

Prof. dr hab. inż. Katarzyna Braszczyńska-Malik
Politechnika Częstochowska
Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów
Katedra Inżynierii Materiałowej
Al. Armii Krajowej 19
42-200 Częstochowa

Częstochowa, 05.12.2023

RECENZJA
osiągnięć naukowych oraz aktywności naukowej
dr inż. Rafała Oliwy
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych
w dyscyplinie *inżynieria materiałowa*
przygotowana na podstawie Uchwały nr 6/10/2023/RDIMat Rady Naukowej
Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza

Recenzję wykonano na podstawie otrzymanej dokumentacji, w tym: wniosku, kopii dyplomu doktora, monografii, autoreferatu, wykazu osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, oświadczeń, a także kopii wybranych prac naukowych. W recenzji uwzględniono kryteria określone w art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (z późniejszymi zmianami).

Informacje ogólne

Pan dr inż. Rafał Oliwa otrzymał w 2010 roku tytuł magistra inżyniera na kierunku technologia chemiczna (dziedzina: nauki chemiczne; dyscyplina: *technologia chemiczna*) w Politechnice Rzeszowskiej (Wydział Chemiczny), przygotowując pracę dyplomową pt. „Kompozyty polimerów syntetycznych z modyfikowanymi bentonitami”. Promotorem pracy był Pan prof. dr hab. inż. Mariusz Oleksy. W 2015 roku uchwałą Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Rzeszowskiej uzyskał **stopień doktora nauk chemicznych w dyscyplinie *technologia chemiczna*, co spełnia wymóg art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce**. Rozprawa doktorska pt. „Kompozyty epoksydowe do zastosowań w lotnictwie” została przygotowana pod opieką Pana dr. hab. inż. Macieja Heneczki.

Pan dr inż. Rafał Oliwa pracuje obecnie (od 2019 roku) na stanowisku adiunkta w Politechnice Rzeszowskiej na Wydziale Mechanicznym w Katedrze Kompozytów Polimerowych. Wcześniej, w latach 2015-2019, zatrudniony był na stanowisku asystenta w Katedrze Technologii i Materiałoznawstwa Chemicznego Wydziału Chemicznego Politechniki Rzeszowskiej.

Ocena głównych osiągnięć naukowych wskazanych przez Habilitanta

Główne osiągnięcia naukowe, wskazane przez Pana dr inż. Rafała Oliwę, jako podstawa ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie *inżynieria materiałowa*, zawarte zostały w monografii naukowej, zatytułowanej „Funkcjonalne kompozyty epoksydowe wzmocnione włóknami”, wydanej przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Rzeszowskiej (Rzeszów 2022, ISBN: 978-83-7934-621-9). Recenzentami wydawniczymi wyżej wymienionej pozycji byli: Pani prof. dr hab. inż. Anna Boczkowska oraz Pan prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski. Praca o objętości 179 stron, została opracowana na podstawie własnych prac badawczych Autora oraz przeglądu zagadnień, w oparciu o 580 pozycji literaturowych (z czego 41 stanowią tzw. publikacje własne).

Monografia dotyczy złożonych materiałów jakimi są kompozyty polimerowe wzmocnione włóknami, ze szczególnym uwzględnieniem charakterystyki oraz roli modyfikatorów i napełniaczy zastosowanych w celu poprawy ich odporności na płomień jak i wyładowania atmosferyczne. Tematyka i zakres przedstawionych w pracy badań zawiera się w dyscyplinie *inżynieria materiałowa* oraz wpisuje się w aktualne kierunki rozwoju materiałów kompozytowych. Monografia stanowi spójne tematycznie i logicznie dzieło opisujące możliwości uzyskania zmian wybranych właściwości kompozytów poprzez odpowiednio dobrany ich skład chemiczny i fazowy oraz poszerza aktualny stan wiedzy w zakresie projektowania tego typu materiałów. Składa się z 6 rozdziałów głównych oraz wykazu użytych skrótów i oznaczeń, spisu literatury, jak i streszczenie w języku polskim i angielskim. Po wprowadzeniu w tematykę pracy, w kolejnym rozdziale przedstawiono charakterystykę polimerowych kompozytów konstrukcyjnych, w tym aktualny stan zagadnień dotyczących stabilności cieplnej żywicy epoksydowej, produktów jej rozpadu i dymotwórczości, charakterystyki stosowanych uniepalniaczy oraz analizę danych literaturowych w zakresie kompozytów epoksydowych o zwiększonej odporności na wyładowania atmosferyczne. Trzeci rozdział stanowiący podsumowanie części literaturowej zawiera także cel, tezę i zakres podjętych badań. W rozdziale czwartym opisano zarówno wybrane materiały badawcze, procesy wytwarzania kompozytów oraz metodykę przyjętego zakresu badawczego. Rozdział piąty monografii przedstawia wyniki badań wraz z ich analizami, natomiast szósty - podsumowanie i wnioski końcowe.

Głównym celem badawczym Autora było opracowanie z jednej strony kompozytów umacnianych włóknem szklanym o zwiększonej odporności na płomień przy jednoczesnej poprawie jakości (ograniczonej gęstości i toksyczności) wydzielanych dymów podczas ich spalania dla zastosowań w transporcie głównie naziemnym, z drugiej natomiast kompozytów umacnianych włóknem węglowym o podwyższonej odporności na wyładowania atmosferyczne dla zastosowań w lotnictwie. Tak przyjęte cele zostały zrealizowane poprzez zawarte w tezie naukowej poszukiwanie synergii oddziaływania zaproponowanej hybrydowej mieszaniny uniepalniaczy oddziałujących zarówno w fazie skondensowanej jak i gazowej procesu spalania, modyfikowanych glinokrzemianów warstwowych oraz napełniaczy przewodzących. Cele poznawcze pracy zostały również rozszerzone o analizy wpływu zastosowanych modyfikatorów i napełniaczy na właściwości przetwórcze żywicy epoksydowej przy zastosowaniu procesu prasowania oraz infuzji. Konsekwencją przejętej zarówno tezy jak i celów poznawczych było wytworzenie szeregu kompozytów na osnowie żywicy epoksydowej z włóknami szklanymi

i węglowymi różniącymi się zawartością zarówno uniepalniaczy, dodatków zmniejszających wydzielanie dymu, jak i napełniaczy proszkowych. Należy zaznaczyć, że samo zaprojektowanie i wytworzenie materiałów badawczych stanowi już w przypadku prezentowanej monografii istotny wkład w jej część badawczą oraz świadczy o doświadczeniu zarówno naukowym jak i technologicznym Autora..

Praca zawiera bardzo dużą ilość różnorodnych wyników badań eksperymentalnych wykonanych adekwatnymi, zaawansowanymi metodami badawczymi. Należy również podkreślić opracowanie metodyki m.in. pozwalającej na przybliżenie warunków wyładowań elektrycznych powstających podczas uderzenia pioruna. Przyjęty szeroki i logiczny zakres badawczy pozwolił Autorowi na wielopłaszczyznową analizę wpływu wybranych modyfikatorów i napełniaczy na różnorodne właściwości wytworzonych kompozytów, z uwzględnieniem aspektów mikrostrukturalnych. Uzyskane wyniki stanowią szeroką charakterystykę wytworzonych materiałów w kontekście jednoczesnego ograniczania palności i dymotwórczości kompozytów polimerowych oraz ich odporności na efekty wyładowań atmosferycznych. Cennym rozszerzeniem głównych nurtów badawczych są analizy wpływu zastosowanych modyfikatorów i napełniaczy na procesy wytwarzania kompozytów włóknistych, ich właściwości mechaniczne oraz zachowanie zdolności kompozytów do przenoszenia dużych obciążeń po próbach eksperymentalnych oceny odporności na wyładowania atmosferyczne. Należy podkreślić, że uzyskane rezultaty szerokiej pracy eksperymentalnej oraz wielopłaszczyznowej analizy otrzymanych wyników stanowią autorki wkład w charakterystykę kompozytów epoksydowych umacnianych włóknami szklanymi i węglowymi. Istotnym również aspektem przedstawionych badań i analiz jest ich potencjał aplikacyjny.

Podsumowując stwierdzam jednoznacznie, że osiągnięcia naukowe zawarte w przedstawionej do oceny monografii, zatytułowanej „Funkcjonalne kompozyty epoksydowe wzmocnione włóknami” stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria materiałowa* oraz spełniają przesłankę art. 219 ust. 1 pkt. 2 lit. a Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Do najważniejszych osiągnięć naukowych spełniających podstawowe kryterium ustawy zaliczyć należy znaczny wkład w rozwój wiedzy z zakresu konstytuowania włóknistych kompozytów polimerowych oraz poszerzenie możliwości projektowania i wytwarzania nowoczesnych materiałów inżynierskich dla zastosowań w transporcie.

Ocena aktywności naukowej

Pan dr inż. Rafał Oliwa po obronie pracy magisterskiej uczestniczył w studiach doktoranckich w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, realizując badania w ramach projektu kluczowego „Nowe technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym” (POIG.01.01.02-00-015/08-00). W 2016 roku odbył sześciomiesięczny naukowy staż podoktorski na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej w Zakładzie Projektowania Materiałów. W trakcie tego stażu koordynował również opracowanie wniosku projektu z firmą SZ.T.K. TAPS Maciej Kowalski. Następnie współpracował również z zespołem Zakładu Materiałów Ceramicznych

i Polimerowych na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, w tym także w ramach projektu pt.: „Opracowanie innowacyjnej technologii ekranów akustycznych Naturacoustic® służących do ochrony przed hałasem generowanym wokół ciągów komunikacyjnych” (POIR.01.01.01-00-0805/16) z zespołem z Politechniki Bydgoskiej im. J.J. Śniadeckich (oraz z formą Molter sp. z o.o.). Prowadził wspólne badania także z pracownikami Politechniki Poznańskiej. W ramach kolejnego projektu pt.: „Wysokozaawansowane spoiwa klejowe do konstrukcji lotniczych” (LIDER/035/355/L-5/13/NCBR/2014) współpracował również z zespołami z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie oraz Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów PAN w Warszawie. Kolejne prace badawcze prowadził wspólnie z pracownikami Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze i Uniwersytetu Opolskiego. Rezultaty tej aktywności naukowej znalazły odzwierciedlenie w opracowaniach naukowych opublikowanych w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, patentach oraz przygotowanych wystąpieniach konferencyjnych.

Podane powyżej dane wykazują spełnienie przez Pana dr inż. Rafała Oliwę wymogu art. 219 ust. 1 pkt. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, dotyczącego „istotnej aktywności naukowej albo artystycznej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej”.

Pozostała działalność (w tym naukowa, dydaktyczna i organizacyjna)

Pan dr inż. Rafał Oliwa jest autorem i współautorem 62 pozycji publikacyjnych (57 po uzyskaniu stopnia doktora), w tym 55 w czasopiśmie indeksowanych (m.in. Materials, Polymers, Energys, Measurement, Wear, Polymer-Plastics Technology and Materials, Journal of Fire Sciences, Composites Part-A, Composites Part-B czy Polimery). Indeks Hirscha Pana dr inż. Rafała Oliwy wynosi 10 wg WoS (11 wg Scopus), natomiast łączna liczba cytowań: 367 wg WoS (399 wg Scopus). Uczestniczył ponadto w 24 konferencjach naukowych. Wykonał również 9 recenzji dla czasopism międzynarodowych oraz był edytorem gościnnym numeru specjalnego czasopisma Polymers.

Habilitant był kierownikiem projektu badawczego oraz kierownikiem badań w trzech innych projektach. Brał także udział jako wykonawca w 10 projektach finansowanych w drodze konkursów oraz jednym z Funduszy Norweskich. Na szczególne podkreślenie zasługuje duży dorobek projektowy i technologiczny zawarty w 14 patentach oraz 5 zgłoszeniach patentowych. Współpracował ponadto z sektorem gospodarczym, m.in. w formie ekspertyz, opinii czy prac zleconych.

Prowadził wykłady, laboratoria oraz zajęcia projektowe, na studiach pierwszego i drugiego stopnia na kierunkach Technologia Chemiczna oraz Inżynieria Chemiczna i Procesowa, a także dla studentów zagranicznych w ramach programu Erasmus. Prowadził również zajęcia na studiach podyplomowych. Pod jego kierunkiem wykonano 19 prac inżynierskich, 21 magisterskich oraz 3 projekty inżynierskie. Był promotorem pomocniczym w 2 wyróżnionych przewodach doktorskich, a obecnie jest promotorem pomocniczym w kolejnym. Wykonał także 62 recenzje prac dyplomowych. Jest członkiem Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz opiekunem specjalności Przetwórstwo tworzyw

polimerowych na kierunku Inżynieria chemiczna i procesowa. W latach 2016-17 pracował w Wydziałowej i Międzywydziałowej Komisji Rekrutacyjnej. Jest również organizatorem i opiekunem koła naukowego. Brał udział w organizacji wizyt studyjnych i certyfikowanych szkoleń dla studentów.

Pan dr inż. Rafał Oliwa był ponadto członkiem Komitetu Naukowego dwóch konferencji oraz członkiem Komitetu Organizacyjnego kolejnej. Był Członkiem Rady Programowej Preinkubatora Akademickiego Podkarpackiego Parku Naukowo-Technologicznego „Aeropolis”. Brał udział w zespole ekspertów z ramienia wykonawcy Inżynierii Rzeszów S.A. oraz w panelu ekspertów Platformy Startowej „Start in Podkarpackie” oraz pełnił funkcję audytora Konkursu Innowator Podkarpacia. W swoim dorobku posiada także osiągnięcia popularyzujące naukę. Za działalność naukową otrzymał 9 nagród Rektora Politechniki Rzeszowskiej.

Przetawione powyżej najważniejsze informacje dotyczące dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Pana dr inż. Rafała Oliwy obrazują jednoznacznie spełnienie wszystkich oczekiwań stawianych osobom ubiegającym się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria materiałowa*, pomimo iż niektóre z nich nie są zawarte literalnie w obowiązującej Ustawie.

Wnioski końcowe

Podsumowując kompleksową ocenę przedłożonego dorobku Pana dr inż. Rafała Oliwy należy podkreślić:

- wykazanie głównych osiągnięć naukowych w formie monografii naukowej, zatytułowanej „Funkcjonalne kompozyty epoksydowe wzmocnione włóknami”, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria materiałowa*,
- znaczący pod względem merytorycznym i parametrycznym dorobek naukowy, projektowy i technologiczny zawarty zarówno w publikacjach naukowych, patentach oraz projektach,
- istotną aktywność naukową we współpracy z innymi ośrodkami naukowo-badawczymi,
- szeroką współpracę z sektorem gospodarczym oraz działalność dydaktyczną.

Na podstawie przeprowadzonej oceny osiągnięć naukowych i aktywności naukowej oraz przedstawionego pozostałego dorobku stwierdzam, że Pan dr inż. Rafał Oliwa spełnia wszystkie wymagania stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego określone w art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Uwzględniając powyższe wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza o nadanie Panu dr inż. Rafałowi Oliwie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria materiałowa*.