

Warszawa, 27 marca 2024

Prof. dr hab. inż. Elżbieta Alicja Pieczyska
Instytut Podstawowych Problemów Techniki
Polskiej Akademii Nauk
02-106 Warszawa, ul. Pawińskiego 5B

Recenzja
dorobku naukowego dr inż. Mariusza Fabijańskiego
w związku z wszczętym postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Podstawą formalną przygotowania niniejszej recenzji jest uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Warszawskiej na posiedzeniu w dniu 10.01.2024 r. (RND.104.524.17.2023-2024(4) 400.50.2023) oraz pismo Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Warszawskiej – prof. dr hab. inż. Roberta Sitnika z dnia 18 01 2024r., otrzymane wraz z kompletem dokumentów dotyczących osiągnięć Kandydata w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna.

Recenzja została opracowana na podstawie złożonej przez Kandydata dokumentacji, zawierającej wnioski o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, autoreferat oraz wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych wraz załącznikami, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny.

Dokumenty zostały dostarczone w formie elektronicznej i papierowej.

1. Znaczenie tematyki rozprawy habilitacyjnej

Osiągnięcie habilitacyjne Pana dr inż. Mariusza Fabijańskiego zatytułowane PRZETWÓRSTWO ORAZ WŁAŚCIWOŚCI POLILAKTYDU powstało w latach 2016-2023 i związane jest z aktywnością zawodową w tym czasie, aczkolwiek doświadczenie w tej tematyce Habilitant nabywał znacznie wcześniej, a już zdecydowanie od 2000 roku.

Wyniki przytoczonej pracy habilitacyjnej przedstawione zostały w cyklu 14-tu powiązanych ze sobą tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b.

Mając świadomość, że w obliczu aktualnie istniejącej na świecie tendencji dynamicznego wzrostu zastosowań wszelkiego rodzaju tworzyw sztucznych, potwierdzam, że podjęta przez Habilitanta tematyka badawcza przetwórstwa, biodegradawalności, jak również poznawania właściwości i zachowania tych materiałów w warunkach różnych obciążeń mechanicznych, termicznych i środowiskowych, jest jak najbardziej aktualna oraz społecznie ważna.

Polilaktyd (PLA), który stanowi obszar zainteresowań badawczych habilitanta, jest poliestrem liniowym, należy do hydrokwasów, w łańcuchu głównym posiada grupę estrową. To polimer termoplastyczny o temperaturze zeszklenia około 60 °C, co umożliwia stosunkowo łatwe jego przetwórstwo metodami wtrysku, wytłaczania i termo-formowania z nadmuchem. Moduł wytrzymałości PLA wynosi około 60 MPa, wydłużenie do zerwania 3-4%, możliwa jest struktura krystaliczna, amorficzna lub mieszana, charakteryzuje go duża polarność, rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych i chłonie wodę. Właściwości te zdecydowały, że Polilaktyd może być alternatywą dla innych materiałów polimerowych, w szczególności stosowanych na opakowania.

Celem badawczym Habilitanta było wyjaśnienie istotnych dla polilaktydu krytycznych zjawisk fizycznych zachodzących podczas przetwórstwa i wytwarzania wyrobów, również kompozytów na jego osnowie, a w szczególności mieszanin otrzymanych w procesie wielkoskalowego przetwórstwa, również z użyciem różnych wypełniaczy.

Jednym z zasadniczych zadań, z którymi skutecznie zmierzał się Habilitant w zakresie osiągnięcia habilitacyjnego, była konieczność wypracowania kompromisu pomiędzy parametrami technologicznymi składników mieszanin, a efektywnymi procesami produkcji w kierunku otrzymania polimerów biodegradowalnych. Zdaniem Habilitanta, podjęty temat jest pewną szansą na rozwój Nauki Polskiej w kierunku świadomego opracowywania materiałów syntetycznych, które po okresie użytkowania mogłyby być ponownie wykorzystane w zrównoważonym obiegu lub poddane procesowi biodegradacji w warunkach kompostowania przemysłowego.

2. Charakterystyka Kandydata

Obszar zainteresowań badawczych **dr inż. Mariusza Fabijańskiego** to konsekwentnie przetwórstwo tworzyw sztucznych, zainicjowane w Zakładzie Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych Politechniki Warszawskiej, gdzie uzyskał stopień magistra inżyniera w 2000 roku, a następnie doktora w 2007 roku w dyscyplinie Budowa i eksploatacja maszyn, na podstawie rozprawy „Kształtowanie właściwości trudnopalnego polistyrenu wysokoudarowego”. Pan Mariusz Fabijański od 1999 r. pracował w Przemysłowym Instytucie Elektroniki, gdzie zajmował się opracowaniem urządzenia do automatycznego transportu przypraw, a w latach 2000 – 2020 w Instytucie Kolejnictwa, gdzie koordynował badania właściwości mechanicznych i plano-dymowych materiałów polimerowych, stosowanych w taborze kolejowym, m.in. do zabezpieczania podkładów kolejowych. Wyniki badań prezentował na konferencjach krajowych i międzynarodowych oraz opublikował w kilkunastu pracach naukowych, wydawanych w języku polskim przez Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej lub Instytut Kolejnictwa. Należy zauważyć, że w pracach tych Habilitant jest zawsze pierwszym, a najczęściej jedynym autorem. Artykuły powstały po obronie doktoratu, a ich tematyka w większości dotyczy badania materiałów polimerowych. Na uwagę zasługuje także fakt, że w tym okresie Habilitant przyczynił się do opracowania bardzo użytecznych w praktyce

„Warunków odbioru i utrzymania podkładów drewnianych i mostownic stosowanych w nawierzchni kolejowej”, a w latach 2012-2017 odbył liczne szkolenia zawodowe uzyskując odpowiednie kwalifikacje, poświadczone załączonymi certyfikatami.

Umiejętności zawodowe Pan Mariusz Fabijański niewątpliwie poszerzył podczas odbytych staży oraz audytów zagranicznych: 2007, 2010 Rawa Ruska, Ukraina (audyt w Nasycalni Podkładów Kolejowych); 2010, 2014 Essen, Hamburg, ThyssenKrupp (audyt i zakładowa kontrola nad produkcją), podobnie jak w 2011 roku Sobeslav, Republika Czeska.

Na szczególną uwagę zasługuje bogate doświadczenie zawodowe Pana Mariusza Fabijańskiego, wynikające zarówno z zatrudnienia w różnych Ośrodkach i Firmach, jak również aktywności przy realizacji wielu projektów i odważnym podejmowaniu kolejnych wyzwań naukowo-badawczych. Najważniejszym z nich jest owocna współpraca z firmą Novo-Pak Sp. z o.o. w Całowaniu koło Karczewa, gdzie Habilitant reprezentował Wydział Mechaniczny Technologiczny Politechniki Warszawskiej w konsorcjum projektu z wieloma partnerami, a którego celem było - Opracowanie technologii wytwarzania nowych całkowicie biodegradowalnych opakowań z biopolimerów do przemysłu kosmetycznego z wykorzystaniem PLA. Projekt był prowadzony w ramach B+R przedsiębiorstw Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020, współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, a jego realizacja odbywała się w trzech etapach: 1 - Badania przemysłowe, 2 - Prace rozwojowe oraz 3 - Prace przedwdrożeniowe. Osiągnięciem naukowym Habilitanta, odpowiedzialnego w projekcie za modyfikacje PLA, przetwórstwo i badanie właściwości gotowych już wyrobów, było rozpoznanie zjawisk migracji mas kosmetycznych w głąb opakowania, zablokowanie tego procesu, a zarazem utrzymanie biodegradowalności. Zobowiązania poufności nie pozwalają na podawanie szczegółów, natomiast zdaniem Habilitanta wyniki są pozytywne, a zastosowane rozwiązanie jest tematem zgłoszenia patentowego.

3. Działalność naukowa

Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Pan Mariusz Fabijański w ramach procedury habilitacyjnej przedstawił **swoje osiągnięcie naukowe w 30-stronicowym Autoreferacie krótko zatytułowanym „Przetwórstwo oraz właściwości polilaktydu”**. Na osiągnięcie habilitacyjne składa się **cykl 14 w miarę jednotematycznych publikacji**, w których udział Pana Mariusza Fabijańskiego jest dominujący, ponieważ dziesięć z nich stanowią prace samodzielne, a w pozostałych czterech jest pierwszym oraz korespondencyjnym autorem. Ponadto, należy zauważyć, że tylko jeden z tych artykułów ma w sumie trzech, a pozostałe trzy artykuły zaledwie dwóch autorów.

Są to czasopisma indeksowane, aczkolwiek pomimo angielskojęzycznych tytułów większość napisana jest w języku polskim i dla dziesięciu z nich (Przemysł Chemiczny) Impact Factor nie jest imponujący, bo mieści się w zakresie 0,329 - 0,405; a liczba punktów MNiSW przyznawana w tym okresie - 70. Wszystkie prace mają już pewną liczbę cytacji - od 1 do 10, większość z

nich 6-8. Zdumiewa również tak silne przywiązanie Habilitanta do czasopisma *Przemysł Chemiczny*. Do pozytywów natomiast należy, że dane graficzne są uzupełnione opisami w języku angielskim.

W tym zbiorze wyróżnia się ostatnia autorska praca opublikowana w 2023 w *Polymers*; „Study of the Single-Screw Extrusion Process Using Polylactide”, IF 5.0, 100 pkt MNiSW.

Prace w przedstawionym Osiągnięciu Habilitanta, oznaczone jako P1, P5 i P10, *Przemysł Chemiczny*, dotyczą tematyki wielokrotnego przetwórstwa oraz oceny właściwości mechanicznych i palno-dymowych PLA.

Kompleksowe badania, przeprowadzone, opisane i podsumowane w publikacji nr P1 „**Multiple processing of polylactide**”, *Przemysł Chemiczny*, 2016, 95, 4 pozwoliły na wyciągnięcie wniosków, że pomimo utrzymywanej biodegradowalności możliwe jest ponowne wykorzystanie odpadów z PLA i wielokrotne przetwórstwo w procesie wtryskiwania bez konieczności zmiany parametrów technologicznych. Aczkolwiek właściwości mechaniczne uzyskanych wyrobów nieznacznie spadają, nadal pełnią one swoją funkcję użytkową.

W pracy P5 „Mechanical strength and flammability of polylactide”, *Przemysł Chemiczny*, 2019, 98, 4, oceniono wytrzymałość mechaniczną oraz właściwości palności i związany z nimi stopień zadymienia PLA na podstawie badań próbek wiosełkowych otrzymanych metodą wtrysku. Stwierdzono, że właściwości mechaniczne nie są zbyt korzystne i w celu użytkowania na wyroby o wyższych wymaganiach należy modyfikować PLA przez wprowadzenie odpowiednich wypełniaczy, które zarówno podwyższą zakres maksymalnego obciążenia, jak również zapewnią możliwość naturalnej biodegradacji.

Co do oceny palności Habilitant słusznie zauważył, że istotny jest uzyskiwany niebieski płomień spalania PLA, który wiąże się z niewielkim zadymieniem, możliwym jeszcze do poprawienia przez zastosowanie uniepalniaczy, ponieważ ofiary pożarów najczęściej giną z powodu zatrucia dymem. Zdaniem Recenzentki, jest to niezwykle ważny kierunek badań, ponieważ bezpośrednio wiąże się z zagrożeniem życia w przypadku katastrof. Na przykład podczas trzęsień ziemi w wysoko zaludnionych aglomeracjach to właśnie pożary, spowodowane awarią elektryczności czy sieci gazowych, stanowią główną przyczynę ofiar. Tak było w przypadku silnego trzęsienia ziemi w Kobe w Japonii, gdzie liczba ofiar w kolejnych godzinach i dniach była zdecydowanie wyższa od wywołanej bezpośrednim zagrożeniem.

Praca P10 „Effect of injection parameters on the mechanical properties of foamed polylactide”, *Przemysł Chemiczny*, 2021, 100, 8, dotyczy zbadania wpływu środka spieniającego na właściwości mechaniczne PLA. Otrzymano dość oczywiste rezultaty, że uzyskana porowatość wiąże się z obniżeniem prawie wszystkich właściwości mechanicznych, poza twardością. W związku z tym zasadniczym wnioskiem z pracy jest stwierdzenie, że tego typu PLA ma pewne ograniczenia, ale znakomicie nadaje się do produkcji wyrobów jednorazowego użytku, np. kubków, sztućców, tacek, etc.

Z kolei prace P4 i P11 dotyczą przetwórstwa i zjawisk zachodzących w dość trudno otrzymywanych mieszaninach polimerowych uzyskiwanych na bazie PLA oraz polimerów nie biodegradowalnych.

W pracy P4 „*The effect of multiple processing on the strength of polylactide/ polypropylene mixture*”, *Przemysł Chemiczny*, 2017, 96, 3, zbadano właściwości mieszaniny PLA i polipropylenu (PP) w różnych proporcjach 25%, 50 % i 75%, także w odniesieniu do czystego PLA oraz PP. Analizowano zjawiska występujące w procesie mieszania – rozpuszczanie, fazowanie, rozwarstwianie. Badania były trudne, wielostopniowe i wymagały odpowiedniej korekty parametrów, takich jak ciśnienie, prędkość, czy temperatura wtrysku.

W zakresie pracy P11 „*Effect of multiple processing on the strength properties of polylactide/polystyrene mixture*”, *Przemysł Chemiczny*, 2022, 1, 1, utworzono mieszaninę PLA z polistyrenem wysokoudarowym (PS). Po pokonaniu niekorzystnych efektów rozwarstwiania tych tworzyw o różnym składzie, właściwościach reologicznych i termicznych, udało się tak dobrać parametry, aby otrzymać dobry wyrób o zadawalających parametrach wytrzymałościowych.

Przeprowadzone badania wykazały, że możliwe jest otrzymanie mieszanin PLA z PP i PS, które zapewniają w miarę dobre parametry mechaniczne, przetwórstwo tych mieszanin oraz powtarzalność procesu. Jest to bardzo istotne, zwłaszcza wobec rosnącego zainteresowania PLA w druku 3D, ponieważ możliwość tworzenia mieszanin zdecydowanie poszerza obszar jego zastosowań.

W publikacjach P2, P3, P9 oraz P12 przedstawiono wyniki badań właściwości przetwórczych i mechanicznych PLA z wypełniaczami mineralnymi, które umożliwiają modyfikację parametrów wytrzymałościowych gotowego już wyrobu, zwiększając tym samym możliwości aplikacyjne.

W pracy P2 „*Study of mechanical properties of phosphogypsum-filled polylactide*”, *Przemysł Chemiczny*, 2016, 95, 11, Habilitant dokonał oceny przetwórstwa oraz przeprowadził badania mechaniczne kompozytów na bazie PLA z 5%, 10%, 15%, 20%, 25% i 30% udziałem wagowym fostogipsu, który jest odpadem w procesie produkcji kwasu fosforowego i nawozów fosforowych. Jak w pozostałych artykułach, zwraca uwagę przejrzystość danych eksperymentalnych, a wyciągnięty wniosek, że zastosowany fostogips przy niewielkim domieszkowaniu poprawia nieznacznie właściwości wytrzymałościowe finalnego wyrobu jest niewątpliwym praktycznym osiągnięciem.

W wyniku przeprowadzonych badań opublikowanych w pracy P3 „*Effect of calcium carbonate addition on mechanical properties of polylactide*”, *Przemysł Chemiczny*, 2017, 96, 4, stwierdzono, że wprowadzenie mineralnego dodatku w postaci proszku węgla wapnia o określonej wielkości ziaren i strukturze poprawia proces przetwórstwa oraz właściwości użytkowe PLA, ale tylko wtedy, gdy ten dodatek nie przekroczy 20%.

Pewną kontynuacją tej tematyki są badania opublikowane w P9, „**Effect of modified chalk on the selected properties of PLA**”, *Inżynieria Materiałowa*, 2020, 1, 2, 22-25, gdzie proces wytłaczania PLA z wypełniaczem węglanu wapnia przeprowadzono na wytłaczarce dwuślimakowej w celu zrozumienia mechanizmów pobierania tworzywa oraz wypełniacza w odpowiedniej ilości i składzie.

Badania przeprowadzone w ramach opublikowanej pracy P12 „**Mechanical Properties of Polylactide Filled with Micronized Chalcedonite**”, *Journal of Composite Sciences*, 2022, 6, 12, dotyczą zbadania wypełniacza do PLA w postaci występującej w przyrodzie odmiany kwarcu w formie mikrokryształków – chalcedonitu, przy odpowiedniej modyfikacji co do wielkości ziarna. Wyniki badań wskazują, że dla celów oszczędnościowych materiał ten może być stosowany jako wypełniacz, a w przypadku niewielkiego udziału wagowego właściwości mechaniczne otrzymanego kompozytu wzrastają.

Należy natomiast mieć świadomość, że dodatek jakiegokolwiek z omawianych w tej serii wypełniaczy mineralnych wpływa na zwiększenie masy właściwej, a w związku z tym zmienia także właściwości reologiczne otrzymanych wyrobów, co w rezultacie może mieć niekorzystny wpływ na ich funkcjonowanie.

Z kolei w publikacjach P6 i P8 rozważano wpływ wypełniaczy pochodzenia organicznego.

W pracy P6 „**Mechanical properties of polylactide wood composites**”, *Przemysł Chemiczny*, 2019, 98, 8, zbadano proces technologiczny wtrysku PLA z różnym udziałem napełnienia mączką drzewną oraz właściwości mechaniczne otrzymanego wyrobu, m.in. wytrzymałość, twardość i udarność. We wnioskach przeprowadzonego eksperymentu podkreślono konieczność optymalizacji parametrów technologicznych procesu wtrysku dla takiej mieszanki. Większy dodatek mączki drzewnej wpływa na wzrost oporów płynięcia i związaną z tym generacją ciepła, co z kolei może powodować obniżenie parametrów użytkowych wyrobu. Jak słusznie zauważa Habilitant w podsumowaniu badań, konieczny jest kompromis pomiędzy ilością dodatku, jakością wyrobu oraz jego biodegradowalnością.

W pracy P8 „**Polymer biocomposites based on polylactide and cellulose fibers**”, *Przemysł Chemiczny*, 2020, 99, 6 zaprezentowano wyniki badań kompozytów na bazie PLA oraz dwóch rodzajów włókien celulozowych. Pierwszy etap pracy miał na celu wyjaśnienie zjawisk zachodzących podczas procesu wtrysku dla kompozytów o odpowiednich składach przy otwartej formie, w kształcie spirali Archimedesesa. Podobnie jak w przypadku zastosowanej mączki drzewnej, większy udział włókien celulozowych powodował wzrost oporów, tarcia oraz temperatury wyrobu, co prowadziło do obniżenia jego jakości. Natomiast wielkość włókien celulozowych oraz ich ilość na ogół korzystnie wpływały na parametry właściwości mechanicznych uzyskanego wyrobu, gdy udział włókien mieścił się w przedziale 5% - 20%.

W pracy P13 „**Physical properties of the mixture polylactide/thermoplastic starch**”, *Przemysł Chemiczny*, 2019, 98, 8, utworzono mieszaninę dwóch polimerów biodegradowalnych z

różnych materiałów zarówno pod względem budowy chemicznej, jak również właściwości przetwórczych. PLA jest biodegradowalny w warunkach kompostowania przemysłowego, gdy zastosowana skrobia termoplastyczna TPS z kolei ulega biodegradacji w warunkach naturalnych. Znaczącym osiągnięciem badawczym było wytworzenie mieszanin polimerowych tych składników o określonych proporcjach wagowych oraz uzyskanie efektu synergii, gdy w wyniku odpowiedniego wagowo połączenia tych dwóch składników otrzymano znaczną poprawę parametrów mechanicznych w stosunku do czystego TPS i PLA. Taka właściwość wynika z korzystnego oddziaływania pomiędzy składnikami i ma być przedmiotem przyszłych badań Habilitanta.

Ostatnia praca w tym cyklu to P14 „**Study of the Single-Screw Extrusion Process Using Polylactide” *Polymers*; 2023, 15, 3878**, w której przeprowadzono analizę procesu wytłaczania PLA w dwóch skrajnych temperaturach zalecanych przez producenta z uwzględnieniem trzech prędkości obrotowych ślimaka, stosowanych dla procesu granulacji, wytłaczania profili oraz wytłaczania z rozdmuchem. Otrzymane wyniki są istotne dla optymalizacji procesu oraz proponowania przyszłych modeli komputerowych do projektowania i symulacji. Szeroki program przeprowadzonych badań pozwolił potwierdzić zgodność z teoretycznym założeniem, że przetwórstwo PLA oraz wyniki uzyskane w różnych warunkach pracy nie odbiegają znacząco od otrzymanych wcześniej i opublikowanych w literaturze danych doświadczalnych dla bardziej popularnych tworzyw, takich jak polietylen czy polipropylen.

Istotne w sumarycznym osiągnięciu naukowym Habilitanta są również dodatkowe prace o podobnej tematyce, prowadzone po obronie doktoratu i opublikowane. Należy do nich monografia naukowa wielu autorów pt. „Przetwórstwo Tworzyw Sztucznych”, 2018, jak również rozdziały w monografiach, opublikowane w Materiałach Konferencyjnych konferencji naukowych, m.in. *International Conference on Advances in Production Engineering APE* 2004, 2007, 2010, *Pomerania Plast* 2007, 2010, *Advanced Rail Technologies* 2014 oraz wiele innych.

Niestety, zdecydowana większość prac, również w cyklu przedstawianym jako osiągnięcie habilitacyjne, tj. 11 na 14 prac, napisana jest w języku polskim, co zupełnie ostatnio nie jest praktykowane; recenzentka z takim przypadkiem się nie spotkała. Niewątpliwie stanowi to ujemną stronę Osiągnięcia, ciężko też odnieść przedstawione wyniki do aktualnie prowadzonych na świecie badań w podobnej tematyce, a ponadto wpływa na tak niskie wskaźniki bibliometryczne Habilitanta - wg WoS liczba cytacji prac bez autocytacji wynosi 14, a Indeks Hirsha 5. (Przyjęty Uchwałą Rada Naukowa IPPT PAN z 2019 r. rekomendowany minimalny próg to IH 5-8, a liczba cytacji 60 - 90, ale w procedowanych osiągnięciach te dane są zazwyczaj zdecydowanie wyższe).

Dane naukometryczne Habilitanta przedstawiają się następująco:

Sumaryczny IF = 12,596

- liczba prac opublikowanych w bazie WOS – 13

- liczba prac opublikowanych w bazie Scopus – 13

- liczba prac opublikowanych w bazie Google Scholar – 67
- liczba cytacji prac opublikowanych w bazie WOS – wszystkie 53, bez auto cytacji 14
- liczba cytacji prac opublikowanych w bazie Scopus – wszystkie 53, bez auto cytacji 14
- liczba cytacji prac opublikowanych w bazie Google Scholar – 117, bez auto cytacji 71
- Indeks Hirsha wg bazy WOS – 5
- Indeks Hirsha wg bazy Scopus – 5
- Indeks Hirsha wg bazy Google Scholar – 6
- Sumaryczna liczba punktów MNiSW – 1047

Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta

Na dorobek naukowy Habilitanta składają się prace opublikowane przed i po doktoracie. Tych pierwszych (artykułów z listy *Journal Citation Reports* (JCR) opublikowanych do roku 2007 jest 2, tych drugich jest zdecydowanie więcej (12 publikacji w czasopismach z listy JCR do 2023 roku). Artykułów naukowych w czasopismach punktowanych MNiSW przed doktoratem 15, po doktoracie 50. Rozdziałów w monografiach i opracowaniach 8 przed, natomiast 9 po uzyskaniu stopnia doktora. Ponadto współautorstwo ważnej monografii - skryptu dla studentów. Z tego porównania wynika, że dorobek naukowy Kandydata po doktoracie został w znacznym stopniu powiększony.

Poza dorobkiem naukowym przedstawionym w ramach osiągnięcia habilitacyjnego (14 Publikacji powstałych w latach 2016 - 2023) Habilitant prowadził również badania z innej tematyki i opublikował wyniki w artykułach wydawnictw Instytutu Kolejnictwa, Politechniki Warszawskiej oraz w Materiałach Konferencyjnych. Dotyczą one najczęściej badań innych materiałów w ramach pracy w Instytucie Kolejnictwa; m.in. właściwości materiałów na podkłady drewniane (2 prace), recyklingu materiałów stosowanych w kolejnictwie (2 prace), biodegradowalności, także oleju (2 prace), właściwości poliamidu (1 praca), badań palności (1 praca) a także zastosowania sieci neuronowych (1 praca) i innych o podobnych zagadnieniach.

Na szczególną uwagę zasługuje aktywność naukowa dr inż. Mariusza Fabijańskiego co do sporządzenia imponującej liczby recenzji dla czasopism angielskojęzycznych renomowanych wydawnictw Springer (10), Taylor & Francis (1), różnych czasopism MDPI (22), w tym *Materials* (12), *Journal of Composite Science* (24) oraz wysoko indeksowane czasopismo *Polymers* (IF 5) (aż 124 pozycji). Ta aktywność jest naprawdę zdumiewająca, zwłaszcza, że dotyczy prac napisanych w języku angielskim.

Zaangażowanie oraz wysoki poziom umiejętności Kandydata potwierdzają również otrzymane Nagrody JM Rektora Politechniki Warszawskiej - za osiągnięcia naukowe w 2007 roku oraz za osiągnięcia dydaktyczne w 2006 i 2018 roku.

Jeżeli chodzi o naukową działalność organizacyjną, to Pan dr inż. Mariusz Fabijański był w latach 2004-2006 współopiekunem koła naukowego POLIMER na Politechnice Warszawskiej, pełni także funkcję sekretarza w Oddziale Warszawskim SIMP Towarzystwo Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych oraz jest członkiem *Polymer Processing Society, University of Akron, Ohio, USA*.

Zwraca uwagę poważne zaangażowanie Habilitanta w różne formy działalności dydaktycznej, również udział w projektach związanych z dydaktyką, a także przy przygotowywaniu skryptów, programów przedmiotów oraz wykładów. Dotyczą one najczęściej przetwórstwa tworzyw sztucznych i recyklingu, w szczególności analizy zjawisk fizycznych w tych procesach, a nawet gospodarki małych i średnich przedsiębiorstw.

Imponującym doświadczeniem, w szczególności dla osoby z Instytutu PAN, jest liczba poprowadzonych prac inżynierskich (27) oraz magisterskich (18).

Po szczegółowym przeanalizowaniu trzech głównych elementów oceny rozprawy habilitacyjnej, tj.:

- i. Wkładu w dyscyplinę naukową Inżynieria Mechaniczna
- ii. Dorobku ilościowego po uzyskaniu stopnia doktora
- iii. Współpracy naukowej, m.in. udział w pracach innych ośrodków, w tym przypadku w szczególności krajowych, ale także kilku zagranicznych,

uważam, że przedstawiane Osiągnięcie spełnia wymagane kryteria.

4. Wniosek końcowy

Na podstawie oceny ogólnego dorobku naukowo-badawczego i aplikacyjnego Pana dr inż. **Mariusza Fabijańskiego** po otrzymaniu stopnia doktora, w tym przedstawionego do oceny cyklu 14 artykułów zatytułowanego „**PRZETWÓRSTWO ORAZ WŁAŚCIWOŚCI POLILAKTYDU**” stwierdzam, że jest On doświadczonym i samodzielnym badaczem w tej tematyce.

Dotychczasowe osiągnięcia spełniają wymagania stawiane Kandydatom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego, zgodnie z art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

Wniosuję o dopuszczenie Pana dr inż. **Mariusza Fabijańskiego** do dalszego postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

EPieczyska