

Dr hab. inż. Grzegorz Zając  
Katedra Energetyki i Środków Transportu  
Wydział Inżynierii Produkcji  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Lublin, dn. 26.02.2024 r.

## RECENZJA

osiągnięć dr inż. **Patrycji Baldowskiej-Witos**, w postępowaniu  
o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych  
w dyscyplinie **inżynieria mechaniczna**

Recenzję została opracowana na podstawie powołania przez Radę Naukową Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Instytutu Techniki Górniczej KOMAG, zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz w oparciu o decyzję RDN z dnia 9 listopada 2023 roku.

### 1. Podstawa prawna recenzji

Podstawą prawną oceny osiągnięcia naukowego Kandydatki ubiegającej się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest art. 221 ust. 8 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2021 poz. 478), a w zakresie kryteriów branych pod uwagę przy tej ocenie - art. 219 ust. 1 pkt 2 powyższej Ustawy. Wobec tego recenzja opiera się na w/w kryteriach i bierze pod uwagę oprócz charakterystyki sylwetki naukowej Habilitantki trzy najważniejsze elementy wskazane w Ustawie, tj.:

- 1) Posiadanie stopnia naukowego doktora;
- 2) Posiadanie w dorobku osiągnięć naukowych lub artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej: 1 monografii naukowej wydanej przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie

było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267, kryteria ewaluacji jakości działalności naukowej ust. 2 pkt 2 lit. B, lub 1 cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułów w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 kryteria ewaluacji jakości działalności naukowej ust. 2 pkt 2 lit. B;

3) Wykazywanie się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

## **2. Informacje podstawowe**

Dr inż. Patrycja Bałdowska-Witos tytuł zawodowy mgr inż. uzyskała na Akademii Morskiej w Gdyni w roku 2016. Stopień doktora doktor nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna uzyskała na Politechnice Poznańskiej w roku 2019, po obronie pracy doktorskiej pt. „Ocena skuteczności materiałowej wybranych faz cyklu produkcyjnego kształtowania butelek do napojów z PET i PLA”.

Habilitantka pracę zawodową rozpoczęła w 2018 roku jako asystent na Wydziale Inżynierii Mechanicznej, Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy im. J. J. Śniadeckich. Na stanowisko adiunkta awansowała w 2020 roku, obecnie zatrudniona jest w Katedrze Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii i Systemów Technicznych Wydziału Inżynierii Mechanicznej Politechniki Bydgoskiej.

Obszar zainteresowań naukowych Habilitantki obejmuje problemy szeroko rozumianego projektowania cyklu życia obiektów inżynierii mechanicznej (budowy, eksploatacji maszyn i urządzeń).

Z otrzymanych dokumentów wynika, iż Pani dr inż. Patrycja Bałdowska-Witos nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

## **3. Ocena dorobku naukowego jako podstawy do uzyskania habilitacji**

Przemysł jest jedną z głównych sił napędowych wzrostu gospodarczego i rozwoju społecznego. Jednakże jest on często krytykowany jako główna przyczyna wielu problemów

społecznych i środowiskowych. W ostatnich latach, w odpowiedzi na rosnącą presję ze strony przepisów ochrony środowiska, wiele firm produkcyjnych poczyniło znaczne wysiłki na rzecz czystszej produkcji. Czysta produkcja jest pojęciem stosowanym od ponad 20 lat, to strategia mająca na celu zapobieganie emisjom u źródła i inicjowanie ciągłej prewencyjnej poprawy wyników organizacji w zakresie ochrony środowiska. Czysta produkcja powinna skupiać się na zapobieganiu, a nie na „leczeniu” w celu uniknięcia problemów środowiskowych, zatem powinna być skierowana na działania zapobiegawcze i promujące całościowe spojrzenie na zasoby, produkcję, gospodarkę i środowisko. Jednak, mimo iż czysta produkcja jest stosowana od wielu lat, a efektywność ekologiczna znacznie się poprawiła, to ilość wytwarzanych odpadów wydaje się w dalszym ciągu rosnąć. Dlatego też dążąc do celów czystszej produkcji powinno stosować się podejście multidyscyplinarne i transformacyjne, łącząc różne dyscypliny, co umożliwi rozwój w oparciu o spójne podejście naukowe.

Szczegółowa analiza stanu wiedzy i techniki przeprowadzona przez Habilitantkę w zakresie produkcji butelek PET wykazała konieczność uzupełnienia zagadnień w zakresie poznania, opisu i podwyższania efektywności złożonych układów technicznych poprzez poznanie i ocenę stanu oraz wskazanie możliwości zintegrowanego rozwoju cech konstrukcyjnych, parametrów procesu dla czystszej produkcji opakowań, w oparciu o modele, badania, analizy i ocenę charakterystyk ich cyklu życia.

Należy zwrócić uwagę, że znaczenie rozwiązań podejmowanej problematyki obniżania energochłonności, szkodliwości środowiskowej i podwyższania efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej przetwórstwa, jest strategiczne w szerokiej perspektywie dla gospodarki narodowej. W tym kontekście podjętą przez Habilitantkę problematykę badawczą dotyczącą czystszej produkcji uważam za w pełni uzasadnioną, a uzyskane efekty z pewnością mogą być wykorzystane w obszarze podnoszenia efektywności środowiskowej w różnych gałęziach przemysłu.

W pierwszym osiągnięciu Habilitantka zajęła się czystszą produkcją butelek PET w ujęciu wieloaspektowym obejmującym konstrukcję wyrobu, jego proces produkcyjny i wpływ wybranych cech na możliwość zmniejszenia oddziaływania środowisko i zasoby naturalne.

Habilitantka założyła, że czystszą produkcją butelek PET można osiągnąć minimalizując użytą moc i maksymalizując wydajność i efektywność produkcji.

Habilitantka zdefiniowała cztery cele naukowe. Pierwszym celem było wyznaczenie zakresu warunków technicznych produkcji butelek PET prowadzących do maksymalizacji jakości produktu i nieszkodliwości produktu i procesu na podstawie identyfikowalnych

cech konstrukcyjnych, geometrycznych, materiałowych, dynamicznych i środowiskowych. Drugim celem było wyznaczenie relacji, związków i modeli obejmujących zależności konstrukcji maszyn i urządzeń oraz cechy geometryczne, materiałowe, dynamiczne i środowiskowe butelek, nakrętek i etykiet. Trzecim celem była ocena i rozwój cech konstrukcyjnych butelki, nakrętki i etykiety wobec przyjętych parametrów pracy procesu technologicznego. Czwartym celem była weryfikacja eksperymentalna wypracowanych podstaw czystej produkcji na podstawie przyjętych wskaźników środowiskowej i społecznej oceny emisyjności z wykorzystaniem algorytmów badawczych. Dla zrealizowania tych celów postawiła cztery problemy badawcze.

W celu określania relacji, związków i modeli obejmujących zależności konstrukcji maszyn i urządzeń procesów zweryfikowała proces technologiczny produkcji butelek w aspekcie minimalizowania energochłonności, emisyjności i generowania odpadów przy jednoczesnym zachowaniu wyższej jakości produktu, wyższej efektywności procesu oraz nieszkodliwości produktu i procesu.

Podstawy efektywności energetycznej i ekologicznej czystszej produkcji opakowań pozwoliły na ukonstytuowanie związków, modeli, wskaźników zmiennych materiałowych, energetycznych oraz funkcjonalnych. Dzięki temu opracowała wskaźniki: jednostkowego zużycia energii, zapotrzebowania mocy, wydajności masowej, miar skutków pozytywnych i negatywnych procesu wytwarzania, transportu i zagospodarowania opakowań, w szczególności zapotrzebowania i rozpraszania mocy i wydajności masowej. Wskaźniki te zostały wykorzystane do prowadzenia procesów produkcyjnych w kierunku poprawy czystości produkcji.

Cel naukowy został zatem osiągnięty poprzez opis: konstrukcji - czterema cechami konstrukcyjnymi (materiałową, geometryczną, dynamiczną, środowiskową), użyteczności - mocą (energiją) procesów użytecznych i nieużytecznych, nieszkodliwości (dla powietrza, wody, gleby i zdrowia człowieka), dla poznania i rozwoju budowy, eksploatacji maszyn, urządzeń procesów (cyklu życia) opakowań w środowisku technologicznym i naturalnym. Kolejnym rozwiązaniem, które doprowadził do osiągnięcia celu było wyznaczanie związków cech konstrukcyjnych maszyn i urządzeń ze zmiennymi (wskaźnikami) czystszej produkcji, opisywanymi matematyczną postacią charakterystyk użytkowych budowy i eksploatacji z cechami geometrycznymi, materiałowymi, dynamicznymi i środowiskowymi opakowania: butelki PET, nakrętki HDPE, etykiety PP w ich cyklu życia.

Zaprezentowana w osiągnięciu wiedza z zakresu czystszej produkcji na przykładzie produkcji butelek PET stanowi oryginalne i twórcze podejście Habilitantki. Na podstawie

analizy treści, metodologii, analizy otrzymanych wyników wysoko oceniam Jej warsztat badawczy. Uważam, że metodologia zaprezentowana i zastosowana w osiągnięciu może zostać zaadoptowana do analizy procesów innych wyrobów w kierunku minimalizacji zużycia energii i surowców oraz maksymalizacji efektywności procesu.

Drugie osiągnięcie zatytułowane „Metoda oceny ekoefektywności procesu formowania opakowań” stanowi cykl sześciu powiązanych tematycznie publikacji naukowych. W skład osiągnięcia wchodzi następujące prace:

1. **Baldowska-Witos P.**, Tomporowski A., Bieliński M.: Using the LCA Method to Develop the Production of Pigment for Processing Plastics. *Materials*, 2023, 16, 5524 (liczba punktów 2023: 140 pkt., IF 2023: 3.4).
2. Kasner R., **Baldowska-Witos P.**: Evaluating the technology readiness of a ribbon-blade wind turbine using NASA's TRL method. *Materials*, 2022, 14, 7709 (liczba punktów 2022: 140 pkt., IF 2022: 3.682).
3. **Baldowska-Witos P.**, Doerffer K., Pysz M., Doerffer P., Tomporowski A., Opielak M.: Manufacturing and Recycling Impact on Environmental Life Cycle Assessment of Innovative Wind Power Plant Part 2/2. *Materials*, 2021, 14, 204 (liczba punktów 2021: 140 pkt., IF 2021: 3.682).
4. **Baldowska-Witos P.**, Piasecka I., Flizikowski J., Tomporowski A., Idzikowski A., Zawada M.: Life Cycle Assessment of Two Alternative Plastics for Bottle Production. *Materials*, 2021, 14, 4552 (liczba punktów 2021: 140 pkt., IF 2021: 3.682).
5. **Baldowska-Witos P.** Ekoefektywność procesu formowania opakowań. Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2020 (liczba punktów 2020: 80 pkt.).
6. **Baldowska-Witos P.**, Kruszelnicka W., Kasner R., Tomporowski A., Flizikowski J., Kłós Z., Piotrowska K., Markowska K.: Application of LCA Method for Assessment of Environmental. *Polymers*, 2020, 12, 388 (liczba punktów 2020: 100 pkt., IF 2020: 4.801).

Artykuły stanowiące cykl powstały w latach 2020-2023 i zostały opublikowane w czasopiśmie indeksowanym w bazie Journal Citation Reports, ze współczynnikiem wpływu IF o wartości od 3,4 do 4,801, a sumaryczny współczynnik wpływu wynosi IF=19,247.

Z zestawienia wynika, że 6 prac to publikacje napisane w języku angielskim, jedna praca to monografia w języku polskim. Monografia jest pracą autorską, pozostałe 5 prac jest współautorskich z czego w 4 Habilitantka jest autorem wiodącym. Zespołowy charakter prac wynika ze złożoności podjętej tematyki badawczej, przy czym Kandydatka precyzyjnie określiła merytoryczny udział własny w każdej publikacji. Habilitantka załączyła oświadczenia

współautorów z opisem ich udziału w poszczególnych pracach. Należy zauważyć, że trzy publikacje były wynikiem współpracy z krajowymi placówkami naukowo-badawczymi.

Wskazane publikacje prezentują wysoki poziom merytoryczny. W sposób kompleksowy ujmują zagadnienia efektywności procesu formowania opakowań jako kryterium czystszej środowiskowo wytwarzania. Niektóre prace mają wyraźny charakter interdyscyplinarny, zawierają oprócz zagadnień z inżynierii mechanicznej aspekty badawcze z zakresu dyscypliny inżynieria materiałowa czy inżynierii środowiska. W poszczególnych pracach Habilitantka zajęła się następującymi zagadnieniami:

1. Modelowania korzyści i nakładów środowiskowych, energetycznych i ekonomicznych, a szczególnie egzemplifikacji strategii obliczeń wskaźników cyklu życia tworzyw polimerowych i pigmentów wytwarzania butelek.

2. Innowacją pro-efektywnościową z zastosowaniem strategii wg metody TRL NASA, na przykładzie turbiny wiatrowej z łopatomy taśmowymi.

3. Związkami produkcji i recyklingu ze środowiskową oceną cyklu życia innowacyjnych elementów maszyn i urządzeń technicznych na przykładzie elementów turbiny wiatrowej.

4. Oceny cyklu życia tworzyw polimerowych i biopolimerów w produkcji butelek.

5. Efektywności procesu formowania opakowań w zakresie modeli mocy, wydajności masowej produktów użytecznych i nieużytecznych, jednostkowego zużycia energii na czystą produkcję na przykładzie butelek.

6. Zastosowania metody oceny czystszej produkcji, np. LCA do analizy, poznania i rozwoju środowiskowego wraz z kształtowaniem butelek z biotworzywa polilaktydowego (PLA).

Pewne wątpliwości może budzić umieszczenie w tym cyklu dwóch publikacji, tj. 2 i 3. Obiektami badań w obu przypadkach były turbiny wiatrowe, a powiązanie z głównym tematem stanowią jedynie zastosowane narzędzia badawcze. Pomimo tej uwagi w mojej opinii przedstawiony jako drugie osiągnięcie cykl powiązanych ze sobą tematycznie publikacji stanowi wartościowe osiągnięcie naukowe w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Zaprezentowane w publikacjach badania pozwoliły na uzyskanie wyników istotnych z punktu widzenia badań podstawowych, jak i aplikacyjnych.

### **Podsumowanie**

Osiągnięcia naukowe wskazane przez dr inż. Patrycję Bałdowską-Witos, zarówno główne i dodatkowe, w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego, wpisują się w dyscyplinę inżynieria mechaniczna w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. Habilitantka wniosła zauważalny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna.

Za najważniejsze dokonania Habilitantki, stanowiące oryginalne, twórcze rozwiązanie problemów naukowych i wnoszące znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna uważam:

1. Opracowanie i zweryfikowanie autorskich wskaźników i modeli oceny czystszej produkcji opakowań ukierunkowanych na aspekty efektywności środowiskowej, energetycznej, ekonomicznej i społecznej.
2. Opis czystszej produkcji: cechami konstrukcyjnymi (materiałową, geometryczną, dynamiczną, środowiskową), użyteczności - mocą (energiją) procesów użytecznych i nieużytecznych, nieszkodliwości (dla powietrza, wody, gleby i zdrowia człowieka).
3. Pokazanie na przykładzie produkcji butelek PET związków pomiędzy wskaźnikami zmiennych materiałowych, energetycznych oraz funkcjonalnych wytwarzania, dystrybucji, eksploatacji oraz likwidacji.

#### **4. Istotne aktywności naukowe Habilitantki realizowane w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej**

Habilitantka realizuje szeroką współpracę z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi. W przeważającej mierze współpraca ta dotyczy zagadnień będących przedmiotem zainteresowań, opisanych w osiągnięciach naukowych. Wyrazem tej współpracy są zrealizowane tam staże naukowe – 1 zagraniczny i 6 krajowych. W trzech przypadkach były to staże 4 tygodniowe, jeden 3 tygodniowy i jeden tygodniowy.

Wspólnym celem dwóch staży był rozwój warsztatu naukowego poprzez udział w badaniach realizowanych w tych ośrodkach. Były to badania z zakresu zagadnień związanych z aspektami konstrukcji i eksploatacji maszyn przetwórczych. Zajmowała się również zagadnieniami oceny efektu ekologicznego poprzez zbadanie obciążenia środowiska wynikającego z oddziaływania, eksploatacji i optymalizacji budowy maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego ze szczególnym uwzględnieniem jakości i energochłonności procesów. Pierwszym ze staży był 4 tygodniowy zagraniczny staż naukowy we Lwowskim Narodowym Uniwersytecie Rolniczym pod opieką naukową prof. Stepana Kovalyshyna. Drugi 1 tygodniowy staż naukowy w ośrodku krajowym w Zakładzie Inżynierii Procesowej, Bezpieczeństwa i Ekologii Wydziału Mechanicznego na Politechnice Lubelskiej pod

opieką naukową Prof. dr hab. inż. Marka Opielaka. Wymiernymi efektami badań prowadzonych w trakcie tych staży było opublikowanie prac naukowych wspólnie z pracownikami ośrodków naukowych.

Z kolei trzy tygodniowy staż w Instytucie Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku pod opieką prof. dr hab. inż. Piotra Doerffera pozwolił Habilitantce zapoznać się z obiektem badań projektu pt. „Trójmodułowy, bezpieczny, cichy i innowacyjny dwu-wirnikowy wiatrak o osi pionowej” realizowanego w IMP PAN. Zajęła się tam wyborem metod badań pozwalających na ilościowe określenie wielkości wpływów i szkód środowiskowych dla przyjętych do badań operacji, w tym określenie emisji szkodliwości. Pozwoliło to Habilitantce na zdobycie nowej wiedzy oraz pogłębienie umiejętności analityczno-badawczych. Współpraca ta zaowocowała również wspólnymi publikacjami.

W trakcie stażu zrealizowanego pod opieką naukową dra hab. inż. Marka Macko, prof. UKW na Wydziale Mechatroniki w Katedrze Systemów Mechatronicznych Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Habilitantka zajmowała się przeprowadzeniem symulacji zjawisk fizyko-chemicznych procesu rozdrabniania i kruszenia. Przeprowadziła również analizę koncepcyjną w kierunku zmniejszenia uciążliwości dla środowiska procesu rozdrabniania kukurydzy. Efektem nawiązanej współpracy były wspólne zgłoszenia patentowe.

Zagadnieniom związanym z szacowaniem wpływu na środowisko obiektów technicznych w szczególności maszyn rozdrabniających poświęcony był 4 tygodniowy staż zrealizowany na Politechnice Poznańskiej na Wydziale Inżynierii Mechanicznej, pod opieką naukową dra hab. inż. Krzysztofa Talaśki, prof. PP. W trakcie stażu Habilitantka zajmowała się modelowaniem i symulacją elementów maszyn z uwzględnieniem aspektów środowiskowych i oceny cyklu życia za pomocą aplikacji SolidWorks.

Należy również wspomnieć, że obok staży realizowanych w ośrodkach naukowych, realizowała także staże przemysłowe, były to:

1. Staż zrealizowany w firmie Famor S.A. w zakresie prośrodowiskowego projektowania i wytwarzania wytworów maszyn i urządzeń.
2. Staż zrealizowany w firmie Krzemień i Wspólnicy Sp. z o.o. w zakresie oceny prośrodowiskowej analizy i oceny nakładów i korzyści w cyklu życia elektrowni wiatrowych.

### **Podsumowanie**

Analizując aktywność naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej należy stwierdzić, że dr inż. Patrycji Bałdowska-Witos aktywnie włącza się do badań realizowanych w wiodących jednostkach naukowo-badawczych.



Wynikiem tej współpracy oprócz rozwoju własnego warsztatu badawczego Habilitantki są liczne publikacje w renomowanych czasopismach czy zgłoszenia patentowe. Pozwala to na jednoznacznie pozytywną ocenę tej aktywności.

## **5. Ocena aktywności naukowej Habilitantki po uzyskaniu stopnia doktora**

Z danych przedstawionych we wniosku habilitacyjnym, wynika, że dorobek publikacyjny dr inż. Patrycji Bałdowskiej-Witos, poza monografią stanowiącą pierwsze osiągnięcie, oraz cyklu publikacji stanowiące drugie osiągnięcie obejmował 26 artykułów opublikowanych w czasopiśmie indeksowanych w bazie JCR wszystkie uzyskane po doktoracie i 19 artykułów w czasopiśmie nie indeksowanych w bazie JCR w tym 10 po doktoracie. Tematyka publikacji zawiera się obszarze zainteresowań naukowych Habilitantki i obejmuje zagadnienia oceny cyklu życia, produkcji butelek z tworzyw sztucznych, urządzeń do rozdrabniania czy turbin wiatrowych. Wszystkie publikacje po uzyskaniu doktoratu są współautorskie, przy czym w 9 jest autorem wiodącym. Jest również współautorką 13 rozdziałów w monografiach w tym 6 po uzyskaniu doktoratu. Dane te świadczą, że dorobek publikacyjny dr inż. Patrycji Bałdowskiej-Witos wyraźnie się powiększył od ostatniego awansu.

Najważniejsze parametry bibliograficzne Habilitantki (zgodnie z dokumentacją) są następujące: łączny IF wynosi 74,53, liczba cytowań wg WoS 244 (153 bez autocytowań), a H-indeks zgodnie z Web of Science – 10, suma punktów wg wykazu wynosi 3494 pkt. Wysokie wskaźniki cytowań i H-indeks świadczy o znaczeniu dorobku i uznaniu w środowisku naukowym.

Habilitantka wyniki swoich prac prezentowała na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Wygłosiła łącznie 22 referaty, dziewięć z nich wygłoszonych po doktoracie to wystąpienia na konferencjach międzynarodowych. Udział w konferencjach międzynarodowych jest ważny z punktu widzenia rozwoju, pozwala zapoznać się z aktualnym stanem badań czy nawiązaniu kontaktów i rozpoczęcia międzynarodowej współpracy.

Aktywnie włącza się w proces recenzowania publikacji naukowych była recenzentem 73 artykułów i jednych materiałów konferencyjnych. Jest również członkiem komitetu recenzentkiego (Reviewer Board) w czterech czasopiśmie: Polymers, Applied Sciences, Energies, Sustainability. Pełniła funkcję redaktora naczelnego czasopiśmie naukowego Ekologia i Technika oraz kilkakrotnie funkcje redaktora gościnnego wydania specjalnego:

- Polymers: “Eco-Innovative Engineering of the Polymer Material’s Life Cycle”;

- Applied Sciences: “Rotating Machinery in Renewable Energy Systems”;
- Polymers: “Sustainable and Eco-Innovative Polymer Materials”;
- Applied Sciences: “Environmental Performance and Life Cycle Assessment Application”.

Wszystkie te fakty świadczą o jej rozpoznawalności w świecie nauki.

Możliwości aplikacyjne prowadzonych badań naukowych Habilitantki potwierdza jeden uzyskany patent - Rozdrabniacz do produktów przestrzennych z tworzyw polimerowych oraz 5 zgłoszonych wniosków patentowych, gdzie jest współautorem:

- Sposób rozdrabniania metodą dynamicznych zderzeń surowców mineralnych i śrubowograwitacyjny, przesypowy młyn udarowy do rozdrabniania,
- Krawędziowo-otworowy zespół roboczy rozdrabniacza wielotarczowego o zmiennej dynamice przepływu materiału uziarnionego,
- Obiegowy młyn walcowy,
- Wielootworowy młyn tarczowo-kulowy
- Bębnowy młyn kulowy.

Habilitantka prowadzi aktywną działalność w ramach realizacji projektów badawczo-rozwojowych. Niestety nie pełniła funkcji kierownika projektu. Uczestniczyła jako wykonawca w realizacji kilku projektów finansowanych przez NCBiR i MNiSW (4) oraz prac zleconych (3). W ramach prac zleconych była współautorem dwóch opracowań:

1) Opracowanie technologii formowania powierzchni antypoślizgowych na płaszczyznach stopnic siłowni zewnętrznych o podwyższonych parametrach użytkowych,

2) Analiza lepiszczy pod kątem zastosowania ich jako środka spajającego granulatu nawozowego na bazie mieszanek wapienia.

Realizacja projektów i prac zleconych nie byłaby możliwa, gdyby nie nawiązana współpraca z krajowymi ośrodkami naukowymi i otoczeniem społeczno-gospodarczym.

### **Podsumowanie**

Dr inż. Patrycja Bałdowska-Witos po uzyskaniu stopnia naukowego doktora wykazała się istotną aktywnością naukową. Według mojej opinii dorobek naukowo-badawczy, ukierunkowany na zagadnienia inżynierii maszyn i urządzeń przetwórstwa tworzyw polimerowych w szczególności w aspekcie środowiskowym mogą stanowić podstawę do ubiegania się przez dr inż. Patrycję Bałdowską-Witos o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

## 6. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzująca naukę

Habilitantka posiada bogate doświadczenie dydaktyczne prowadziła bądź prowadzi zajęcia z wielu przedmiotów są to: wykłady – 11, laboratoria - 13, ćwiczenia audytoryjne -7, zajęcia projektowe – 5 i seminarium na różnych poziomach i kierunkach studiów. Była promotorem 10 prac inżynierskich i jeden magisterskiej. Jest promotorem pomocniczym rozprawy doktorskiej.

Jej działalność dydaktyczna została doceniona przez przyznanie przez Ministra Edukacji i Nauki Medalu Komisji Edukacji Narodowej w 2022 r.

Bardzo dużą aktywność wykazuje Habilitantka w działalności organizacyjnej. Angażuje się w prace w licznych gremiach jako:

- Prodziekan ds. Kształcenia i Spraw Studenckich na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Bydgoskiej (01.2021 - 01.2022);
- Opiekun Studenckiego Koła Naukowego „Eko-Technik” na Wydziale Inżynierii Inżynierii Mechanicznej Politechniki Bydgoskiej;
- Członek komisji ds. Ewaluacji Kierunku studiów „Transport” na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Bydgoskiej;
- Członek Rady Naukowej dyscypliny inżynieria mechaniczna (2021-2023);
- Członek i Redaktor Naczelny Czasopisma Naukowego Ekologia i Technika;
- Członek Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia.

W ramach działalności popularyzującej naukę, realizowała szereg działalności obejmujących m.in.:

- Uczestnictwo w organizacji i reprezentacji Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy podczas Międzynarodowych Targów Wynalazków i Innowacji INTARG 2018 w Katowicach.
- Uczestnictwo w organizacji i reprezentacji Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy podczas XXVI edycji Międzynarodowych Targów Maszyn i Urządzeń dla Wodociągów i Kanalizacji WOD-KAN 2018 r. w Bydgoszczy.
- Uczestnictwo w organizacji i reprezentacji Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy podczas XX Światowej Konferencji Gospodarczej Polonii w Toruniu 2018 r.

- Uczestnictwo w organizacji i reprezentacji Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy podczas Silicon Valley International Festival w Santa Clara w Kalifornii 2018 r.

Jest także redaktorem strony internetowej Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii w mediach społecznościowych.

Za swoją działalność otrzymała szereg nagród, medali i wyróżnień, m.in.

- Złoty medal za wynalazek pt. „Ball-screw kneading machine for kneading of medium and hard consistency” przyznany podczas India International Innovation and Invention EXPO 2022, 18.11.2022.
- Złoty medal za wynalazek pt. „Ball-screw kneading machine for kneading of medium and hard consistency” przyznany podczas Kaohsiung International Invention & Design EXPO w dniach 1-3.12.2022 Taiwan.
- Złoty medal za wynalazek pt. „Krawędziowo-otworowy zespół roboczy rozdrabniacza wielotarczowego o zmiennej dynamice przepływu materiału uziarnionego” przyznany podczas XIV Międzynarodowych Targów Wynalazków i Innowacji INTARG® 2021, 15.06.2021 Katowice.
- Wyróżnienie Prezydenta Miasta Bydgoszczy za działalność w Bydgoskim Towarzystwie Naukowym, 2019 r.

Jest również członkiem trzech towarzystw naukowych, co zarówno czyni ją rozpoznawalną w środowisku naukowym, jak i pozwala na zdobycie doświadczenia, są to:

- Członek Bydgoskiego Towarzystwa Naukowego,
- Członek Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej,
- Członek Polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych.

### **Podsumowanie**

Podsumowując dorobek dydaktyczny i organizacyjny i popularyzujący naukę dr inż. Patrycji Bałdowskiej-Witos uważam, że w każdym z tych obszarów wykazała swoje duże zaangażowanie stąd oceniam je jednoznacznie pozytywnie. Habilitantka wykazuje duże zaangażowanie w proces kształcenia studentów zarówno przez autorskie opracowanie i prowadzenie wielu przedmiotów jak i opiekę na dyplomantami. Również wysoko należy ocenić działalność popularyzatorską która jest bardzo szeroka. Wykazuje także zaangażowanie w działalność organizacyjną wyrażoną w aktywnym udziale w pracach różnych gremiów czy aktywne członkostwo towarzystwach naukowych. Wyrazem jej dokonań są liczne nagrody i wyróżnienia.

## 6. Wniosek końcowy

Z przedstawionej oceny dorobku naukowego wynika, że wniosek dr inż. Patrycji Bałdowskiej-Witos o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest kompletny i został przygotowany, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Kandydatka poza wymaganiem posiadania stopnia doktora zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 1 Ustawy spełnia wymagania zapisane w art. 219 ust. 1 pkt 2. Wymaganie dotyczące posiadania w dorobku osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny, zostało w pełni spełnione. Kandydatka zaprezentowała dwa osiągnięcia: Monografię naukową pt. „Badania i podstawy czystszej produkcji butelek PET ” wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie oraz cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt. „Metoda oceny efektywności procesu formowania opakowań” opublikowanych w czasopiśmie naukowych. Na podstawie ich analizy stwierdzam, że wnoszą one znaczący wkład w rozwój nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Również trzecie wymaganie zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 3. obejmujące wykazanie się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej, zostało przez Kandydatkę spełnione. Wykazała się istotną aktywnością odbywając staże w uczelni zagranicznej i uczelniach krajowych, dodatkowo analiza jej dorobku wskazuje na współpracę z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi.

Podsumowując całokształt pozostałego dorobku naukowego oraz dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego dr inż. Patrycji Bałdowskiej-Witos mogę stwierdzić, że ona jest bardzo dobrze przygotowana do podjęcia samodzielnej pracy naukowej, współpracy z innymi zespołami badaczy oraz realizowania zadań organizacyjno-dydaktycznych.

W związku z przedstawionymi w recenzji wnioskami częściowymi i przedstawioną powyżej syntetyczną oceną wymagań formalnych w pełni popieram wniosek dr inż. Patrycja Bałdowskiej-Witos o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.



