

Dr hab. inż. Stanisław Kuciel, prof. PK
Katedra Inżynierii Materiałowej
Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki
Politechnika Krakowska
Al. Jana Pawła 37
31-864 Kraków

Kraków, 10 stycznia 2024 r.

RECENZJA

osiągnięcia naukowego i aktywności naukowej w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki inżyniersko-technicznej w dyscyplinie inżynieria materiałowa - w postaci monografii naukowej pt. „Funkcjonalne kompozyty epoksydowe wzmocnione włóknami” autorstwa dr inż. Rafała Oliwy.

Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest przesłanie mi pisma przez Przewodniczącą Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa, Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza, dr hab. inż. Macieja Motykę, prof. PRz. z dnia 13 października 2023 r. (RM/531-03-07/2023). Recenzja została wykonana zgodnie z wytycznymi Rady Doskonałości Naukowej na podstawie art. 221 ust. 4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

1. Podstawowe informacje o kandydacie

Dr inż. Rafał Oliwa ukończył studia magisterskie na kierunku Technologia Chemiczna na Wydziale Chemicznym, Politechniki Rzeszowskiej w 2010 roku na Specjalności Technologia organiczna i tworzywa sztuczne, Temat pracy: Kompozyty polimerów syntetycznych z modyfikowanymi bentonitami, Promotor: prof. dr hab. inż. Mariusz Oleksy. Studia doktoranckie ukończył 30.09.2014 w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Herberta Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. Tytuł doktora nauk technicznych uzyskał 14.01.2015 w dziedzinie nauki chemicznej w dyscyplinie technologia chemiczna na Wydziale Chemicznym, Politechniki Rzeszowskiej. Tytuł rozprawy doktorskiej: Kompozyty epoksydowe do zastosowań w lotnictwie, Promotor: dr hab. inż. Maciej Heneczkowski (Politechnika Rzeszowska) oraz recenzenci: prof. dr hab. inż. Tadeusz Spychaj (ZUT w Szczecinie) i prof. dr hab. inż. Józef Kuczmaszewski (Politechnika Lubelska). Do osiągnięcia przedstawił Monografia naukowa, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2a Ustawy: Oliwa R.: Funkcjonalne kompozyty epoksydowe wzmocnione włóknami, Oficyna Wydawnicza

Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022, s. 175, ISBN: 978-83-7934-621-9. 80 pkt. wg punktacji MNiSW w 2022.

Na podkreślenie zasługuje samodzielność wykonania monografii, jego wkład polegał na kompleksowym opracowaniu pracy, w tym na dokonaniu przeglądu literatury, sformułowaniu problemu badawczego, opracowaniu metodyki badawczej, realizacji badań, opracowaniu i analizie wyników oraz sformułowaniu wniosków. Podana wartość sumarycznego IF po uzyskaniu stopnia doktora równa 116,436 oraz punktacja MNiSW jest zgodna z rokiem publikacji artykułów. Sumaryczna liczba punktów MNiSW to 50 pozycji z bazy Scopus i listy MEiN wynosi 2550+300* (za udzielone patenty) . Na podkreślenie zasługuje fakt, iż artykuły publikowane są zazwyczaj trzy–cztero autorskie oraz, iż kilka z nich opublikowano w czasopiśmie o bardzo dużej rozpoznawalności. Aktualne na 10 stycznia 2024 roku, te dane to 59 dokumentów w bazie Scopus, w której posiada 59 dokumentów i 438 cytowań tych dokumentów, przy liczbie Hirscha $h=12$.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Obecnie możemy zaobserwować praktycznie ciągły, poza niewielki okresami spadków (np. pandemia) intensywny rozwój wysoko zaawansowanych technologii wprowadzanych do techniki, co umożliwia opracowanie i wytwarzanie nowych funkcjonalnych materiałów kompozytowych o unikatowych właściwościach. Do tej grupy materiałów należą również kompozyty o osnowie polimerowej umacniane włóknami oraz cząstkami drugiej fazy. Obecnie zyskują duże znaczenie do wytwarzania elementów konstrukcyjnych w budownictwie, lotnictwie i motoryzacji. W pracy Habilitant skoncentrował się na dwóch głównych obszarach badawczych z prezentowanego zakresu; dotyczą one opracowania: kompozytów epoksydowo-szklanych o zwiększonej odporności na płomień i cechujących się mniejszą gęstością i toksycznością wydzielanych dymów oraz kompozytów epoksydowo-węglowych o dobrej odporności na wyładowania atmosferyczne. Dotychczasowe doświadczenie własne Habilitanta oraz analiza zebranych danych literaturowych pozwoliły na stwierdzenie, że jednym z głównych czynników wpływających na stopień uniepalnienia kompozytów epoksydowych umocnionych włóknami jest dobór rodzaju uniepalniaczy oraz ich zawartość. Celem realizacji badań było udowodnienie przyjętej przez Autora hipotezy, iż dobrą odporność na płomień oraz mniejszą gęstość i toksyczność wydzielanych dymów, podczas spalania kompozytów epoksydowo-włóknistych, umożliwi ich modyfikowanie przez wprowadzenie do ich osnowy hybrydowej mieszaniny uniepalniaczy oddziałujących w fazie skondensowanej i gazowej procesu spalania: fosforanów, fosfinianów także boranu cynku oraz modyfikowanych glinokrzemianów warstwowych, dla wywołania synergii ich oddziaływania i uzyskania

prognozowanych funkcjonalnych właściwości użytkowych. Sformułowana hipoteza badawcza wymagała przeprowadzenia kompleksowych badań dotyczących dymotwórczości, palności, odporności cieplnej, także analizy ilościowej ich aktywności zarówno w fazie gazowej, jak również w fazie stałej procesu spalania, oraz analizy składu fazowego i chemicznego produktów rozpadu procesu spalania. Wykonane i przedstawione rezultaty badań są odpowiednio dobrane i opracowane rzetelnie z poprawnie wyciągniętymi wnioskami pozwalającymi na dalsze etapy badań.

Osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Materiałowa, według art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce przedstawiono w formie monografii naukowej, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2a Ustawy, pt. Funkcjonalne kompozyty epoksydowe wzmocnione włóknami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022, s. 175, ISBN: 978-83-7934-621-9. Recenzentami wydawniczy byli profesorowie o uznanym autorytecie: Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski (Politechnika Rzeszowska) oraz Prof. dr hab. inż. Anna Boczkowska (Politechnika Warszawska).

Prace naukowo-badawcza dr inż. Rafała Oliwy dotyczą kompozytów epoksydowych wzmocnionym włóknem szklanym i węglowym przedstawiają one istotne zagadnienia z dziedziny materiałoznawstwa. Autor skoncentrował się na dwóch głównych obszarach badawczych, tj. opracowaniu kompozytów epoksydowo-szklanych o zwiększonej odporności na płomień oraz kompozytów epoksydowo-węglowych o dobrej odporności na wyładowania atmosferyczne.

Warto zauważyć, że problem łatwopalności żywicy epoksydowej używanej jako osnowa w kompozytach jest dobrze uzasadniony z uwagi na generowanie dużego dymu podczas spalania. Autor szczegółowo opisuje swoje badania, skupiając się na wprowadzeniu do kompozytów różnych uniepalniaczy, takich jak boran cynku i modyfikowane glinokrzemiany warstwowe. Ponadto, podejmuje oryginalną próbę zastosowania proszkowej żywicy epoksydowej jako osnowy co jest innowacyjnym podejściem, mającym wpływ na skuteczność działania uniepalniaczy. Analiza literatury przedstawiona przez Autora wskazuje na braki w publikacjach dotyczących kompozytów epoksydowych umocnionych włóknem szklanym, charakteryzujących się jednocześnie dużą odpornością na płomień i ograniczeniem wydzielających się dymów. Praca badawcza Habilitanta skupia się na jednoczesnym wprowadzeniu kilku uniepalniaczy, co stanowi ciekawy obszar badawczy, jednak wymaga dalszych badań nad mechanizmem ich oddziaływania.

Drugim ważnym aspektem jest analiza kompozytów stosowanych jako zewnętrzne elementy konstrukcji nośnej samolotu. Autor zwraca uwagę na konieczność spełnienia wymagań

ognioodporności, właściwości mechanicznych oraz minimalizacji skutków wyładowań atmosferycznych. Zastosowanie mieszaniny napełniaczy przewodzących i uniepalniaczy jest interesującym podejściem, jednak równowaga pomiędzy poprawą konduktywności a utrzymaniem innych właściwości kompozytu jest trudnym wyzwaniem, co zostało trafnie zaznaczone przez Autora.

Ważnym aspektem jest również badanie odporności kompozytów na wyładowania atmosferyczne, co jest rzadko spotykane w literaturze dotyczącej kompozytów wzmocnianych. Prowadzone badania rezystywności kompozytów oraz metoda ultradźwiękowa do oceny wewnętrznych uszkodzeń stanowią solidne narzędzia do kompleksowej oceny materiału.

Prace naukowo-badawcze dr inż. Rafała Oliwy w dziedzinie kompozytów epoksydowych przynoszą cenne spostrzeżenia i wnioski. Autor przedstawia nowatorskie podejścia do problemów związanych z odpornością na płomień, wyładowania atmosferyczne oraz konduktywność kompozytów, co stanowi istotny wkład w rozwój tej dziedziny. Wskazuje także na obszary, które wymagają dalszych badań i zgłębienia. Praca jest czytelna, precyzyjna i stanowi wartościowy wkład w dziedzinę nauki materiałowej.

3. Wnioski ogólne

Osiągnięte rezultaty prac badawczych dr inż. Rafała Oliwy stanowią istotny wkład w dziedzinę uniepalniania kompozytów epoksydowych wzmocnionych włóknem szklanym. Badania skupiły się na wprowadzeniu różnych rodzajów uniepalniaczy, takich jak polifosforany, fosfiniany, boran cynku oraz modyfikowane glinokrzemiany warstwowe, w celu poprawy odporności na płomień oraz ograniczenia wydzielających się dymów. Habilitant podjął się trudnego zadania modyfikacji kompozytów przy użyciu hybrydowej mieszanki uniepalniaczy, analizując ich skuteczność w fazie gazowej i skondensowanej podczas procesu spalania. Jednym z kluczowych rezultatów jest ustalenie, że uniepalniacze fosforowe, takie jak polifosforany i fosfiniany, wykazują dobrą skuteczność w poprawie odporności na płomień w osnowie żywicy epoksydowej. Autor uzasadnia to wskazując na działanie polifosforanów, które w wyniku oddziaływania wysokiej temperatury tworzą na powierzchni płonącego materiału stabilną zgorzelinę o budowie wielokomórkowej, stanowiącą barierę ochronną przed rozprzestrzenianiem ognia. Z kolei fosfiniany wykazują efektywność zarówno w fazie gazowej, jak i poprzez wychwytywanie wolnych rodników.

Wprowadzenie boranu cynku jako uniepalniacza jest ciekawym aspektem badawczym, zwłaszcza ze względu na jego zdolność do tworzenia szklistej zgorzeliny oraz działania w fazie gazowej poprzez uwalnianie pary wodnej podczas rozpadu cieplnego. Autor zwraca uwagę na

ograniczoną liczbę prac dotyczących zastosowania boranu cynku w uniepalnianiu żywic epoksydowych z zawartością uniepalniaczy fosforowych.

Badania nad modyfikacją glinokrzemianów warstwowych przy użyciu czwartorzędowej soli fosfoniowej są kolejnym ważnym rezultatem, szczególnie w kontekście zastosowania nanonapełniaczy. Habilitant zastosował je w celu wywołania synergii oddziaływania pomiędzy uniepalniaczami, co stanowi innowacyjne podejście do problemu poprawy odporności na płomień kompozytów epoksydowych. Analiza wyników badań palności kompozytów z różnymi uniepalniaczami oraz modyfikowanymi glinokrzemianami warstwowymi pozwoliła na ustalenie, że skuteczność uniepalniaczy zależy również od sposobu ich wymieszania i rozmieszczenia w osnowie polimerowej. Autor wskazuje na różnice w efektywności uniepalniaczy, przy czym kompozyty z uniepalniaczami grupy drugiej wykazały większą skuteczność w ograniczeniu palności.

Warto podkreślić, że autor analizuje nie tylko aspekty palności, ale również dymotwórczość oraz inne właściwości kompozytów, takie jak szybkość emisji dymu czy całkowity wydzielony dym. Analiza wyników jest kompleksowa i obejmuje różne parametry, co sprawia, że rezultaty i wnioski są bardziej wszechstronne.

Podsumowując, osiągnięcia dr inż. Rafała Oliwy w zakresie uniepalniania kompozytów epoksydowych przynoszą cenne informacje dotyczące skuteczności różnych uniepalniaczy oraz ich wpływu na właściwości palno-dymowe kompozytów. Praca ta stanowi istotny wkład w rozwój technologii uniepalniania kompozytów stosowanych w różnych dziedzinach, a także wzbogaca wiedzę na temat modyfikacji nanomateriałów w celu poprawy ich właściwości ogniowych. W wyniku przeprowadzonych badań nad uniepalnianiem kompozytów epoksydowych, dr inż. Rafał Oliwa osiągnął szereg istotnych rezultatów, które w znaczący sposób wzbogacają wiedzę na temat wpływu różnych uniepalniaczy, w tym boranu cynku i modyfikowanego bentonitu, na właściwości palno-dymowe, mechaniczne oraz reologiczne kompozytów. Poniżej przedstawię główne wnioski i osiągnięcia z tych badań przedstawione przez Habilitanta:

- Polifosforany i fosfiniany wykazały dobrą skuteczność w poprawie odporności na płomień żywic epoksydowych. Polifosforany tworzą stabilną barierę wielokomórkową na powierzchni płonącego materiału. Fosfiniany oddziałują efektywnie zarówno w fazie gazowej, jak i wychwytyują wolne rodniki.
- Boran cynku, znany uniepalniacz, wykazał dużą wydajność w tworzeniu szklistej zgorzeliny. Wykazał działanie również w fazie gazowej poprzez uwalnianie pary wodnej podczas rozpadu cieplnego.

- Modyfikacja bentonitu za pomocą czwartorzędowej soli fosfoniowej przyniosła korzystne efekty. Zastosowana do uniepalniania polimerów głównie w celu uzyskania synergii oddziaływania z innymi uniepalniaczami.

- Zastosowanie hybrydowej mieszaniny uniepalniaczy (APP, DPER, AIDPi, MPP) było istotne dla uzyskania synergii oddziaływania w procesie spalania. Zastosowane metody, takie jak FIGRA, FPI, i FRI, potwierdziły zróżnicowane oddziaływanie boranu cynku i bentonitu z różnymi grupami uniepalniaczy. Stwierdzono efekt synergii dla kompozytów z polifosforanem MPP i dietylofosfinianem AIDPi po wprowadzeniu boranu cynku. Zauważono zmianę charakteru spalania kompozytów, a dodatek boranu cynku wprowadził aktywność w fazie skondensowanej. Analiza zgorzeliwy wykazała, że dodatek boranu cynku zmienił charakter spalania, zwiększając wydajność zgorzeliwy.

- Wprowadzenie hybrydowej mieszaniny uniepalniaczy, boranu cynku, i bentonitu wpłynęło korzystnie na właściwości mechaniczne kompozytów. Uniepalniacze grupy 2 miały wpływ na adhezję osnowy do tkaniny, jednak dodatek bentonitu złagodził ten efekt negatywny.

- Boran cynku i bentonit poprawiły właściwości reologiczne, skracając czas utwardzania i zmniejszając lepkość początkową mieszaniny.

Opracowane rozwiązania, takie jak hybrydowa mieszanina uniepalniaczy, dodatek boranu cynku i bentonitu, okazały się skuteczne w zmniejszeniu palności, poprawie właściwości mechanicznych oraz reologicznych kompozytów epoksydowych umocnionych włóknem szklanym. Ponadto, wprowadzenie boranu cynku.

Praca naukowo-badawcza dr inż. Rafała Oliwy stanowi znaczący wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Materiałowa z dziedziny kompozytów polimerowych, szczególnie tych umocnionych włóknem szklanym i węglowym, z zastosowaniem uniepalniaczy oraz napełniaczy przewodzących. Podsumowując najważniejsze efekty badawcze pracy Habilitanta po części opatentowane lub zastrzeżone może wskazać na kilka najważniejszych:

Opracowano kompozyty epoksydowe umocnione włóknem szklanym z zwiększoną odpornością na płomień, mniejszą gęstością i toksycznością dymów. Wykorzystano hybrydową mieszaninę uniepalniaczy fosforowych i modyfikowanych glinokrzemianów warstwowych, co wprowadziło efekt synergii oddziaływania. Przeprowadzono analizę ilościową i jakościową aktywności uniepalniaczy w fazie gazowej i stałej procesu spalania dla kompozytów umocnionych włóknem szklanym. Badania składu fazowego i chemicznego produktów rozpadu procesu spalania dostarczyły kompleksowej analizy w tym zakresie co pozwoliło na opracowanie dalszych metod modyfikacji. Zbadano oddziaływanie modyfikowanego glinokrzemianu warstwowego na wydzielanie tlenku węgla i jego synergiczne oddziaływanie z boranem cynku w procesie spalania. Zidentyfikowano zróżnicowane oddziaływanie boranu cynku z różnymi uniepalniaczami, co wpływało na zagrożenie pożarowe i wydzielanie dymów.

Niezwykle oryginalnym osiągnięciem, rzadko spotykanym w literaturze było ustalenie wpływu zawartości napełniaczy przewodzących i uniepalniaczy na odporność na wyładowania atmosferyczne kompozytów epoksydowych umocnionych włóknem węglowym. Zastosowano metodykę badań rezystywności w warunkach niskiego i dużego natężenia prądu, symulując wyładowania elektryczne podczas uderzeń pioruna.

Analizowano również wpływ napełniaczy przewodzących, uniepalniaczy i modyfikowanych bentonitów na właściwości mechaniczne i reologiczne i reaktywność żywic epoksydowych. Wykazano, że dodatki przewodzące, takie jak cząstki grafenu i glinokrzemiany warstwowe, poprawiają nie tylko odporność na wyładowania atmosferyczne, ale również właściwości mechaniczne kompozytów.

Osiągnięto innowacyjne rezultaty, potwierdzone uzyskaniem 3 patentów i 2 zgłoszeń patentowych. Praca jest efektem dwóch projektów interdyscyplinarnych zespołów naukowych Politechniki Warszawskiej i Politechniki Rzeszowskiej. Przeprowadzone badania dostarczyły kompleksowej oceny wpływu zastosowanych modyfikatorów na właściwości funkcjonalne kompozytów. Część wyników opublikowano, co przyczyniło się do rozwinięcia wiedzy w dziedzinie kompozytów polimerowych. Praca dr inż. Rafała Oliwy wnosi istotny wkład w rozwój technologii kompozytów, zwłaszcza w kontekście ich zastosowań w warunkach ekstremalnych, takich jak wyładowania atmosferyczne i pożary. Otrzymane patenty potwierdzają innowacyjny charakter przeprowadzonych badań.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej Kandydata

Pan dr inż. Rafał Oliwa ukończył 30 września 2014 roku studia doktoranckie w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Herberta Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, a 14 stycznia 2015 roku obronił rozprawę doktorską na Politechnice Rzeszowskiej na Wydziale Chemicznym w dyscyplinie technologia chemiczna. Tytuł rozprawy doktorskiej: „Kompozyty epoksydowe do zastosowań w lotnictwie”. Od 1 kwietnia 2015 roku rozpoczął prace na Politechnice Rzeszowskiej na Wydziale Chemicznym w Katedrze Technologii i Materiałoznawstwa Chemicznego, najpierw na stanowisku asystenta a od 1 października 2019 roku adiunkta. Wykaz aktywności naukowej jest poprawny, Habilitant publikuje regularnie i publikacje zarówno polskie jak i zagraniczne pozostają w głównym nurcie zainteresowań i prowadzonych prac badawczych. Imponujący jest wykaz 13 patentów uzyskanych w stosunkowo krótkim okresie czasu, co potwierdza wysokie kompetencje w zakresie prowadzenia badań i ich komercjalizacji. Poprawna jest ilość wystąpień konferencyjnych choć spora część to plakaty, natomiast pewnym niedostatkiem jest brak wystąpień na konferencjach międzynarodowych, spowodowany częściowo, przez ograniczenia związane ze światową

pandemią. Bardzo poprawne jest zaangażowanie w wykonywaniu i kierowaniu projektami badawczymi o charakterze wdrożeniowym, związanymi z tematem prezentowanych badań. Półroczny staż naukowy w 2016 roku odbyty na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej stał się dobrą podstawą wykorzystaną do prowadzenia badań i ich wdrażania w praktykę przemysłową. Przedstawione prace badawcze, ekspertyzy wykonane dla przemysłu świadczą o umiejętności Habilitanta w zakresie kompetencji społecznych i wysokim poziomie przygotowania merytorycznego.

5. Wniosek końcowy

Dorobek publikacyjny Habilitanta oraz jego doświadczenie w zakresie pozyskiwania patentów oraz liczny udział w kreowaniu oraz wykonywaniu projektów badawczych zwłaszcza w kontekście współpracy z przemysłem i transferu wiedzy jest znaczący. Udział w 13 konferencjach polskich i międzynarodowych w ciągu 7 lat działalności naukowej po doktoracie jest wynikiem dobrym, pewnym mankamentem jest udział tylko w kilku konferencjach zagranicznych oraz przeważające wystąpienia plakatowe, Na podkreślenie zasługuje fakt zgłoszenia naprawdę dużej liczby patentów 14 patentów i 5 zgłoszeń patentowych i w tym zakresie dorobek jest naprawdę imponujący. Pomimo, że większość tych osiągnięć ma charakter współautorski to udział Habilitanta jest znaczny, co potwierdza oprócz deklaracji, także znaczne zaangażowanie w projektach naukowych w których często był kierownikiem lub głównym wykonawcą.

Habilitant po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych w 2015 roku, osiągnął znaczące powiększenie swojego dorobku naukowego, publikując wyniki swoich prac w krajowych i zagranicznych czasopismach oraz przedstawiając je na międzynarodowych i krajowych konferencjach. Stał się uznanym specjalistą w zakresie swojej specjalności zawodowej, wytwarzania epoksydowych kompozytów polimerowych. Wiele prac i rozwiązań Habilitanta posiada znaczenie praktyczne i zostało lub jest w trakcie procedury patentowania.

W związku z moją pozytywną oceną osiągnięcia naukowego (zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2a Ustawy), przedstawionego przez Pana dr inż. Rafała Oliwę w formie **monografii naukowej**, pt. „**Funkcjonalne kompozyty epoksydowe wzmocnione włóknami**” oraz oceniając pozytywnie aktywność naukową Habilitanta i Jego osiągnięcia w pracy zawodowej, będę wnioskował o dalsze procedowanie wniosku. Jego wszechstronna znajomość zagadnień inżynierii materiałowej, technologii przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz rozwiązywania problemów z teorii i praktyki kompozytów polimerowych, wskazuje na dużą dojrzałość naukową. Opracowania naukowo – badawcze Habilitanta mają istotne znaczenie praktyczne i gospodarcze.

Biorąc pod uwagę pozytywną ocenę osiągnięcia naukowego (monografii) oraz pozostałego dorobku naukowego (walory merytoryczne i formalne), a także doświadczenie dydaktyczne i badawcze stwierdzam, iż w mojej ocenie Pan dr inż. Rafał Oliwa spełnia ustawowe wymogi stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego (art. 219 z dn. 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz 85. z późn. zm.)). Wniosuję zatem o dopuszczenie Pana dr inż. Rafałowi Oliwie do dalszych etapów zmierzających do nadania stopnia doktora habilitowanego.

Stanisław Kuciel

Dr hab. inż. Stanisław Kuciel, Profesor PK

Politechnika Krakowska

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki