oraz innych parametry fizykochemiczne procesu. Zakłady Chemiczny „Siarkopol” produkowały wcześniej nawozy stałe, głównie superfosfatowe. Wobec czego zaistniała konieczność opracowania wytycznych jak również przeszkolenia załogi z obsługi urządzeń i konieczności przestrzegania reżimu technologicznego.

Mój udział w realizacji przedsięwzięcia polegał na opracowywaniu receptur preparatów nawozowych oraz metodyki wytwarzania płynnych nawozów mikroelementowych o składach wyszczególnionych powyżej. W opracowaniu przedstawiono charakterystykę fizykochemiczną stosowanych surowców i nawozu, bilanse otrzymywania 1000 kg ilości każdego z nawozów (1 m³), kolejność wprowadzania składników do układu, zakresy parametrów procesowych itp.. **Brałam również udział w opracowaniu wymagań instalacji do wytwarzania w procesach periodycznych nawozów oraz ocenie uzyskanych ciekłych produktów nawozowych poprzez określenie właściwości chemicznych i fizykochemicznych,** zgodnie z Rozporządzeniem (WE) nr 2003/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. w sprawie nawozów.

Jestem również współautorem opracowanych materiałów szkoleniowych [C15.2], których celem było zwiększenie potencjału innowacyjnego ZCh „Siarkopol” Sp. z o.o. poprzez szkolenie wybranych grup pracowników w zakresie nowych technologii produkcji i dystrybucji nawozów.

Ważnym obecnie zagadnieniem na rynku nawozowym, wpisującym się w tematykę osiągnięcia habilitacyjnego jest możliwości wytworzenia nawozu azotowego zawierającego azotan amonu z użyciem wyselekcjonowanych związków chelatowych. W ramach współpracy z Grupą Azoty Zakłady Azotowe ZAK S.A., brałam udział w projekcie pt.: *„Opracowanie innowacyjnego nawozu o wysokich zawartościach azotu w formie azotanu amonowego, wzbogaconego mikroelementami w postaci chelatów biologicznie ważnych metali (cynku, miedzi, manganu, molibdenu i żelaza), bazujących na nowo opracowanych ligandach chelatujących”* w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014-2020 – sektorowe programy B+R [C16.1, C16.2, C16.3].

W I-wszym etapie projektu [C16.1] brałam udział w próbach wytwarzania mikroelementowych stałych (granulowanych lub o strukturze warstwowej) nawozów azotowych zawierających chelaty oraz w ocenie właściwości użytkowych uzyskiwanych produktów, w tym ich odporności na szoki temperaturowe. W trakcie procesów wytwarzania nawozów w celu wyjaśnienia czy chelaty mikroelementów zachowują swoje własności w zależności od zastosowanej techniki granulacji, uczestniczyłam w testach stabilności chemicznej badanych chelatów mikroelementów w warunkach symulujących procesy wytwarzania nawozów saletrzanych. Rozważając możliwości uruchomienia produkcji nawozów zawierających równocześnie azotan amonu (AN) i mikroelementy w postaci chelatów produkty poddano ocenie pod kątem bezpieczeństwa procesowego i użytkowego. Azotan amonu jest bowiem substancją, która jest niestabilna termodynamicznie i która nawet bez obecności innych substancji może ulegać egzotermicznemu rozkładowi. **Na podstawie przeprowadzonych prób i testów, zespół badawczy, którym byłam członkiem opracował założenia procesowe sposobu wytwarzania bezpiecznych nawozów saletrzanych z zawartością chelatów mikroelementowych w skali półtechnicznej i przygotował wstępną koncepcję technologiczną procesu.** Zaproponowane rozwiązanie jest nowatorskie i umożliwia produkcję nawozów wielowarstwowych, zawierających więcej niż jeden mikroelement i nie ingeruje w główny proces produkcyjny, który ma miejsce na terenie zakładów Grupa Azoty ZAK S.A., a jedynie sugeruję jego rozbudowanie, co wydaje się rozwiązaniem optymalnym zarówno ze względów technologicznych jak i ekonomicznych.

Analogiczny zakres prowadzonych badań był przedmiotem etapu II-iego projektu [C16.2], który dotyczył zagadnień technologii wytwarzania mikroelementowych nawozów azotowych saletrzano-mocznikowych oraz saletrzano-mocznikowych z siarką w postaci ciekłej. Podjęte przeze mnie zadania badawcze dotyczyły w tym przypadku również kwestii określenia zagrożenia korozyjnego dla tworzyw konstrukcyjnych aparatów i urządzeń wykorzystywanych do wytwarzania i przechowywania tego rodzaju nawozów oraz doboru inhibitorów korozji. **Wykonane prace umożliwiły kompleksową ocenę możliwości wytwarzania ciekłych nawozów azotowych z dodatkiem chelatów mikroelementów. W efekcie zostały opracowane założenia procesowe i wstępna koncepcja technologiczna procesu.**

Na podstawie przeprowadzonych badań do etapu III [C16.3] zostały w porozumieniu ze zleceniodawcą wytypowane 2 nawozy stałe i 2 płynne dla których wraz z zespołem opracowaliśmy kompleksowe koncepcje technologiczne ich wytwarzania. W ramach opisów zaproponowanych technologii brałam udział w przygotowaniu bilansów materiałowych uwzględniających charakterystykę surowców i każdego produktu końcowego, schematu ideowego i charakterystyki sugerowanych aparatów i urządzeń. **Zaproponowana technologia pozwala na wytworzenie w bezpieczny sposób nowatorskich stałych i ciekłych mikroelementowych nawozowych zawierających chelaty z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury Grupy Azoty ZAK S.A., uzupełnionej o niezbędne jednostki procesowe do produkcji konkretnych produktów końcowych.**

Podjęte wraz z partnerami przemysłowymi przedsięwzięcia i zrealizowane opracowania stanowią rozwiązania procesowe i produktowe o charakterze poznawczym i potencjale wdrożeniowym wpisujące się w ideę ciągłego doskonalenia technologii zgodnie z wytycznymi zasobooszczędnej gospodarki o obiegu zamkniętym i łączą te wyzwania z szeroko pojętymi zagadnieniami inżynierii chemicznej.

W związku z powyższym, do moich najważniejszych osiągnięć projektowo-technologicznych powiązanych z tematyką osiągnięcia habilitacyjnego zaliczam:

- Opracowanie koncepcji wytwarzania nawozów w tym azotowych z dodatkiem wyselekcjonowanych chelatów nawozowych.
- Opracowywaniu receptur preparatów nawozowych oraz technologii wytwarzania płynnych nawozów mikroelementowych.
- Opracowanie procesów technologicznych z udziałem techniki PAPR do otrzymywania przyswajalnych dla roślin produktów fosforowych.
- Opracowanie formułacji nawozowych oraz sposobu ich wytwarzania, zawierających czynnik zwiększający zawartość rozpuszczalnych form zawartego w nim fosforu oraz opcjonalnie komponenty organiczne, w postaci różnego rodzaju odpadów organicznych.
- Opracowanie sposobu utylizacji uciążliwego odpadu, jakim jest pouprawowa wełna mineralna, procesu odzysku z niej cennych makro- i mikroelementów jako wtórnych komponentów nawozowych i zagospodarowania stałej pozostałości po ekstrakcji składników pokarmowych w postaci podłoża mineralno-organicznego.
- Opracowanie i wdrożenie technologii przetwarzania surowców węglonośnych na funkcjonalne produkty humusowe stanowiące odrębne frakcje kwasów huminowych i fulwowych.
- Optymalizacja parametrów fizykochemicznych 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.

Osiągnięcia projektowo-technologiczne poza tematyką habilitacyjną

W ramach swojej aktywności projektowo-technologicznej brałam również udział w przedsięwzięciach, które wykraczają poza tematykę osiągnięcia habilitacyjnego, a które dotyczą istotnych zagadnień przemysłu chemicznego (C17-C24 – Tabela 3, Rozdział III.1).

W ramach badań powiązanych z przemysłem nieorganicznym, głównie nawozowym, brałam udział w okresie od 2014-2023 w projektach lub zleceniach badawczych na rzecz konkretnych podmiotów gospodarczych. W ramach realizowanego zlecenia we współpracy z ANWIL S.A. brałam udział w badaniach oceny możliwości zagospodarowania siarczanu potasu z produkcji biopaliw do produkcji nawozów saletranych [C20.1 i C20.2].

Zakres prac będących przedmiotem Umowy stanowił m.in. określenie składu chemicznego siarczanu potasu z produkcji biopaliw oraz określenie wpływu metody i stopnia oczyszczenia surowego siarczanu potasu z produkcji biopaliw na bezpieczeństwo i możliwości jego wykorzystanie do produkcji nawozów saletranych w warunkach ANWIL S.A. Efektem podjętego przedsięwzięcia było oszacowanie kosztów inwestycyjnych i ruchomych instalacji do oczyszczania siarczanu potasu powstającego w instalacji produkcji biopaliw oraz kosztów wynajęcia takiej instalacji jak również opracowanie składów nawozów z zawartością siarczanu potasu wraz z oceną podstawowych własności takich nawozów uzyskanych w skali laboratoryjnej.

W 2021 roku uczestniczyłam również w pracach badawczych dotyczących wpływu dodatku siarczanu potasu na jakość nawozu CANWIL [C24] obejmujących analizy i pomiary właściwości produktów wytworzonych w trakcie próby przemysłowej jak i próby określenia mechanizmu działania tego dodatku jako modyfikatora procesu wytwórczego.

W ramach współpracy z Grupą Azoty ZAK S.A. byłam również wykonawcą analiz dostarczonych próbek m.in. nawozu Salmag z siarką®, archiwalnych i produkcyjnych i opinii w zakresie czynników powodujących wzrost podatności ich na zbrylanie [C17], [C18]. Realizując niniejsze zadanie brano były pod uwagę trzy najważniejsze potencjalne przyczyny zwiększonej skłonności do zbrylania, a mianowicie: obniżona jakość nawozu bezpośrednio po wytworzeniu, oddziaływanie wody (opadowej lub znajdującej się w środkach transportowych i w magazynach) i oddziaływanie zmian temperatury. Problematyka stosowania w nawozach antyzbrylaczy była również przedmiotem 6-etapowego projektu realizowanego również na zlecenie Grupy Azoty ZAK S.A. w latach 2020 – 2022 roku, którego byłam współwykonawcą [C22.1-C22.6]. Celem podjętego projektu było „*Opracowanie nowych antyzbrylaczy do nawozów saletranych*” a zakres podjętych zadań obejmował: rozpoznanie bazy surowcowej nowej generacji antyzbrylaczy oraz nowych technik ich badania; dokonanie oceny jakościowej komponentów, które zostały zaproponowane jako komponenty nowego typu formulacji środków antyzbrylających; następnie badania skuteczności nowych formulacji antyzbrylaczy o optymalnym składzie dla poszczególnych nawozów wytworzonych w Grupie Azoty ZAK S.A.; wytworzenie próbnych partii nowych antyzbrylaczy w skali wielkolaboratoryjnej, pilotowej i nadzór nad próbami przemysłowymi stosowania nowych produktów oraz określenie ich skuteczności działania. W efekcie został opracowany uproszczony projekt procesowy produkcji, uwzględniający oddziaływanie nowych produktów na środowisko.

Innym przedsięwzięciem realizowanym wspólnie z Grupą Azoty ZAK S.A. były zagadnienia „*Granulacji dolomitu z surowcami pochodzenia organicznego do celów nawozowych*” [C23.1-C23.3]. Przedmiotem niniejszego opracowania w pierwszej kolejności były badania granulacji dolomitu, dolomitu w obecności związków azotu, a także dolomitu z dodatkami usprawniającymi wytwarzanie produktów i poprawę ich własności użytkowych oraz przy użyciu potencjalnych lepiszczy wspomagających proces granulacji. Następnie do wybranych układów i przy zastosowaniu różnych parametrów procesu wprowadzono uprzednio przygotowany lub surowy wskazany surowiec pochodzenia organicznego. W efekcie przeprowadzonych badań otrzymano szereg granulatów zawierających dolomit, lepiszcza, wypełniacze i biomasę o różnych udziałach poszczególnych składników o różnej wytrzymałości i rozkładzie wielkości granul w zależności od sposobu prowadzenia procesu i zastosowanych kombinacji.

Brałam również czynny udział w realizacji projektu pt. „*Nowe formułacje specjalistycznych nawozów organiczno-mineralnych*” prowadzonego przez Grupę Azoty ZAK S.A. w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014-2020, (Działanie 1.2: Sektorowe programy B+R) [C21.1-C21.3]. Tematem podjętego przedsięwzięcia ze strony zespołu PWr, którego byłam członkiem było „*Opracowanie wstępnych formułacji produktu: optymalizacja wprowadzania dodatków pochodzenia biologicznego do nawozów zawierających azot*” i obejmował przeprowadzanie wstępnych testów granulacji surowców, następnie ocenę właściwości użytkowych otrzymanych granulatów i na podstawie przeprowadzonych badań opracowanie optymalnych formułacji. Zakres prac w finalnym etapie dotyczył optymalizacji wprowadzania do układu dodatków pochodzenia organicznego, wyboru 3 najlepszych formułacji do dalszych badań i opracowanie założeń do przeskalowania technologii.

3. Uzyskane prawa własności przemysłowej, w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe.

Moja współpraca z otoczeniem gospodarczym w szczególności z branży nawozowej oraz z pokrewnymi instytutami badawczymi, jak również działalność w obszarze nowych aspektów naukowych o charakterze poznawczym, pozwoliła na opracowanie rozwiązań objętych ochroną patentową i przygotowanie do komercjalizacji wyników prac badawczych i rozwojowych. Do uzyskanych patentów i zgłoszeń patentowych (obecnie procedowanych) wchodzących w skład moich osiągnięć należą:

Wykaz za lata: 2008 – 2013 przed uzyskaniem stopnia doktora

1. Patent krajowy nr PL216479 pt.: „Sposób wytwarzania kwasów huminowych z węgla brunatnych” (data udzielenia prawa 30.04.2014). Autorzy: Józef Hoffmann, Henryk Górecki, Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Artur Sztuka*, Kazimierz Kwirąg*, Ryszard Przybylski* (Politechnika Wrocławska, Wrocław, PL; Luvena Spółka Akcyjna, Luboń, PL).

Wykaz za lata: 2014 – 2023 po uzyskaniu stopnia doktora

2. Patent krajowy nr PL241814 pt.: „Sposób otrzymywania funkcjonalnych produktów humusowych z naturalnych surowców organicznych” (opubl. 23.09.2022). 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, Wrocław, PL).

Patent ujęty w cyklu mojego osiągnięcia habilitacyjnego – AA1

3. Patent krajowy nr PL234417 pt.: „Granulowany nawóz fosforowy oraz sposób jego wytwarzania” (data udzielenia prawa 12.11.2019). 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, Wrocław, PL; *Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, PL; Grupa INCO S.A., Warszawa, PL).

Patent ujęty w cyklu mojego osiągnięcia habilitacyjnego – AA2

4. Patent krajowy nr PL234562 pt.: „Granulowany nawóz organiczno-mineralny oraz sposób jego wytwarzania” (data udzielenia prawa 25.11.2019). 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, Wrocław, PL; *Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy, Puławy, PL; Grupa INCO S.A., Warszawa, PL).

Patent ujęty w cyklu mojego osiągnięcia habilitacyjnego – AA3

5. Patent krajowy nr PL240991 pt.: „Sposób wytwarzania kwasu etylenodiamino-N,N'-bis(2-hydroksyfenylooctowego) EDDHA oraz chelatów na jego bazie” (data udzielenia

prawa 11.04.2022). 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, Wrocław, PL).

Patent ujęty w cyklu mojego osiągnięcia habilitacyjnego – AA4

6. Patent krajowy nr PL242328 pt.: „Sposób wytwarzania kwasu etylenodiamino-N,N'-di[(2-hydroksy-5 sulfofenylo)octowego EDDHSA oraz chelatów na jego bazie” (data udzielenia prawa 23.11.2022). 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, Wrocław, PL).

Patent ujęty w cyklu mojego osiągnięcia habilitacyjnego – AA5

7. Krajowe zgłoszenie patentowe nr P417750 z 28.06.2016 pt.: „Sposób utylizacji ogrodniczej wełny mineralnej”. Autorzy: Józef Hoffmann, Andrzej Surowiak*, Krystyna Hoffmann, Sylwia Surowiak*, Marta Huculak-Mączka, Ewelina Klem-Marciniak, Dariusz M. Popławski, Dawid Ł. Grzesiak (Politechnika Wrocławska, Wrocław, PL).

8. Krajowe zgłoszenie patentowe nr P439971 z 23.12.2021 pt.: „Sposób otrzymywania warstwowego nawozu saletrzanego”. Autorzy: Józef Hoffmann, Maciej Kaniewski, Wojciech Ludwig, Krystyna Hoffmann, Marta Huculak-Mączka, Marcin Biegun, Ewelina Klem-Marciniak, Dominik Nieweś, Jakub T. Zieliński, Ryszard Grzesik*, Krzysztof Kozioł*, Ewa Pankalla*, Aleksandra Tyc, Weronika Kubica (Politechnika Wrocławska, Wrocław, PL; *Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A., Kędzierzyn-Koźle, PL).

9. Międzynarodowe zgłoszenie patentowe nr WO2022025779 pt.: „A method for the production of functional humic and fulvic products from natural organic raw materials” (International Application Number PTC/PL2020/050056. International Publication Date: 03.02.2022) Tożsame ze otrzymanym patentem krajowym nr PL241814. 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, Wrocław, PL). *Zgłoszenie tożsame z patentem AA1 ujętym w cyklu mojego osiągnięcia habilitacyjnego.*

10. Krajowe zgłoszenie patentowe nr P442462 z 07.10.2022 pt.: „Sposób oczyszczania surowców fosforowych przez kalcynację z dodatkiem soli nieorganicznych”. Autorzy: Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann, Jakub T. Zieliński, Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Maciej Kaniewski, Ewelina Klem-Marciniak, Kinga M. Marecka, Marcin Biegun (Politechnika Wrocławska, Wrocław, PL).

11. Krajowe zgłoszenie patentowe nr 443060 z 06.12.2022 pt.: „Sposób wytwarzania nawozu fosforowego na bazie struwitu”. Autorzy: Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann, Jakub T. Zieliński, Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Maciej Kaniewski, Ewelina Klem-Marciniak, Anna Stanclik, Kinga M. Marecka, Marcin Biegun (Politechnika Wrocławska, Wrocław, PL).

12. Krajowe zgłoszenie patentowe nr 443061 z 06.12.2022 pt.: „Sposób wytwarzania czystego kwasu fosforowego na bazie struwitu”. Autorzy: Józef Hoffmann, Krystyna Hoffmann, Jakub T. Zieliński, Marta Huculak-Mączka, Dominik Nieweś, Maciej Kaniewski, Ewelina Klem-Marciniak, Anna Stanclik, Kinga M. Marecka, Marcin Biegun (Politechnika Wrocławska, Wrocław, PL).

4. Informacja o wdrożonych technologiach.

1. Opracowanie i wdrożenie innowacyjnej technologii wytwarzania kwasów humusowych z lokalnych surowców we współpracy z firmą nawozową Luvena S.A. a następnie sprzedaż licencji (KWB Sieniawa) obejmującej opatentowane rozwiązanie, opracowane założenia technologiczne i procesowe, spisane doświadczenia techniczno – organizacyjne oraz wnioski z prób wdrażania przedmiotowej technologii. Sztandarowy produkt humusowy FLORAHUMUS Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa jest obecny na rynku. *Osiągnięcie ujęte w zakresie przedsięwzięć projektowych i technologicznych spójne z tematyką habilitacyjną – C1.1-C1.3 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*
2. Opracowanie procesu technologicznego otrzymywania nawozu wapniowego w ramach współpracy z Agrochem Serwis Udanin, którego wymiernym efektem (zgodnie z decyzją Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi nr G654/17) jest obecny na rynku produkt – AgriCal® humus. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne spójne tematycznie z osiągnięciem habilitacyjnym – C9 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*
3. Komercjalizacja opracowania technologii otrzymywania kwasów huminowych i fulwowych z torfu we współpracy z Agro-Inwest Sp. z o.o. na wyniki którego badań została sprzedana licencja a aktualnie prowadzone są konsultacje z tego zakresu oraz tworzone założenia projektowe w celu przeprowadzenia prób technologicznych instalacji jaką buduje Spółka, A&M INVESTING Sp. z o.o. Spółka Komandytowo-Akcyjna. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne spójne tematycznie z osiągnięciem habilitacyjnym – C11-C14 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*
4. Opracowanie formułacji i technologii produkcji nawozów płynnych dolistnych oraz opracowanie materiałów szkoleniowych z tego zakresu dla Zakładów Chemicznych „Siarkopol” Sp. z o.o. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne spójne tematycznie z osiągnięciem habilitacyjnym – C15.1-C15.2 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*
5. Na podstawie prowadzonych prac badawczych związanych z oceną fizykochemiczną kondycjonera firmy Global Agro Innovations Sp. z o.o. wydanie opinii o potencjale aplikacyjnym badanego produktu handlowego „Full KONDYCJA dyktator pH” obecnego na rynku. *Osiągnięcie projektowo-technologiczne spójne tematycznie z osiągnięciem habilitacyjnym – C7 w wykazie dorobku technologicznego (Podpunkt III.1) oraz opisane w punkcie III.2 – Informacje o współpracy z sektorem gospodarczym – Załącznik 3.*

5. Informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.

Nie dotyczy

6. Informacja o udziale w zespołach eksperckich lub konkursowych.

- Byłam ekspertem w dyskusji panelu technologicznego projektu "Odpady nieorganiczne przemysłu chemicznego - foresight technologiczny" współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013. Celem projektu był wybór działań, które gwarantują nie tylko prawidłową gospodarkę odpadami nieorganicznymi, ale również stanowią nieodzowny element zarządzania, edukacji i polityki w stosunku do przedsiębiorstw przemysłu nieorganicznego.
- W 2022 roku byłam członkiem komisji w konkursie na stanowisko adiunkta typu post-doc w projekcie Sonata Bis finansowanym przez Narodowe Centrum Nauki pt.: "Mechanizm mikrobiologicznej transformacji składników pokarmowych z odpadów rolno-spożywczych przy użyciu różnych scenariuszy wprowadzania bionawozów do systemu glebowego: kolonizacja gleby/infekcja roślin".

7. Informacja o projektach artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi.

Nie dotyczy

8. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących dydaktykę, naukę i technikę

DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA

Od 2011 roku jestem pracownikiem naukowo-dydaktycznym (od 1.10.2015 roku na stanowisku adiunkta) w obecnej Katedrze Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych, Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Zakres prowadzonych dotychczas zajęć dydaktycznych obejmuje wiele kursów realizowanych na kierunkach: Technologia chemiczna, Inżynieria chemiczna i procesowa, Chemia i analityka przemysłowa, zarówno na I-wszym jak i II-gim stopniu nauczania, prowadzonych w języku polskim i angielskim. W toku pracy dydaktycznej prowadziłam (i) *zajęcia laboratoryjne* takie jak: Małotonażowa produkcja chemikaliów nieorganicznych – zarządzanie jakością i procesem, Technologia chemiczna - surowce i procesy przemysłu nieorganicznego, Technologia chemiczna, Chemia techniczna nieorganiczna, Kontrola Jakości surowców i produktów; (ii) *zajęcia projektowe*, takie jak: Design and feasibility study of technological proces, Production control and quality management, Chemical processes project designed and management, Zarządzanie jakością produkcji, Podstawy prawne działalności gospodarczej, Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne ; (iii) *zajęcia seminaryjne*, takie jak: Produkcja, obieg i stosowanie chemikaliów według zasad REACH, Najlepsze dostępne technologie, Technologia chemiczna - surowce i procesy przemysłu nieorganicznego; jak również (iiii) *wykłady*, takie jak: Chemical reaction engineering, Production control and quality management, Chemical processes project

designed and management, Technologia chemiczna - surowce i procesy przemysłu nieorganicznego, Inżynieria reaktorów chemicznych, Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego, Produkcja, obieg i stosowanie chemikaliów według zasad REACH, Zarządzanie jakością produkcji, Zarządzanie Firmą, Zarządzanie jakością, Jakość produktu, Nowoczesne procesy przemysłowe BAT.

Zakres prowadzonych dotychczas zajęć dydaktycznych obejmuje tematykę związaną z technologią chemiczną, chemią techniczną, surowcami i procesami przemysłu nieorganicznego oraz zarządzaniem chemikaliami, jakością, środowiskiem i z funkcjonowaniem działalności gospodarczej.

Zajęcia z zakresu technologii chemicznej dotyczą problematyki najważniejszych procesów technologicznych w chemii nieorganicznej, najlepszych dostępnych technologii (BAT), efektywności procesu produkcyjnego, obliczeń bilansowych i projektowych podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego oraz zintegrowanych technik kontroli i przeciwdziałania zanieczyszczeń środowiska naturalnego. Realizowane kursy prowadzone są przy użyciu różnego rodzaju programów przeznaczonych do symulacji reakcji chemicznych i procesów oraz obliczeń a także projektowania technologicznego czy w celu wstępnej oceny finansowej przedsięwzięcia inwestycyjnego. Podczas realizowanych zajęć dydaktycznych wykorzystywane są takie oprogramowania jak ChemCad, Chemkin, COMFAR, Aspen, Sankey, GaBi. Prowadzone przeze mnie zajęcia dotyczą również zagadnień LCA (ang. Life Cycle Assessment – ocena cyklu życia) w ocenie technologii produkcji czy systemach gospodarki odpadami, zarządzania ryzykiem środowiskowym, ze szczególnym uwzględnieniem analizy i eliminacji zagrożeń ekologicznych. Prowadzone przeze mnie zajęcia obejmują również zagadnienia z zakresu stosowanych w praktyce systemów zarządzania jakością, bezpieczeństwa i higieną pracy w produkcji z uwzględnieniem wymagań branżowych związanych z technologią chemiczną. Kursy te obejmują ponadto metodykę projektowania jakości, koszty jakości oraz narzędzia doskonalenia jakości.

Jestem autorem m.in. ćwiczeń laboratoryjnych wykorzystywanych w ramach kursu Małotonażowa produkcja chemikaliów nieorganicznych – zarządzanie jakością i procesem czy Technologia chemiczna - surowce i procesy przemysłu nieorganicznego oraz współtworzyłam zakres ramowy takich kursów jak Chemical processes project designed and management, Produkcja, obieg i stosowanie chemikaliów według zasad REACH czy Design and feasibility study of technological proces.

Brałam również udział w pracach nad programem modyfikowanych i nowych specjalności na Wydziale Chemicznym w projekcie „ZPR PWr – Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Wrocławskiej” współfinansowanym przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014 – 2020.

Byłam promotorem licznych prac inżynierskich (16 prac) i magisterskich (15 prac), w tym w języku angielskim, jak również recenzentem prac na obu stopniach nauczania (13 prac). Byłam również promotorem pracy inżynierskiej (2021/2022) Pani Magdaleny Tymoszewicz pt.: "Ocena możliwości intensyfikacji procesu pozyskiwania substancji humusowych z wybranych surowców organicznych", która jest laureatką konkursu dla absolwentów i stopnia kształcenia na najlepszą pracę dyplomową z obszaru technologii chemicznej i pokrewnym z naciskiem na zdobywanie umiejętności praktycznego rozwiązywania problemów technologicznych, organizowanego przez Zarząd Oddziału SITPChem we Wrocławiu pod patronatem Dziekana Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej. Byłam promotorem pomocniczym pracy doktorskiej Pana dr inż. Dominika

Nieweś pt.: „Modelowanie procesów technologicznych ekstrakcyjnego otrzymywania kwasów huminowych z torfu”, którą obronił w 2022 roku. Jestem ponadto członkiem Komisji Dyplomowych na kierunku Technologia Chemiczna na I-wszym i II-gim stopniu nauczania.

DZIAŁALNOŚĆ ORGANIZACYJNA

Najpierw jako członek a potem sympatyk Studenckiego Koła Naukowego Technologów Chemicznych "ChemiTech" założonego z inicjatywy pracowników Katedry Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych pomagałam członkom koła w realizacji różnych przedsięwzięć, w tym między innymi przygotowaniu studentów wykazujących się wybitną aktywnością naukowo-badawczą do uczestnictwa w konferencjach krajowych czy międzynarodowych, sporządzaniu prezentacji czy redakcji prac w czasopismach naukowych i/lub materiałach pokonferencyjnych.

Wielokrotnie brałam czynny udział w organizacji praktyk studenckich odbywających się w okresie wakacyjnym w Katedrze Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych PWr i koordynowałam realizowane przez nich prace laboratoryjne. Byłam opiekunem wycieczek dydaktycznych do zakładów przemysłowych m.in. do Zakładów Azotowych w Puławach, w Kędzierzynie Koźlu, PCC Rokita w Brzegu Dolnym czy LUVENA S.A. w Luboniu.

Była również opiekunem uczniów z Zespołu Szkół nr 25 we Wrocławiu w ramach programu praktyki/stażu dla uczestników projektu „Modernizacja Kształcenia Zawodowego na Dolnym Śląsku II”.

Byłam członkiem Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej w kadencji 2012-2016 oraz 2016-2020, a od września 2020 roku członkiem Rady Konsultacyjnej Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej jako przedstawiciel Katedry Inżynierii i Technologii Procesów Chemicznych Wydziału Chemicznego PWr i następnie, od grudnia 2021 do teraz, członkiem Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej w kadencji do 2024 roku.

W uznaniu wyróżniającego wkładu w działalność uczelni w 2015 i 2021 roku otrzymałam **nagrodę Rektora PWr**. Postanowieniem Prezydenta RP z dnia 27 października 2022 nadano mi **Brązowy Medal za Długoletnią Służbę**.

DZIAŁALNOŚĆ W ZAKRESIE POPULARYZACJI DYDATYKI, NAUKI I TECHNIKI

Aktywnie angażuję się w działania mające na celu popularyzację nauki, dydaktyki i techniki. W 2021 roku na zaproszenie Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego wygłosiłam wykład z cyklu „Przyjazna Nauka” pt.: „Produkcja, obieg i stosowanie chemikaliów według zasad REACH”. Brałam ponadto udział w organizacji zajęć w ramach programu LabDay, adresowanego do studentów wrocławskich uczelni jak również do uczniów szkół średnich z rejonu Dolnego Śląska. W ramach popularyzacji nauki brałam niejednokrotnie udział w Międzynarodowych Targach - Dniach Ogrodnika, podczas których prezentowana była problematyka waloryzacji odpadowej wełny mineralnej, a czego wymiernym efektem, skierowanym do potencjalnych odbiorców, jest popularnonaukowy artykuł: „Dziś trudny odpad - jutro surowiec”, Recykling 2014, 1, 22-23.

IV. INFORMACJE NAUKOMETRYCZNE

Na moją całkowitą działalność naukową składają się **82 publikacje naukowe (49 po uzyskaniu stopnia doktora)**, w tym 47 z listy Filadelfijskiej, 39 posiadających współczynnik wpływu $IF_{\text{suma}}=39,279$, 32 prace ujęte są w bazie Scopus, 52 indeksowane w Web of Science, o łącznej liczbie cytowań wynoszącej **110 bez autocytowań**. Liczba cytowań bez autocytowań według Scopus to 101 (72 po uzyskaniu stopnia doktora), w tym 26 to cytowania prac spoza bazy Scopus. Całkowita liczba cytowań natomiast zgodnie z **Google Scholar to 224, z czego 176 po 2014 roku**. W ramach opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych **72 prace widnieją w wykazie punktowanych artykułów MNiSW** o sumarycznej liczbie punktów równej **2275, w tym 1951 po uzyskaniu stopnia doktora a 995 punktów to wynik 12 publikacji składających się na Jednotematyczny Cykl Publikacji Naukowych**. Indeks Hirscha charakteryzujący mój całkowity dorobek według **Web of Science i Scopus wynosi 5, a według Google Scholar wynosi 7**. Na mój dorobek naukowy składa się również 28 rozdziałów w recenzowanych monografiach naukowych i 29 referatów konferencyjnych ściśle związanych z tematyką prowadzonej przeze mnie działalności naukowej, łączącej dziedziny inżynierii chemicznej, inżynierii środowiska, technologii chemicznej oraz analityki chemicznej. Prezentowany dorobek naukowy był efektem mojego uczestnictwa w projektach i przedsięwzięciach powiązanych zarówno z innymi ośrodkami naukowymi jak i zakładami przemysłowymi, co pozwoliło mi na zdobycie wiedzy i umiejętności w ramach zagadnień i **przedsięwzięć, które realizowałam i kontynuowałam podczas prac na instalacjach i odbytych stażach w rzeczywistych warunkach przemysłowych**.

W ramach projektowo-technologicznych osiągnięć, brałam udział w **22 projektach rozwojowo-badawczych (18 po uzyskaniu stopnia doktora, w tym 6 z nich było wieloetapowych)** we współpracy z przemysłem a **5 projektów**, które realizowałam to projekty finansowane w drodze konkursów krajowych. Wymiernym efektem współpracy z jednostkami przemysłowymi czy instytutami badawczo-naukowymi były liczne opracowania koncepcji technologicznych, dokumentacji projektowych co jest elementem studium inwestycyjnego i koresponduje z technicznym studium wykonalności. **Trzy opracowane rozwiązania technologiczne zostały zakończone wdrożeniem innowacyjnych produktów humusowych** a także opracowano liczne **formulacje gotowych do komercjalizacji produktów m.in.** formulacje płynnych preparatów nawozów dolistnych, nawozów zawierających azot i dodatki pochodzenia biologicznego czy antyzbrylaczy do nawozów saletrzanych. Komercyjne negocjacje, w których brałam czynny udział, zaowocowały **sprzedażą licencji na dwa opracowane rozwiązania** podmiotom gospodarczym.

W swojej karierze naukowej brałam udział w opracowaniu zarówno wniosków grantowych o zasięgu krajowym jaki i międzynarodowym. W ostatnich latach byłam kierownikiem i koordynatorem prac zespołu Politechniki Wrocławskiej w ramach międzynarodowych konsorcjów przy opracowaniu wniosków pod kątem merytorycznym ale również przygotowaniu dokumentów projektowych i wszelkich związanych z tym formalności. Jestem również twórcą **6 patentów krajowych, 5 krajowych zgłoszeń patentowych i 1 zgłoszenia międzynarodowego**. W Tabeli 5 przedstawiam podsumowanie zestawienia dorobku naukowego i projektowo-technologicznego.

Ze względu na utylitarny charakter podjętych przeze mnie prac naukowo-badawczych, uzyskane wyniki były prezentowane i publikowane ze szczególnym uwzględnieniem problematyki rodzimego przemysłu chemicznego. Znaczna część jednakże zagadnień

podjętych we współpracy z polskimi firmami, ze względu na klauzulę poufności i tajemnice handlowe nie mogły być ujawnione w ogólnodostępnych artykułach naukowych. W związku z powyższym na tym etapie mój dorobek ma głównie krajowy aspekt technologiczny i w tym zakresie parametry oddziaływania są adekwatne. Mam jednak świadomość konieczności rozwoju naukowego na szerszym forum międzynarodowym i sukcesywnie podejmuje kroki w tym kierunku.

Tabela 5. Podsumowanie zestawienia dorobku naukowego i projektowo-technologicznego (stan na 17.03.2023 r.).

OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE rodzaj publikacji/parametr naukowy	PRZED UZYSKANIEM STOPNIA DOKTORA (2008-2014)	PO UZYSKANIU STOPNIA DOKTORA (2014-2023)	ŁĄCZNIE	Publikacje jednotematyczne cyklu (12 prac)
Publikacje w czasopismach z listy JCR	12	35	47	12
Publikacje w czasopismach recenzowanych spoza listy JCR	21	14	35	nd
Rozdziały w monografiach (Poziom wydawcy I)	13 (13)	15 (15)	28 (28)	nd
Referaty pokonferencyjne	16	13	29	nd
Całkowita liczba publikacji w tym:	62	77	139	12
Liczba publikacji ujętych w bazie Web of Science	19	34	52	12
Liczba publikacji ujętych w bazie Scopus	11	21	32	12
Liczba publikacji w wykazie punktowanych prac MNiSW	27	45	72	12
Suma punktów MNiSW (zgodnie z rokiem publikacji)	324	1951	2275	995
Sumaryczny IF (zgodnie z rokiem publikacji)	3,688	35,591	39,279	22,690
Liczba cytowań wg. Web of Science	45	93	138	68
Liczba cytowań wg. Web of Science (z wyłączeniem autocytowań)	32	78	110	63
Liczba cytowań wg. Scopus (+ prac spoza bazy Scopus)	11 (+7)	91 (+34)	143	66
Liczba cytowań wg. Scopus (+ prac spoza bazy Scopus) (z wyłączeniem autocytowań)	3 (+0)	72 (+26)	101	57
Liczba cytowań wg. Google Scholar (całkowita liczba przywołań w literaturze i sieci WEB)	48	176	224	88
Indeks Hirscha wg. Web of Science i Scopus	nd	nd	5	nd
Indeks Hirscha wg. Google Scholar	nd	nd	7	nd
OSIĄGNIĘCIA PROJEKTOWO-TECHNOLOGICZNE	PRZED UZYSKANIEM STOPNIA DOKTORA (2008-2014)	PO UZYSKANIU STOPNIA DOKTORA (2014-2023)	ŁĄCZNIE	Ujętych w habilitacyjnych osiągnięciach projektowo-technologicznych
Udział w projektach finansowanych w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych	4	1	5	2
Udział w projektach finansowanych i realizowanych we współpracy z przemysłem (w tym wieloetapowe)	4 (1)	18 (6)	22 (7)	10 (2)
Patenty	1	5	6	5
Zgłoszenia patentowe (w tym międzynarodowe)	1 (przyznany patent)	6 (1)	6 (1)	1 (1)
Stáže naukowe i przemysłowe (sumaryczny okres trwania)	2 (2 miesiące)	8 (ok. 10 miesięcy)	10 (ok. 11 miesięcy)	7 (ok. 8 miesięcy)
Opracowania nowych rozwiązań procesowych w tym koncepcji technologicznych lub produktowych – opracowanie formułacji	2	8	10	4
Opracowanie nowych rozwiązań technologicznych zakończonych wdrożeniem (uruchomienie na ich podstawie wytwarzania produktów obecnych na rynku)	0	3	3	3
Sprzedaż licencji na opracowane rozwiązanie (know-how)	0	2	2	2