



UNIwersytet
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA

prof. dr hab. inż. Wojciech Janczukowicz
Uniwersytet Warmiński - Mazurski w Olsztynie
Wydział Geoinżynierii
Katedra Inżynierii Środowiska
ul. Warszawska 117a
10 – 720 Olsztyn
tel. 89 523 32 57 / 698 609 641
e-mail: jawoj@uwm.edu.pl

Olsztyn 06.03.2024 r.

RECENZJA

osiągnięcia naukowego pt. „*Analiza możliwości implementacji wybranych biopolimerów jako alternatywy dla konwencjonalnych tworzyw sztucznych*”

oraz aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej

**dr. inż. Stanisława Frąckowiaka w postępowaniu o nadanie stopnia doktora
habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria
środowiska, górnictwo i energetyka**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA RECENZJI

Recenzja powstała w związku z Uchwałą nr 886/37/RDND08/2021-2024 Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej z dnia 13 grudnia 2023 r., w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Stanisławowi Frąckowiakowi w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka i pismem Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Pana dr hab. inż. Roberta Króla, prof. uczelni z dnia 14.12. 2023 r. (pismo nr RDND08/211/2023).



WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA
UNIwersytet WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
ul. Oczapowskiego 5/326A, 10-719 Olsztyn
tel. (89) 523 42 57 iios@uwm.edu.pl
www.uwm.edu.pl/iios/



Ocenę osiągnięć naukowych, osiągnięć dydaktycznych oraz współpracy naukowej z instytucjami, organizacjami i stowarzyszeniami będącymi zgodnie z postanowieniami ich statutów towarzystwami naukowymi, odbytych staży w krajowych lub zagranicznych ośrodkach naukowych lub akademickich i popularyzacji nauki opracowano zgodnie z wytycznymi zawartymi w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).

Recenzja została opracowana na podstawie następujących materiałów:

- Wniosek dr. inż. Stanisława Frąckowiaka z dnia 09.08.2023 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka;
- Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie przez Wnioskodawcę stopnia naukowego doktora;
- Autoreferat dr. inż. Stanisława Frąckowiaka;
- Wykaz osiągnięć naukowych dr. inż. Stanisława Frąckowiaka stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka;
- Cykl publikacji składający się na osiągnięcie naukowe będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego wraz z oświadczeniami współautorów;
- Zaświadczenia dotyczące działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej.

2. INFORMACJE OGÓLNE

Dr inż. Stanisław Frąckowiak ukończył studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej, kierunek mechanika i budowa maszyn w zakresie inżynierii materiałów konstrukcyjnych, w 2003 r. W 2008 r. uzyskał tytuł doktora nauk technicznych w Instytucie Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej na podstawie pracy pt.: „*Polimerowe materiały sensoryczne z pierwotnych i odpadowych tworzyw sztucznych*”. Promotorem pracy był dr hab. Marek Kozłowski.





Od 2011 roku dr inż. Stanisław Frąckowiak pracuje na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej, obecnie na stanowisku adiunkta w Katedrze Inżynierii Ochrony Środowiska.

3. OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

W skład osiągnięcia naukowego wchodzi cykl sześciu publikacji pt. „Analiza możliwości implementacji wybranych biopolimerów jako alternatywy dla konwencjonalnych tworzyw sztucznych”:

1. Frąckowiak S., Ludwiczak J., Leluk K.J., Orzechowski K., Kozłowski M. (2015) *Foamed poly(lactic acid) composites with carbonaceous fillers for electromagnetic shielding*. *Materials & Design*. 65, 749-756.
2. Frąckowiak S., Ludwiczak J., Kozłowski M. (2015) *Multifunctionality of foamed poly(lactid acid) and its composites with nanofillers*. *Polymer Composites*. 36(9), 1647-1652.
3. Frąckowiak S., Ludwiczak J., Leluk K.J., Kozłowski M. (2016) *New class of shear oriented, biodegradable packaging material*. *Composites Part B*. 92, 1-8.
4. Ludwiczak J., Frąckowiak S., Leluk K.J. (2021) *Study of thermal, mechanical and barrier properties of biodegradable PLA/PBAT films with highly oriented MMT*. *Materials*. 14(23), 7189.
5. Leluk K.J., Frąckowiak S., Ludwiczak J., Rydzkowski T., Thakur V.K. (2021) *The impact of filler geometry on polylactic acid-based sustainable polymer composites*. *Molecules*. 26(1), 149.
6. Frąckowiak S. (2023) *Sustainable approaches to plastics*. *Rocznik Ochrona Środowiska*. 25, 128-140.

Sumaryczny IF publikacji wchodzących w skład osiągnięcia wynosi 19,505, a sumaryczna liczba punktów MNiSW/MNiE 430. W czterech publikacjach Kandydat jest pierwszym autorem, w tym jeden artykuł jest jednoautorski. W dwóch publikacjach Habilitant jest drugim autorem. Habilitant odgrywał wiodącą rolę w powstawaniu współautorskich prac naukowych, wchodzących w skład osiągnięcia naukowego, co potwierdzają oświadczenia





współautorów i deklaracje Habilitanta dołączone do artykułów 1-3. Brakuje oświadczeń współautorów i Kandydata do artykułu 4 i 5 oraz oświadczenia jednego ze współautorów do artykułu 1.

Głównym przedmiotem badań osiągnięcia naukowego jest określenie możliwości aplikacyjnej polimerów podatnych na proces kompostowania i rozkładających się w krótkim przedziale czasowym takich jak: poli(kwas mlekowy) (PLA), poliadypinian 1,4-butyleno-co-tereftalan 1,4-butyleno (PBAT) i poli(bursztynian butyleno) (PBS).

Celem artykułu pt.: *Foamed poly(lactic acid) composites with carbonaceous fillers for electromagnetic shielding* opublikowanym w *Materials & Design* było wykorzystanie biopolimeru PLA do wytworzenia materiału przeznaczonego do opakowań elementów elektronicznych, wrażliwych na wyładowania elektrostatyczne. Autor wykazał, że spienianie kompozytów przewodzących umożliwia otrzymanie lekkich opakowań o pożądanych właściwościach użytkowych. Udowodnił, że biopolimery mogą stanowić zamiennik tworzyw ropopochodnych w produkcji materiałów opakowaniowych mających stosowanych w elektronice a nanomateriały surowiec do ich produkcji.

W drugim artykule pt.: *Multifunctionality of foamed poly(lactid acid) and its composites with nanofillers* opublikowanym w *Polymer Composites* Kandydat określił możliwość modyfikacji właściwości kompozytów wytworzonych na bazie biopolimeru PLA poprzez zastosowanie napelnaczy węglowych i modyfikowanego organicznie montmorylonitu. Wykazał, że nanonapelniacze mineralne mogą być stosowane do wytwarzania biokompozytów o podwyższonej barierowości dla tlenu, wzajemną relację między wpływem temperatury a naprężeniami dla biokompozytów opracowanych jako czujniki. Poza tym uzupełnił technologię otrzymywania struktur porowatych dla badanych materiałów biokompozytowych.

Celem artykułu pt.: *New class of shear oriented, biodegradable packaging material* opublikowanego w *Composites Part B* była ocena możliwości wytworzenia biodegradowalnego biokompozytu z mieszaniny dwóch biopolimerów (PLA i PBS). Habilitant otrzymał biokompozyt o optymalnym udziale obu biopolimerów, obniżonej oporności elektrycznej, lepszych właściwościach wytrzymałościowych niż polimery składowe. Zastosowanie procesu





orientacji w połączeniu z wprowadzeniem wypełniacza CNT (nanorurki węglowe) prowadziło do otrzymania kompozytu bardziej sprężystego w bardzo niskich temperaturach (poniżej 70°C).

Kolejny artykuł pt.: *Study of thermal, mechanical and barrier properties of biodegradable PLA/PBAT films with highly oriented MMT* opublikowany w *Materials* jest kontynuacją badań Habilitanta nad metodą wytwarzania biodegradowalnego biokompozytu na bazie mieszanin PLA oraz PBAT, zawierającego napełniacz mineralny w postaci montmorylonitu (MMT). Kandydat wykazał, że mieszaniny mogą poprawić wytrzymałość polimeru, natomiast dodatek elastycznych matryc takich jak PBAT zmniejsza kruchość PLA. Dodawanie PBAT do PLA poprawiło właściwości barierowe polimeru, przy czym zaobserwowano najwyższe zmniejszenie przepuszczalności gazów dla folii PLA/PBAT z dodatkiem 5% MMT. Wszystkie te modyfikacje potwierdzają możliwość wykorzystania mieszaniny biopolimerowej PLA/PBAT jako osnowy dla kompozytów do stosowania w szerokim zakresie (np. do produkcji opakowań, niskotemperaturowych opakowań do żywności, folii do ściółkowania rolniczego).

Celem artykułu pt.: *The impact of filler geometry on polylactic acid-based sustainable polymer composites* opublikowanego w *Molecules* było określenie wpływu napełniaczy mineralnych takich jak włókna celulozowe, strącony węgiel wapnia oraz organicznie modyfikowany montmorylonit na właściwości biodegradowalnego biokompozytu na osnowie PLA. Otrzymane wyniki potwierdziły pozytywny wpływ badanych napełniaczy na właściwości biokompozytów. Habilitant udowodnił, że kształt zastosowanego napełniacza jest jednym z kluczowych czynników decydujących o właściwościach końcowych danego biokompozytu. Potwierdził też korelację pomiędzy właściwościami kompozytu włóknistego, a średnią długością włókien oraz ich orientacją, stopniem dyspersji, jak i orientacji.

Szósty artykuł pt.: *Sustainable approaches to plastics* opublikowany w *Roczniku Ochrona Środowiska* to praca przeglądowa, której celem było określenie światowych kierunków w pracach badawczych dotyczących minimalizacji ilości odpadów z tworzyw sztucznych w środowisku naturalnym.

Uważam, że sformułowane cele zostały konsekwentnie zrealizowane. Habilitant wykazał się umiejętnością planowania badań, czym potwierdził bardzo dobre przygotowanie





do samodzielnej pracy naukowej. W trakcie przeprowadzonych badań Dr inż. Stanisław Frąckowiak uzyskał wiarygodne wyniki, wzbogacające dotychczasową wiedzę, a dokonując szczegółowej analizy wyników badań udowodnił bardzo dobrą znajomość poruszanych problemów oraz dużą wiedzę praktyczną.

Podsumowując, przeprowadzone badania mają oryginalny i nowatorski charakter. Temat badawczy podjęty przez Pana Stanisława Frąckowiaka jest bardzo ważny z uwagi na ilość stosowanych tworzyw sztucznych i długotrwały proces rozpadu takich odpadów, które stanowią poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego. Dlatego bardzo ważne jest prowadzenie badań nad możliwością zastąpienia tworzyw sztucznych materiałami o podobnych właściwościach, lecz podatnych na proces kompostowania i rozkładających się w krótkim przedziale czasowym.

Kolejnym osiągnięciem naukowym Dr. inż. Stanisława Frąckowiaka były badania dotyczące możliwości implementacji surowców odnawialnych do tworzyw polimerowych. W badaniach wykorzystano polimery takie jak polietylen (PE), polipropylen (PP), poli(chlorek winylu) (PVC) oraz materiały z surowców odnawialnych, takie jak skrobia (modyfikowana do skrobi termoplastycznej). Rezultatem badań były materiały o zróżnicowanych właściwościach, łączących w sobie składniki z surowców odnawialnych i nieodnawialnych. Dalsze badania zmierzały do opracowania założeń procesu technologicznego wytwarzania tworzyw polimerowych (polimerów, mieszanek polimerowych oraz nanokompozytów), ulegających degradacji w warunkach kompostowania przemysłowego oraz opracowanie założeń procesu otrzymywania z tych tworzyw folii, przeznaczonych zarówno do użycia bezpośredniego, jak i do wytwarzania sztywnych opakowań nowej generacji, głównie do produktów spożywczych, metodą termoformowania. W badaniach zastosowano polimery biodegradowalne takie jak poli(kwas mlekowy) (PLA), polihydroksyalkaniany (PHA) oraz kopoliestry alifatyczno-aromatyczne (PBTA). Wyniki zostały opublikowane w artykułach:

- Ludwiczak J., Frąckowiak S., Łużny R. (2018) *Effect of recycling on the cellular structure of polylactide in a batch process*. Cellular Polymers, 37(2), 69-79.





- Frąckowiak S., Ludwiczak J., Leluk K.J., Kozłowski M. (2017) *Halloysite with iron oxide inclusions as a soft ferromagnetic filler for polymer composites*. *Polymers and Polymer Composites*, 25(6), 489-494.
- Frąckowiak S., Zych E., Kozłowski M., Kępiński L. (2016) *Modifying the luminescence characteristics of Lu₂O₃:Eu large nanocrystals with polycarbonate host*. *Polymer Composites*, 37(5), 1330-1334.
- Frąckowiak S., Kozłowski M. (2014) *Shape specific electrically conductive fillers in poly(lactid acid) composites for strain sensing applications*. *Sensor Letters*, 12(8), 1299-1302.
- Pal K., Mukherjee M., Frąckowiak S., Kozłowski M., Das C.K. (2014) *Improvement of the physico-mechanical properties and stability of waste polypropylene in the presence of wood flour and (maleic anhydride)-grafted polypropylene*. *Journal of Vinyl & Additive Technology*, 20(1), 24-30.
- Frąckowiak S., Kozłowski M. (2014) *Influence of filler geometry on melt strength of poly(lactid acid) composites with different electrically conductive fillers*. *Key Engineering Materials*, 605, 449-452.
- Frąckowiak S., Maciejewska M., Szczurek A., Kozłowski M. (2011) *Polymer composites as sensing materials for liquid organic solvents - preliminary results*. *e-Polymers*, 32, 1-9.

Uważam, iż oceniane osiągnięcia naukowe dotyczące potencjału aplikacyjnego polimerów podatnych na proces kompostowania i rozkładających się w krótkim przedziale czasowym oraz materiałów polimerowych (biopolimerów) pochodzących z surowców odnawialnych, charakteryzujących się znaczną biodegradowalnością wnoszą istotny wkład w rozwój inżynierii środowiska, a tym samym spełniają wymóg wymieniony w artykule 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).

4. OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ

Dr inż. Stanisław Frąckowiak przed uzyskaniem stopnia doktora była współautorem jednego rozdziału w monografii naukowej i dwóch artykułów w czasopismach posiadających





UNIwersytet
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA

IF. Po uzyskaniu stopnia doktora Kandydat opublikował sześć współautorskich rozdziałów w monografiach naukowych, jedenaście współautorskich artykułów w czasopismach posiadających IF (w pięciu artykułach jest pierwszym autorem), pięć artykułów naukowych w czasopismach nieposiadających IF (w dwóch artykułach jest pierwszym autorem). Habilitant nie podaje jaki był jego udział w powstawaniu współautorskich publikacji. Opublikowane artykuły w czasopismach posiadających Impact Factor ukazały się w *Polymers*, *Polymer Composites*, *Journal of Polymers and the Environment*, *Cellulose Chemistry and Technology*, *Rocznik Ochrona Środowiska*.

Sumaryczna liczba punktów wg wykazu MNiSW/MNiE za artykuły i rozdziały w monografiach opublikowane po doktoracie wynosi 848,4, a sumaryczny IF publikacji 34,158.

Opublikowane przez Habilitanta prace, zgodnie z danymi bazy Web of Science Core Collection były cytowane 188 razy (bez autocytowań 182), zaś indeks Hirscha wynosi 9 (wg bazy Scopus indeks $h=10$, liczba cytowań 230, bez autocytowań 222).

Dr inż. Stanisław Frąckowiak jest aktywnym uczestnikiem konferencji naukowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora uczestniczył w siedmiu konferencjach, z których sześć było konferencjami międzynarodowymi – pięć organizowanych w kraju i jedna zagraniczna (San Sebastian). Po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczył w dziesięciu międzynarodowych konferencjach, z czego dwie były organizowane w Polsce a osiem zagranicą (Hiszpania, Bułgaria, Czechy, Włochy, Rumunia, Indie, Dania i Grecja) i siedmiu konferencjach krajowych. Aktywnie uczestniczył, wygłaszając referat, w dziesięciu konferencjach. Kandydat był członkiem komitetu naukowego X Konferencji Interdyscyplinarne Zagadnienia w Inżynierii i Ochronie Środowiska EKO-DOK 2018.

Habilitant brał udział jako wykonawca w realizacji jedenastu grantów, w tym dwóch przed uzyskaniem stopnia doktora. Między innymi w latach 2019-2022 uczestniczył w realizacji grantu LIDER/0223/L-11/2019 „*Opracowanie innowacyjnych, wymiennych struktur energochłonnych kasków ochronnych na bazie tworzyw biodegradowalnych „Biokask”*”. Na podkreślenie zasługuje udział Kandydata w realizacji grantów z podmiotami zagranicznymi, co świadczy o jego współpracy z ośrodkami zagranicznymi. W latach 2018-2021 uczestniczył w grantie M-ERA.NET2/0019/2016 „*Biocomposite Packaging for Active Preservation of Food*”



WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA
UNIwersytet WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
ul. Oczapowskiego 5/326A, 10-719 Olsztyn
tel. (89) 523 42 57 iiios@uwm.edu.pl
www.uwm.edu.pl/iiios/



UNIwersYTET
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA

„BioFoodPack””, którego liderem był Uniwersytet w Aveiro (Portugalia), pozostali uczestnicy konsorcjum to jednostki badawcze oraz firmy z Portugali, Cypru i Polski. Celem projektu było opracowanie biodegradowalnego materiału opakowaniowego do żywności, wydłużającego termin przydatności do spożycia, jednocześnie umożliwiającego niskotemperaturową sterylizację żywności w pulsacyjnym polu elektrycznym. W latach 2017-2018 był wykonawcą w grantie ERA-NET-IB / Convert-Si / 13/2016 „*Conversion of phytogenic silica reach food industry by-products into value-added products “Convert-Si”*”, który dotyczył wykorzystania odpadowych materiałów pochodzenia naturalnego, celulozy jako napełniacza do kompozytów przeznaczonych na surowiec do produkcji opakowań i realizowany był we współpracy z ICECHIM Rumunia i MKF Ergis. Przed uzyskaniem stopnia doktora uczestniczył w realizacji dwóch projektów badawczych we współpracy z międzynarodowymi konsorcjami. W latach 2004-2006 brał udział w realizacji grantu FP6, NMP3-CT2003-5054 „*Innovative Molecular modelling approach to upgrade polymeric materials from post industrial rejects*”, w którym za wdrożenie wyników projektu odpowiedzialne było Centro Ricerche Plast-Optica (Amaro, Włochy) wchodzące w skład grupy Fiata. W latach 2005-2008 był wykonawcą w projekcie badawczym FP6-NMP, NMP2-CT-2005-515769 „*New classes of Engineering Composites Materials from Renewable Resources „BIOCOMP”*”

Dr inż. Stanisław Frąckowiak w czasie realizacji projektów badawczych współpracował z krajowymi ośrodkami naukowymi (GIG Katowice, AGH, Politechnika Krakowska, Instytut Chemii Przemysłowej w Warszawie, Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich w Poznaniu, Uniwersytet Opolski, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi, Politechnika Warszawska, Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Opakowań w Warszawie, MKF Ergis) jak i ośrodkami zagranicznymi (Centro Ricerche Plast-Optica, Amaro, Włochy; National Institute for Research & Development in Chemistry and Petrochemistry ICECHIM Rumunia; Uniwersytet w Aveiro, Portugalia).



WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA
UNIwersYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
ul. Oczapowskiego 5/326A, 10-719 Olsztyn
tel. (89) 523 42 57 iiios@uwm.edu.pl
www.uwm.edu.pl/iiios/



UNIWERSYTET
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA

Habilitant w terminie 12-16 września 2005 roku uczestniczył w warsztatach „Rheological Measurements” organizowanych przez Wydział Inżynierii Chemicznej Katolickiego Uniwersytetu w Leuven, Belgia, na których poznał nowe metody pomiarów właściwości lepkosprężystych materiałów polimerowych. Blisko współpracuje z Institute of Macromolecular Chemistry Petru Poni (ICMPP), Iasi, Rumunia, czego efektem są wspólne projekty, składane wnioski badawcze, krótkoterminowe staże oraz wspólne publikacje (Raluca N. Darie-Niță, Maria Râpă, Frąckowiak S. *Special features of polyester-based materials for medical applications*, *Polymers*, 2022, 14(5), 951). W dniach 5-15 września 2022 r. uczestniczył w stażu naukowym w Institute of Macromolecular Chemistry Petru Poni (ICMPP), Iasi, Rumunia, w czasie którego brał udział w przygotowywaniu wspólnego wniosku Romanian Academy i Polskiej Akademii Nauk pt. „Sustainable hybrid polymeric materials for environmentally friendly applications”. W wyniku tej współpracy został koordynatorem następujących projektów: *Innowacyjne przetwarzanie polimerów* (lata realizacji 2016-2018) i *Zrównoważone hybrydowe materiały polimerowe do zastosowań przyjaznych środowisku* (lata realizacji 2023-2025).

Habilitant wykonał 14 recenzji dla następujących czasopism: *Polymers*, *Molecules*, *Journal of Polymers and the Environment*, *Biomass Conversion and Biorefinery*, *Micromachines* i *Applied Sciences*.

Dr inż. Stanisław Frąckowiak w latach 2017-2023 wykonał około trzydziestu zleceń badawczych dotyczących oceny możliwości implementacji surowców pochodzenia wtórnego na linii produkcyjnej dla Armacell Poland, Środa Śląska oraz w latach 2022-2023 cztery zlecenia badawcze dla DBI Plastics, Świdnica. Jest autorem trzech ekspertyz i współautorem pięciu, wykonanych na zlecenie podmiotów gospodarczych.

Podsumowując stwierdzam, że przytoczone wyżej wskaźniki bibliometryczne, czynny udział w projektach badawczych, udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach oraz odbyte staże naukowe w zagranicznych jednostkach badawczych świadczą o istotnej aktywności naukowej Habilitanta, a Jego dorobek publikacyjny w istotnym stopniu zaistniał w obiegu międzynarodowym.



WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA
UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
ul. Oczapowskiego 5/326A, 10-719 Olsztyn
tel. (89) 523 42 57 iiios@uwm.edu.pl
www.uwm.edu.pl/iiios/



UNIWERSYTET
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA

5. OCENA OSIĄGNIĘĆ DYDAKTYCZNYCH, ORGANIZACYJNYCH I POPULARYZUJĄCYCH NAUKĘ

Dr inż. Stanisław Frąckowiak w 2012 r. ukończył Kurs Dydaktyczny Szkoły Wyższej. Habilitant od 2017 r. jest opiekunem koła naukowego Tworzyw Sztucznych i Recyklingu „Ekomery” na Wydziale Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej a od 2021 r. pełni funkcję pełnomocnika Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska do spraw studenckich praktyk zawodowych.

Za działalność na rzecz uczelni Habilitant otrzymał w roku 2017, 2018, 2019, 2021 nagrodę zespołową III stopnia JM Rektora PB i w 2021 r. nagrodę JM Rektora PWr.

Dorobek Habilitanta w zakresie dydaktycznym i organizacyjnym oceniam pozytywnie.

6. PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Podsumowując ocenę dorobku naukowego Pana dr. inż. Stanisława Frąckowiaka, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego w formie monografii naukowej pt. „Analiza możliwości implementacji wybranych biopolimerów jako alternatywy dla konwencjonalnych tworzyw sztucznych” stwierdzam, iż przedłożony cykl publikacji wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Mając na uwadze całokształt osiągnięć naukowych przedstawionych przez Kandydata, aktywność naukową zrealizowaną we współpracy z zagranicznymi ośrodkami naukowymi stwierdzam, iż jest to dorobek spełniający wymagania ustawowe w postępowaniu habilitacyjnym, wynikające z art. 219 ust. 1 pkt 2 i 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).

Biorąc pod uwagę powyższe wnoszę do Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej o nadanie Panu dr. inż. Stanisławowi Frąckowiakowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

prof. dr hab. inż. Wojciech Janczukowicz



WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA
UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
ul. Oczapowskiego 5/326A, 10-719 Olsztyn
tel. (89) 523 42 57 iiios@uwm.edu.pl
www.uwm.edu.pl/iiios/