

Warszawa, 23 08 2021

Profesor dr. hab. inż. Katarzyna Konopka  
Politechnika Warszawska  
Wydział Inżynierii Materiałowej

**Recenzja osiągnięć naukowych w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego pani dr inż. Danucie Matykiewicz w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna wszczętym w dniu 3 lutego 2021r.**

## **1. Informacje ogólne**

Recenzja wykonana na podstawie dokumentacji, przesłanej przez Przewodniczącą Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Wydział Inżynierii Mechanicznej Politechnika Poznańska pana Profesora dr hab. inż. Olafa Ciszaka. W formie pisemnego wydruku dostarczona była dokumentacja dr inż. Danuty Matykiewicz oraz kserokopia pism z Rady Doskonałości Naukowej. Dołączona była również płyta CD z elektroniczną wersją dokumentacji kandydatki.

Dokumentacja dr inż. Danuty Matykiewicz w formie pisemnego wydruku zawierała:

- wniosek z dnia 29 01 2021 o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna,
- załącznik 3 Autoreferat,
- załącznik 4 Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
- kopie publikacji.

Brak załącznika 1, 2 i 5. Nie ma ich również na dostarczonej płycie CD. Na moją prośbę drogą mailową w dniu 4 08 2021 otrzymałam z Wydziału Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej skany dokumentów w tym brakujący załącznik 5 tj. Oświadczenia współautorów o ich wkładzie w powstawanie wybranych publikacji stanowiących jednotematyczny cykl prac. Natomiast nadal nie został dosłany załącznik 1 i 2. Według wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego brakujące załączniki to: załącznik 1 - Dane wnioskodawcy, załącznik 2- Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora.

## **2. Informacja o przebiegu pracy naukowej pani dr inż. Danuty Matykiewicz**

Pani dr inż. Danuta Matykiewicz w 2010 roku ukończyła studia na Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej na kierunku Technologia Chemiczna o specjalności Biotechnologia Przemysłowa. W tym samym roku, rozpoczęła studia doktoranckie na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej. W 2013 roku została zatrudniona na stanowisku asystenta w Instytucie Technologii Materiałów Politechniki Poznańskiej. W trakcie studiów doktoranckich pani dr inż. Danuta Matykiewicz uzyskała Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla studentów i doktorantów za wybitne osiągnięcia w roku akademickim 2014/2015.

Tytuł Doktora nauk technicznych pani dr inż. Danuta Matykiewicz uzyskała 27 11 2015 na Politechnice Poznańskiej na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania w dziedzinie nauki techniczne, dyscyplinie –inżynieria materiałowa. Tytuł rozprawy doktorskiej „Struktura i właściwości żywic epoksydowych modyfikowanych metalosilsekwioxanami”. Od 01 10 2016 roku jest adiunktem na Politechnice Poznańskiej, na Wydziale Inżynierii Mechanicznej w Instytucie Technologii Materiałów.

Prace pani dr inż. Danuty Matykiewicz koncentrują się na badaniach struktury i wybranych właściwości materiałów polimerowych oraz kompozytów o osnowie polimerowej. W szczególności w zakresie prowadzonych przez nią badań są analiza spektroskopowa (FTIR), badania mikroskopowe, analiza termiczna metodami różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC) i termogravimetrii (TGA), badania termomechaniczne (DMTA). W obszarze działań habilitantki są również prace dla przedsiębiorstw dotyczące ekspertyz oraz przygotowania raportów na temat stanu techniki i opracowania procedur odbioru jakościowego gotowych wyrobów kompozytowych.

W dotychczasowej działalności naukowej pani dr inż. Danuta Matykiewicz brała udział w projektach badawczych jako wykonawca lub kierownik projektu, jest autorką i współautorką publikacji naukowych w czasopismach z listy JCR, współautorką patentów i zgłoszeń patentowych, wygłaszała referaty i prezentowała postery na konferencjach naukowych, uczestniczy również w proces kształcenia studentów w tym jest promotorem pomocniczym doktoratu wdrożeniowego, wykonuje recenzję artykułów naukowych zgłoszonych do różnych czasopism naukowych.

### **3. Charakterystyka osiągnięcia naukowego przedłożonego do oceny w postępowaniu habilitacyjnym**

Pani dr inż. Danuta Matykiewicz jako osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym zgłosiła cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych pt. „Właściwości hybrydowych kompozytów epoksydowych wzmacnianych napełniaczami włóknistymi i proszkowymi jako materiałów konstrukcyjnych”. Na ten cykl publikacji składa się 10 artykułów opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora tj. po 2016 roku (w latach 2017 -2020) oraz jeden rozdział w monografii naukowej opublikowanej w 2019 roku. Wszystkie artykuły (10) są opublikowane w czasopismach naukowych posiadających IF i znajdujących się w części A wykazu czasopism naukowych wg listy MNiSW. Wskaźnik - Impact Factor czasopism wynosi od 1,048 do 5,289. Sumaryczny Impact Factor publikacji objętych jednotematycznym cyklem publikacji wynosi 35,976. Łączna liczba punktów MNiSW wynosi 740.

Należy zaznaczyć, że tylko 2 artykuły są opublikowane w czasopismach o IF poniżej 2 (IF=1,048 i IF=1,097) dla pozostałych 8 artykułów IF są wysokie i wynoszą odpowiednio 2,753 (1 artykuł), 3,057 (2 artykuły), 4,915 (1 artykuł), 4,92 (3 artykuły), 5,289 (1 artykuł). Zgłoszone do cyklu publikacji artykuły są opublikowane w czasopismach dedykowanych przede wszystkim wiedzy o materiałach tj. w czasopismach Composites Part B: Engineering, Composite Interfaces, Composites Communications, Materials, Processes, Journal of Materials Research and Technology, Polimery. Punktacja czasopism zgodnie z listą MNiSW jest następująca 25 punktów (1 artykuł) 40 (1 artykuł), 45 (3 artykuły) 70 (2 artykuły), 100 (1), 140 (2). W 2 artykułach z 10 artykułów z cyklu publikacji pani dr inż. Danuta Matykiewicz jest jedynym autorem w pozostałych 7 jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym. W jednym artykule jest drugim autorem. Udział procentowy pani dr inż. Danuty Matykiewicz w publikacjach wynosi od 50 do 90 % w tym 50% (1 artykuł), 55 % (1 artykuł), 60% (1 artykuł), 70% (2 artykuły), 80% (2 artykuły), 90% (1 artykuł).

Do cyklu publikacji włączony jest również rozdział autorstwa D. Matykiewicz, M. Bogusławski pt. „Hybrid epoxy composites reinforced with flax fibre and basalt fibres w monografii B. Gapiński, M. Szostak, V. Ivanov, *Advances in Manufacturing II Manufacturing 2019* opublikowany w czasopiśmie dedykowanym inżynierii mechanicznej czyli w *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Rozdział liczy 11 stron. Udział procentowy pani dr inż. Danuty Matykiewicz w tym opracowaniu wynosi 80%, autor korespondencyjny. Liczba punktów MNiSW za tą publikację wynosi 20. Przedstawiony do oceny cykl publikacji wydaje się, że jest bardziej ulokowany w inżynierii materiałowej niż w inżynierii mechanicznej.

Według zamieszczonych danych w załączniku 4 i załączniku 5 zawierającym oświadczenia autorów publikacji, indywidualny wkład pani dr inż. Danuty Matykiewicz polegał na zaplanowaniu eksperymentów, wykonaniu kompozytów i ich modyfikacji, przygotowaniu tekstów artykułów, przygotowaniu wstępu literaturowego, wykonaniu przeglądu literatury, a także opracowaniu graficznym wyników. Do zakresu wkładu własnego habilitantki w publikacjach należy również przeprowadzenie badań, ich opracowanie i interpretacja wyników w tym; termogravimetrycznych (TGA), palności, metodą spektroskopową, oznaczenie indeksu tlenowego, obserwacji za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej, badań termomechanicznych (DMTA) badań metodą dynamiczno-mechanicznej analizy termicznej, wytrzymałości na rozciąganie, udarność, zginanie, ścinanie. W szczególności w jednym z artykułów jednoautorskim- pani dr inż. Danuty Matykiewicz opublikowanym w 2020 roku w *Processes* pt. Biochar and effective filler of carbon fibre reinforced bio-epoxy composites (IF=2,753, 70 pkt MNiSW) zadeklarowanym przez kandydatkę wkładem indywidualnym w pracę było opracowanie koncepcji modyfikacji wytwarzanych kompozytów.

Za wkład naukowy habilitantki w zgłoszonym do oceny cyklu publikacji należy uznać opracowanie koncepcji modyfikacji kompozytów, zaplanowanie eksperymentów, opracowanie i interpretacja wyników, a także dokonanie przeglądów literatury oraz przygotowanie tekstu artykułów. Natomiast wykonanie materiału w tym kompozytów oraz przeprowadzenie badań struktury i właściwości należy do technicznych umiejętności choć oczywiście wymagających wiedzy i doświadczenia.

Temat przedstawionego do oceny jednotematycznego cyklu publikacji „Właściwości hybrydowych kompozytów epoksydowych wzmacnianych napełniaczami włóknistymi i proszkowymi jako materiałów konstrukcyjnych” obejmuje materiały hybrydowe cechujące się złożoną strukturą i właściwościami. Do takich materiałów należą kompozyty o różnej osnowie w tym polimerowej. Zastosowanie składowych w tym więcej niż dwóch o różnej morfologii, rozmiarze, strukturze, właściwościach może zapewnić złożoną strukturę i właściwości materiału kompozytowego. Złożoność struktury i właściwości materiałów hybrydowych wymaga rozpoznania zależności pomiędzy składowymi, parametrami procesu wytwarzania oraz właściwościami gotowych materiałów. W tym zakresie ulokowane są prace pani dr inż. Danuty Matykiewicz objęte cyklem publikacji.

Wybór artykułów do cyklu publikacji dotyczy kompozytów o jednakowej osnowie tj. żywicy epoksydowej wzmacnianej napełniaczami proszkowymi i włóknistymi. W szczególności analizowane były kompozyty warstwowe wzmacniane tkaninami z włókien bazaltowych, lnianych, szklanych i węglowych. Napełniacze proszkowe w postaci pyłu bazaltowego, zeolitu, biowęgla, poli(chlorku winylu), makuch lnianych oraz środków zmniejszających palność (na bazie polifosforanów) zastosowano jako dodatek do żywicy, która była stosowana do laminowania.

Tematykę badawczą cyklu publikacji można znaleźć w literaturze przedmiotu. Badania nad kompozytami polimerowymi prowadzone są od wielu lat głównie ze względu na potrzebę lekkich materiałów do zastosowań konstrukcyjnych w tym różnego rodzaju pojazdów. Żywica polimerowa jest również jednym z częściej wybieranych materiałów na

osnowę kompozytu. Ograniczeniem stosowania materiałów polimerowych i jednocześnie powodem opracowywania kompozytów polimerowych jest zwiększenie ich wytrzymałości mechanicznej w porównaniu do czystych materiałów polimerowych. Stosowane są różne wzmocnienia tj. różne rodzaje materiału ich morfologie, rozmiary jak i formy i sposoby ich wprowadzania do osnowy. W ostatnich latach w szczególności prowadzi się badania nad kompozytami hybrydowymi o złożonej strukturze i właściwościach. W szczególności wybierane są jako napełniacze materiały naturalne o różnej morfologii. Wynika to z konieczności opracowywania coraz bardziej ekologicznych, biodegradowalnych oraz ekonomicznych materiałów o szerokim zastosowaniu jako materiały konstrukcyjne jak i funkcjonalne. W grupie tych kompozytów, w tym polimerowych opracowanie nowych materiałów, sposobu ich wytwarzania jak i opisanie zależności parametrów technologicznych ze strukturą i właściwościami tych materiałów jest ważnym celem naukowych prac pozwalającym na dalsze wykorzystanie wyników badań do prac wdrożeniowych. Z tego też względu należy uznać, że prace pani dr Danuty Matykiewicz znajdują się w nurcie istotnych prac nad rozwojem technologii i opisanie struktury i właściwości hybrydowych kompozytów epoksydowych wzmocnianych napełniaczami proszkowymi i włóknistymi. Poszerzają one wiedzę w zakresie metod wytwarzania, budowy i właściwości hybrydowych kompozytów o osnowie polimerowej z napełniaczami w postaci włókien i proszków oraz procesu modyfikacji osnowy poprzez dodatek napełniaczy włóknistych i proszkowych. Połączenie ze sobą jednoczesnej modyfikacji osnowy epoksydowej poprzez wprowadzenie modyfikatorów do ciekłego monomeru, a następnie połączenia z napełniaczem włóknistym w celu uformowania kompozytu warstwowego o zmodyfikowanych właściwościach niemożliwych do uzyskania konwencjonalnymi metodami formowania kompozytów należy uznać za element nowości prac objętych cyklem publikacji.

W cyklu publikacji przedstawiono wyniki pracy nad technologią wytwarzania oraz właściwościami hybrydowych kompozytów o osnowie epoksydowej wzmocnianych różnymi włóknami pochodzenia naturalnego jak i syntetycznego. Stosowane były również różne modyfikatory proszkowe. W szczególności nowością w zakresie modyfikacji osnowy było zastosowanie niskokosztowego napełniacza bazaltowego o drobnym ziarnie i twardych fazach do poprawy właściwości użytkowych żywicy epoksydowej. Wykorzystanie wysokiej stabilności termicznej pyłu bazaltowego wpłynęło na poprawę właściwości kompozytów w tym sztywność i twardość bez pogorszenia właściwości przetwórczych co jest wskazywane w Autoreferacie jako osiągnięcie. Wyniki te pozwoliły na dalsze prace tj. wytworzenie i badania kompozytów wzmocnianych tkaniną bazaltową. Zastosowanie materiału bazaltowego w dwóch różnych formach pyłu i włókna jest nowością w zakresie kompozytów hybrydowych i może zostać zaliczone do istotnego wkładu w opracowanie nowego kompozytu hybrydowego. W grupie analizowanych kompozytów z zastosowaniem pyłu i włókna bazaltowego wytypowano kompozyt o najkorzystniejszych właściwościach wśród których istotną była wysoka sztywność, wytrzymałość na rozciąganie oraz właściwości termomechaniczne.

W następnym kroku habilitantka analizowała poprawę kompatybilności pyłu bazaltowego z osnową polimerową poprzez silanizację pyłu bazaltowego. Prace prowadzone były dla różnych kompozytów w tym z zastosowaniem włókna bazaltowego i lnianego. Wykazane zostało pozytywne działanie modyfikacji powierzchniowej proszkowego napełniacza. Powyższe badania są zawarte w 3 artykułach z cyklu publikacji.

Kolejna grupa hybrydowych kompozytów opisana w publikacji tworzącej cykl to kompozyty wzmocniane tkaniną bazaltową i modyfikowane zeolitem oraz związkami bis(heptafenyloaluminosiloksanem) –AlPOSS. Nowatorskim podejściem jest zastosowanie nanometrycznego związku AlPOSS jako promotora adhezji z mikrometrycznym napełniaczem mineralnym do modyfikacji osnowy w wytwarzanych kompozytach. Wyniki

badania wykazały korzystny wpływ zastosowanego wzmocnienia oraz modyfikacji na sztywność i stabilność termiczną kompozytów.

Za ważne opracowanie w cyklu publikacji należy uznać rozdział w monografii naukowej D. Matykiewicz, M. Bogusławski pt. „Hybrid epoxy composites reinforced with flax fibre and basalt fibres w monografii B. Gapiński, M. Szostak, V. Ivanov, *Advances in Manufacturing II Manufacturing 2019* opublikowany w czasopiśmie dedykowanym inżynierii mechanicznej czyli w *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Rozdział liczy 11 stron. Udział procentowy pani dr inż. Danuty Matykiewicz w tym opracowaniu wynosi 80%. W pracy tej przedstawiono sposób projektowania hybrydowych kompozytów warstwowych o zdefiniowanych cechach użytkowych, poprzez dobór zawartości napełniaczy włóknistych (w szczególności włókna bazaltowego i lnianego) różnej budowie chemicznej i właściwościach.

W kolejnej pracy przedstawione są wyniki prac nad zastosowaniem podwójnej modyfikacji powierzchniowej (obróbka nadtleniem wodoru oraz aminosilanem) tkaniny lniano-bawełnianej jako skutecznej metody na poprawę właściwości warstwowych kompozytów epoksydowych.

Natomiast w innym artykule analizowano wykorzystanie PVC jako napełniacza proszkowego do żywicy epoksydowej wykorzystanej do dalszego wytworzenia kompozytów warstwowych wzmacnianych tkaniną bazaltową. Wykorzystanie recyklatów PVC, do wytworzenia kompozytów wpłynęło korzystnie na właściwości kompozytów. Jest to nowość, i takie użycie recyklatu PVC nie było dotychczas opisane w literaturze przedmiotu.

W następnych artykułach analizowane były kompozyty wzmacniane włóknem syntetycznym. Do takich należy kompozyt z włóknem szklanym w którym zastosowano modyfikację środkami obniżającymi palność uzyskując materiały które mogą być zastosowane w branżach o zaostrzonych wymogach pożarowych tj. w motoryzacji czy kolejnictwie. Drugi rodzaj włókna syntetycznego to włókno węglowe wraz z modyfikacją biowęglem. W szczególności istotna jest możliwość zagospodarowania odpadu poprodukcyjnego jakim jest biowęgiel. Wyniki prac nad tymi kompozytami wykazały, że biowęgiel korzystnie wpływa na właściwości kompozytów o osnowie epoksydowej i w związku z tym może być tanim i przyjaznym środowisku napełniaczem kompozytów.

W jednoautorskim artykule tj. D. Matykiewicz *Hybrid epoxy composites with both powder and fibre filler: A review of mechanical and thermomechanical properties* opublikowanym w 2020 roku w *Materials* habilitantka dokonała przeglądu stanu wiedzy na temat kompozytów hybrydowych. W szczególności podsumowane zostały właściwości mechaniczne i termomechaniczne kompozytów epoksydowych wzmacnianych włóknem szklanym, węglowym i bazaltowym oraz modyfikowane różnymi napełniaczami proszkowymi (nanorurki węglowe i haloizytowe, grafen, tlenek grafenu, zeolit, bazalt, nanokrzemionka i inne). W artykule tym są powołania na prace własne habilitantki pokazujące udział jej prac w ogólnym stanie wiedzy o hybrydowych kompozytach o osnowie epoksydowej.

Podsumowując artykuły objęte cyklem publikacji wykazują powiązanie tematyką cyklu. Wyniki badań opisane w publikacjach wskazują na aspekty nowości naukowej, a także osiągnięcia technologiczne oraz innowacyjne zgłoszone w patencie i zgłoszeniu patentowym.

#### **4. Charakterystyka aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej**

Do osiągnięć w tym zakresie aktywności naukowej w załączniku 3 Autoreferat, w punkcie 5, str. 23 pani dr inż. Danuta Matykiewicz zgłosiła współpracę naukową z siedmioma różnymi instytucjami naukowymi, której efektem były wspólne publikacje łącznie 21 publikacji. Wśród instytucji i uczelni z którymi prowadzone była współpraca to Uniwersytet

Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy (Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej), Politechnika Krakowska (Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej), a także uczelnie zagraniczne w tym Technische Universität Dresden (Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik) w Dreźnie w Niemczech oraz Mu'tach University w Jordanii (Department of Physics). W części autoreferatu opisującego cykl publikacji jest informacja (strona 22 Autoreferat), „...podczas przeprowadzania prac badawczych i przygotowywania powyższych publikacji współpracowałam z interdyscyplinarnym zespołem naukowców z innych jednostek badawczych (wymienionych w pkt 5 Autoreferatu)”. Brak jednak w punkcie 5 załącznik 3 kiedy była współpraca z poszczególnymi jednostkami oraz danych o wspólnych publikacjach. Brak tych danych utrudnia ocenę tej współpracy zwłaszcza po uzyskaniu doktoratu. Częściowo można je odnaleźć w innych miejscach przedłożonych dokumentów. Na stronie 28, załącznik 3 Autoreferat w punkcie 7.2 Przebieg pracy naukowej jest informacja, że w ramach współpracy z Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik) w Dreźnie w Niemczech powstał artykuł opublikowany w Composites Part B w 2017, włączony do cyklu publikacji oznaczony w tym cyklu jako pozycja A1. Z wymienionych w załączniku 3 str. 39 zestawieniu staży zagranicznych wynika, że staż w Technische Universität Dresden, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik w Dreźnie w Niemczech zgłoszonych do aktywności naukowej w okresie przygotowywania cyklu publikacji odbywała się przed uzyskaniem stopnia doktora tj. w okresie od 06 07 do 02 08 2015.

Po obronie doktoratu tj. po 27 11 2015 habilitantka ma staże 1 lub 2 tygodniowe w Technical University of Liberec (2019 rok), University of Chemical Technology and Metallurgy, Department of Applied Mechanics Sofia, Bułgaria (2019 rok), University of Technology in Bratislava, Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Manufacturing Systems, Bratysława, Słowacja (2018 rok) oraz Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym im J.J Śniadeckich, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Zakład Technologii Polimerów i Powłok Ochronnych (2019 rok), a także staż przemysłowy w Republice Czeskiej w 2016. Część z tych staży odbywała w ramach uczestnictwa w programach międzynarodowych.

Na tej podstawie można uznać, że pani Dr inż. D. Matykiewicz wykazała się aktywnością naukową, w szczególności w okresie po doktoracie, realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej i można ocenić ją jako dobrą.

## **5. Charakterystyka osiągnięć naukowo-badawczych**

Pani dr inż. Danuta Matykiewicz w swoim dorobku publikacyjnym ma łącznie 51 artykułów w tym 31 po doktoracie. W czasopiśmie z bazy JCR (publikacje z grupy A według listy MNiSW) 39 w tym 30 po doktoracie. W grupie publikacji w pracach zbiorowych i monografiach wymienione są 4 prace przed doktoratem i jedna po doktoracie. Sumaryczny wskaźnik IF wynosi 87,322 w tym po doktoracie IF=78,684. Punktacja według list MNiSW to 241 przed doktoratem, 1630 po doktoracie, łączna liczba 1871. Ogólna liczba cytowań publikacji (bez autocytowania) przed i po doktoracie według Web of Science 294, według Scopus 325, według Google Scholar 298. Indeks Hirsha odpowiednio do wymienionych baz danych wynosi 12, 13 lub 14. Należy podkreślić, że pani dr Danuta Matykiewicz osiągnęła wysokie wskaźniki IF, cytowań i punktów ministerialnych.

W dorobku pani dr inż. Danuty Matykiewicz są 3 patenty z tego 2 po doktoracie oraz 6 zgłoszeń patentowych wszystkie po doktoracie. Te osiągnięcia wskazują na dużą wartość aplikacyjną wyników badań prowadzonych z udziałem pani dr inż. Danuty Matykiewicz. Należy również zauważyć istotny udział % pani dr inż. Danuty Matykiewicz w patentach i zgłoszeniach patentowych wynoszący od 15 do 50 %. Udział habilitantki w przygotowaniu

zgłoszeń patentowych polegał na współdziałaniu w wytworzeniu materiałów badawczych zgodnie z opracowanym sposobem, przygotowaniu części zgłoszenia patentowego dotyczącego czystości patentowej, zastrzeżeń i istoty wynalazku.

Istotnym osiągnięciem potwierdzającym znaczenie prac badawczych jest wdrożenie do praktyki przemysłowej we współpracy z przedsiębiorstwem Terlan Sp z.o.o opracowanego i zgłoszonego w 2 zgłoszeniach patentowych (P428737 i P424428) hybrydowego kompozytu polimocznikowego COVERLAN<sup>TM</sup> przeznaczonego do bezwypokopowej regeneracji rurociągów metodą nantryskiwania odśrodkowego. Brak informacji o roku w którym odbyło się wdrożenie, patrząc jednak na zgłoszenia patentowe dokonane odpowiednio w 2018 i 2019 wdrożenie należy zaliczyć do okresu po uzyskaniu stopnia doktora.

Do osiągnięć habilitantki należy również zaliczyć wygłoszone referaty na konferencjach naukowych, przed uzyskaniem stopnia doktora było takich referatów 6, a po uzyskaniu stopnia doktora 7, w tym na konferencjach międzynarodowych. Poza wystąpieniami z referatami na konferencjach wyniki badań pani dr inż. Danuty Matykiewicz prezentowane były również na konferencjach naukowych w tym również międzynarodowych w formie posterów, przed doktoratem 11, po uzyskaniu stopnia doktora 8.

W okresie przed jak i po uzyskaniu stopnia doktora pani dr inż. Danuta Matykiewicz uczestniczyła w realizacji projektów badawczych. Po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczyła w 5 projektach tj.: 1) w latach 2018-2020 projekt LIDER finansowany przez NCBiR jako wykonawca oraz współautorka projektu, 2) w okresie 2017-2019 projekt TERLANCOAT finansowany przez NCBiR jako wykonawca. Tematyka projektów z zakresu kompozytów hybrydowych. Pozostałe 3 projekty realizowane w okresie po uzyskaniu stopnia doktora, w tym jeden rozpoczęty przed uzyskaniem stopnia doktora z datą zakończenia po uzyskaniu stopnia doktora. Projekty te to projekty badawcze realizowane w ramach dotacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na finansowanie badań naukowych lub prac rozwojowych młodych naukowców lub uczestników studiów doktoranckich na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej, realizowane odpowiednio w 2015, 2016 i 2018 roku. W dwóch z nich habilitantka była kierownikiem, a w jednym wykonawcą projektu. Poza powyższymi projektami w dorobku habilitantki są jeszcze 4 projekty realizowane w okresie przed doktoratem, w których była 2 razy wykonawcą i 2 raz kierownikiem. Tematyka projektów w zakresie materiałów polimerowych i kompozytów.

Do osiągnięć pani dr inż. Danuta Matykiewicz należy również współpraca z przemysłem. W załączniku 3 wymienionych jest 14 pozycji współpracy z różnymi przedsiębiorstwami i firmami przemysłowymi. W zakres współpracy w obszarze materiałów polimerowych wchodziły ekspertyzy, wspólne badania oraz szkolenia. Niestety brak podanych dat współpracy z tymi przedsiębiorcami uniemożliwia wyróżnienie współpracy z przemysłem po okresie doktoratu.

Za osiągnięcia naukowo-badawcze pani dr inż. Danuta Matykiewicz uzyskała nagrody i wyróżnienia w tym 6 nagród po doktoracie oraz 3 przed uzyskaniem stopnia doktora. W okresie po uzyskaniu stopnia doktora Srebrny Laur w konkursie Laur Innowacyjności 2020, 4 nagrody Zespołowe Rektora Politechniki Poznańskiej w tym 3 za osiągnięcia naukowe w roku akademickim 2019/2020, 2018/2019 oraz 2015/2016 oraz jedna nagroda za osiągnięcia organizacyjne w roku akademickim 2016/2017.

Pani dr inż. Danuta Matykiewicz recenzuje artykuły zgłoszone do czasopism o wysokiej renomie jak Journal of Applied Polymer Science, Composites Part B, Materials, Advanced Composites Letters, Nanomaterials i inne. Liczba recenzji 60 w tym 48 po uzyskaniu stopnia doktora.

## **6. Charakterystyka innych osiągnięć w tym dorobku dydaktycznego i popularyzującego naukę i działalności organizacyjnej**

Pani dr inż. Danuta Matykiewicz uczestniczy w pracach dydaktycznych na swojej uczelni, prowadząc wykłady w tym z tematu Przetwórstwo tworzyw sztucznych a także ćwiczenia laboratoryjne. Jest promotorem prac dyplomowych w tym 9 obronionych prac magisterskich, a także 2 prac inżynierskich. Jest również promotorem pomocniczym doktoratu wdrożeniowego.

W działaniach popularyzujących naukę należy wymienić udział pani dr inż. Danuty Matykiewicz w konkursie Eureka! DGP- odkrywamy polskie wynalazki- 7 edycja. W obszarze organizacyjnym pełniła funkcje sekretarza publicznych obron rozpraw doktorskich. Pani dr inż. Danuta Matykiewicz brała także udział w pracach komitetów organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych i międzynarodowych. W tym trzy-krotnie po uzyskaniu stopnia doktora pełniąc funkcję członka komitetu honorowego, członka komitetu organizacyjnego, przewodniczącej sesji.

Habilitantka była również edytorem gościnnym czasopisma Processes. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Materiałów Kompozytowych PTMK. W swoich osiągnięciach habilitantka ma również wykonanie w 2019 roku opinii biegłego sądowego w zakresie materiałoznawstwa.

## **5. Charakterystyka współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym**

W swoich osiągnięciach pani dr inż. Danuta Matykiewicz ma prace technologiczne na rzecz przemysłu. D takich należy udział w opracowaniu technologii wytwarzania biodegradowalnych kompozytów polimerowych o zwiększonej stabilności termicznej (ochrona patentowa oraz znakiem towarowym unii europejskiej bioXpul™). Osiągnięcie to zostało w 2020 roku nagrodzone Srebrnym Laurem Innowacyjności. Habilitantka uczestniczyła także w 2020 roku we współpracy z firmą Safilin Sp. z o.o. producentem przędzy lnianej w zakresie działalności badawczo-rozwojowej kompozytów z włóknami naturalnymi, opracowania metod wdrażania i komercjalizacji produktów i technologii.

W swoim dorobku habilitantka ma również szereg ekspertyz i innych opracowań wykonanych na zamówienia instytucji publicznych lub przedsiębiorstw. Są to prace realizowane w latach 2013-2019.

## **6. Podsumowanie i Wniosek końcowy**

Cykl publikacji pani dr inż. Danuty Matykiewicz zatytułowany "Właściwości hybrydowych kompozytów epoksydowych wzmacnianych napełniaczami włóknistymi i proszkowymi jako materiałów konstrukcyjnych" jest zbiorem artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych ujętych w wykazie MNiSW i powiązanych tematyką cyklu. Oceniany cykl publikacji stanowi osiągnięcie zgodnie z wymogami ustawy o przyznaniu stopnia doktora habilitowanego.

Wyniki badań opisane w publikacjach wskazują na aspekty nowości naukowej, a także osiągnięcia technologiczne oraz innowacyjne zgłoszone w patencie i zgłoszeniu patentowym. W przedstawionym cyklu publikacji można wyróżnić wkład indywidualny habilitantki obejmujący opracowanie koncepcji modyfikacji kompozytów, zaplanowanie eksperymentów, opracowanie i interpretacja wyników, a także dokonanie przeglądów literatury oraz przygotowanie tekstu artykułów. Jest to potwierdzone wysokim udziałem procentowym wkładu pracy przypisanym pani dr inż. Danucie Matykiewicz w poszczególnych artykułach.



W większości artykułów pani dr inż. Danuta Matykiewicz jest pierwszym autorem. Publikacje mają wysokie wskaźniki punktacji MNiSW oraz IF.

Dr inż. Danuta Matykiewicz wykazała się aktywnością naukową, w szczególności w okresie po doktoracie, realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, a więc spełniony jest wymóg zgodnie z ustawą.

Przegląd całości dorobku naukowego pani dr inż. Danuty Matykiewicz wskazuje, że jest on znaczny i oryginalny. Potwierdzeniem tego są publikacje, udział w konferencjach i projektach badawczych oraz wysokie wskaźniki cytowania, Impact Factor, Hirsh, sumaryczna liczba punktów MNiSW. O ważności podejmowanych przez panią dr inż. Danutę Matykiewicz prac badawczych zarówno z punktu widzenia naukowego jak i aplikacji wyników do przemysłu świadczy znaczna liczba patentów i zgłoszeń patentowych, prace technologiczne na rzecz przemysłu w tym wdrożenie do przemysłu opracowanego kompozytu, a także wyróżnienia i nagrody.

W zakresie dydaktyki dorobek pani dr inż. Danuty Matykiewicz jest dobry. W pozostałych obszarach działalności tj. organizacyjnej, popularyzującej naukę, współpracy z przemysłem pani dr inż. Danuta Matykiewicz wykazuje również aktywność.

Zgodnie z ustawą kandydat do stopnia doktora habilitowanego ma posiadać w dorobku osiągnięcia stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny. Dyscyplinę inżynieria mechaniczna można zdefiniować (posiłkując się np. definicją z wikipedii) jako naukę dotyczącą projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn, konstrukcji i różnych urządzeń z wyłączeniem maszyn elektrycznych i energetycznych obejmującą szeroki zakres potrzebnej wiedzy tj. rysunek techniczny, teorię maszyn, wytrzymałość materiałów, technologię budowy maszyn oraz inne obszary wiedzy w tym materiałoznawstwo. W przypadku pani dr inż. Danuty Matykiewicz osiągnięciem jest cykl publikacji. Należy zauważyć, że istotny wkład tego osiągnięcia habilitantki mógłby być zaliczony do inżynierii materiałowej. Biorąc pod uwagę całość prac naukowo-badawczych pani dr inż. Danuty Matykiewicz, obejmujących nowe materiały konstrukcyjne, które złożyły się na powstanie cyklu publikacji, w tym w szczególności zakres prowadzonych badań nad wytwarzaniem i charakteryzacją właściwości mechanicznych i termomechanicznych kompozytów hybrydowych o osnowie epoksydowej, aspekty nowości i innowacyjności zawarte w tych badaniach oraz opracowanie patentu i zgłoszenia patentowego w zakresie tych materiałów, upoważnia do zaliczenia również wkładu ocenianego dorobku habilitantki w dyscyplinę inżynieria mechaniczna i dalsze procedowanie w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego pani dr inż. Danucie Matykiewicz w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Profesor dr hab. inż. Katarzyna Konopka

*K. Konopka*