



WYDZIAŁ
CHEMICZNY



Prof. dr hab. inż. Janusz Datta
Politechnika Gdańska
Wydział Chemiczny
Katedra Technologii Polimerów

Gdańsk, 05.01.2024

Recenzja

w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Rafała Oliwy w oparciu o osiągnięcia naukowe pt.: „Funkcjonalne kompozyty epoksydowe wzmocnione włóknami”.

Kandydat złożył wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Pan dr inż. Rafał Oliwa ukończył studia magisterskie w roku 2010 i uzyskał tytuł zawodowy magistra inżyniera na podstawie obronionej pracy pt. „*Kompozyty polimerów syntetycznych z modyfikowanymi bentonitami*” na kierunku Technologii Chemicznej, Wydziału Chemicznego Politechniki Rzeszowskiej. Promotorem pracy był prof. Mariusz Oleksy.

W autoreferacie wskazał, że w roku 2014 ukończył studia doktoranckie w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Herberta Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. Natomiast pracę doktorską pod tytułem: „*Kompozyty epoksydowe do zastosowań w lotnictwie*” obronił w 2015r. na Politechnice Rzeszowskiej. Promotorem pracy był dr hab. inż. Maciej Heneczkowski. Od początku swojej drogi zawodowej (od 2015r.) związał się z Wydziałem Chemicznym Politechniki Rzeszowskiej. Po doktoracie rozpoczął pracę na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego i był nim do października 2019r. Następnie uzyskał awans zawodowy i został adiunktem w Katedrze Kompozytów Polimerowych Wydziału Chemicznego. Na tym stanowisku pozostaje do dnia dzisiejszego.

Osiągnięcia naukowe, rozumiane wg art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.), zgłoszone do postępowania habilitacyjnego, przedstawił w monografii pt. „**Funkcjonalne kompozyty epoksydowe wzmocnione włóknami**” Wydawca: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022, s. 175, ISBN: 978-83-7934-621-9. Recenzenci wydawniczy: Prof. dr hab. inż. Jan Sieniawski (Politechnika Rzeszowska), Prof. dr hab. inż. Anna Boczkowska (Politechnika Warszawska). Kandydat określił, że jego wkład w przygotowanie monografii 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.

Kandydat do oceny przedstawił dwa osiągnięcia naukowe: *Kompozyty epoksydowo-szklane o zwiększonej odporności na płomień i ograniczonej gęstości oraz toksyczności wydzielanych dymów oraz Kompozyty epoksydowe umocnione włóknem węglowym o dobrej odporności na wyładowania atmosferyczne.*

Szczegółowa ocena osiągnięć przedstawionych w pierwszym temacie badawczym zatytułowanym „Kompozyty epoksydowo-szklane o zwiększonej odporności na płomień i ograniczonej gęstości oraz toksyczności wydzielanych dymów”

Celem naukowym badań było określenie wpływu zawartości oraz stopnia oddziaływania glinokrzemianów warstwowych, komercyjnych uniepalniaczy fosforowych, a także boranu cynku na odporność na płomień oraz toksyczność wydzielających się dymów z kompozytów epoksydowych wzmocnionych włóknem szklanym, a wytworzonych w procesie prasowania.

Jednym z głównych czynników wpływających na stopień uniepalnienia kompozytów epoksydowych wzmocnionych włóknami jest odpowiedni dobór rodzaju uniepalniaczy, ich ilości i zapewnienie wysokiego i równego zdyspergowania. Kandydat na podstawie literatury oraz badań własnych przyjął tezę, że polifosforany będące składnikami kwasowymi uniepalniaczy, wskutek oddziaływania wysokiej temperatury zwiększają swoją objętość i tworzą na powierzchni płonącego materiału zgorzelinę o budowie wielokomórkowej, która może stanowić stabilną barierę ochronną dla rozprzestrzeniającego się ognia. Natomiast fosfiniany

posiadają efektywność oddziaływania w fazie gazowej poprzez wychwytywanie wolnych rodników i spowalnianie reakcji egzotermicznych. Osnowę kompozytów w podjętych przed dr R. Oliwą badaniach, stanowiła jednoskładnikowa żywica epoksydowa A.S.SET Powder 01 do której dodawano wybrane uniepalniacze podzielone na cztery grupy: grupa 1 to polifosforan amonu (APP) i dipentaerytrytol (DPER); grupa 2 to dietylofosfinian glinu (AIDPi) i polifosforan melaminy (MPP), grupa 3 to hybrydowa mieszanina uniepalniaczy (APP, DPER, AIDPi, MPP). Wraz z uniepalniaczami z grupy od 1 do 3 wprowadzano do żywicy epoksydowej określoną ilość boranu cynku (ZB) (posiada on zdolność do tworzenia zgorzeli o szklistej powłoce) i modyfikowanego bentonitu (BSQPS), które tworzyły grupę 4. Podjęty temat stanowił nowość naukową, bo jak zauważył dr R. Oliwa niewiele jest doniesień publikacyjnych na temat użycia boranu cynku do żywicy epoksydowej wraz z innymi uniepalniaczami. Do wzmocnienia osnowy epoksydowej z uniepalniaczami zastosowano rowingową tkaninę szklaną o gramaturze 350 g/m² i splocie rzędkowym 2/2. Kompozyty zawierały sześć warstw tkaniny szklanej. Sumaryczna zawartość uniepalniaczy w kompozytach wynosiła: 30 i 45% mas., a zawartość ZB oraz BSQPS z 1, 2. i 3 grupą uniepalniaczy wynosiła odpowiednio 15 i 3% mas.

Wyniki badań dymotwórczości kompozytów wykazały zmniejszenie istotnych wskaźników takich jak: gęstość optyczna właściwa dymów po czasie 4 min. ($D_s(4)$); pole powierzchni pod krzywą zależności gęstości optycznej właściwej po czasie 4 min (VOF_4), całkowity wydzielony dym na jednostkę powierzchni (TSR) oraz całkowity wydzielony dym (TSP) w przypadku kompozytów zawierających polifosforan amonu oraz dipentaerytrytolu. Wyniki badań dymotwórczości potwierdzono poprzez obliczenie wartości indeksu efektu synergii dla przyjętego kryterium zmniejszenia gęstości wydzielanych dymów i wykazały silny wpływ bentonitu (BSQPS) jako adiuwanta wzmacniającego oddziaływanie boranu cynku (ZB). Do jakościowej i ilościowej charakteryzacji rozprzestrzeniania się pożaru i skuteczności działania uniepalniaczy, użyto trzech wskaźników: szybkość wzrostu ognia FIGRA, izolację ogniową FPI i ognioodporność FRI, które wyznaczono w pomiarach kalorymetrii stożkowej. Analiza wyników potwierdziła zróżnicowane oddziaływanie boranu cynku i bentonitu z poszczególnymi grupami uniepalniaczy. Habilitant stwierdził negatywny efekt oddziaływania boranu cynku z uniepalniaczami grupy 1. Opracowane rozwiązanie i zastosowanie hybrydowej mieszaniny uniepalniaczy oraz boranu cynku okazało się skuteczne w zmniejszeniu emisji tlenku węgla. Charakterystyki produktów gazowych rozkładu cieplnego kompozytów dokonano za pomocą

techniki termogravimetrycznej sprzężonej ze spektroskopią w podczerwieni (TGA-FTIR) oraz spektrometrią MS (TGA-MS). Wyniki badań pokazały, że użycie boranu cynku i bentonitu jako dodatków do kompozytów z hybrydowymi uniepalniaczami powodowało zwiększoną intensywność wydzielania się gazów obojętnych, co jest korzystne, gdyż znacząco ogranicza się powstające zadymienie. Analiza składu chemicznego i fazowego zgorzeliны technikami SEM/EDS, FTIR, WAXS pozwoliła ustalić udział fosforu w tworzeniu struktur usieciowanych. Wyniki badań wykazały, że optymalną ilością uniepalniaczy umożliwiającą osiągnięcie zaplanowanych parametrów palno-dymowych jest wartość nie większa niż 45% mas. Kandydat zauważył, że poprzez wprowadzenie do epoksydowej osnowy hybrydowej mieszaniny uniepalniaczy oddziałujących w fazie skondensowanej i gazowej procesu spalania: fosforanów, fosfinianów, a także boranu cynku oraz modyfikowanych glinokrzemianów warstwowych wywołuje się synergizm w ich zróżnicowanym oddziaływaniu. *Wyniki z prac opublikował w kilku artykułach naukowych.*

Szczegółowa ocena osiągnięć przedstawionych w drugim temacie badawczym zatytułowanym „Kompozyty epoksydowe umocnione włóknem węglowym o dobrej odporności na wyładowania atmosferyczne”

Celem naukowym było wykazanie, że zastosowanie hybrydowych napełniaczy przewodzących o różnej morfologii cząstek oraz uniepalniaczy fosforowych wywoła synergizm w ich działaniu i tym samym umożliwi uzyskanie zaplanowanych właściwości kompozytów, czyli dużej odporności na wyładowania atmosferyczne.

Istotnym kryterium oceny zdolności aplikacyjnych kompozytów polimerowych stosowanych na zewnętrzne elementy konstrukcyjne samolotów, samochodów czy łodzi jest wysoka odporność na ogień, ale także wysoka odporność na wyładowania atmosferyczne (mierzone zmianami konduktywności). Zdając sobie sprawę z pewnych defektów stosowanych obecnie materiałów Kandydat w swojej pracy badawczej zajął się opracowaniem funkcjonalnych kompozytów epoksydowych wzmocnionych włóknami węglowymi, mających dobrą konduktywność, przy jednoczesnym zachowaniu dobrej odporności na płomień, ale także utrzymujących dobre właściwości mechaniczne. Osnowa, w opracowanych przez niego kompozytach, została wytworzona z ciekłej komercyjnej żywicy epoksydowej - Epidian 624 o lepkości 600-800 mPa·s, oraz utwardzacz Z1 - czyli trietylenotetraaminy. Do wzmocnienia osnowy użyto

rowingową tkaninę węglową o gramaturze 220 g/m² i splocie skośnym 2/2. Uniepalniacze natomiast stanowiły mieszaninę żywicy epoksydowej i mieszaninę fosfonianów i fosfinianów o nazwie handlowej CT90 (20% mas.) oraz uniepalniacz TEPHP (5% mas.), co było korzystne technologicznie, gdyż powodowało obniżenie lepkości takiego układu, w porównaniu do samej żywicy epoksydowej. Ponadto zmniejszenie lepkości systemu znacznie ułatwiało dodanie napełniaczy przewodzących takich jak: grafit płatkowy MG, sadza CB, grafen G i nanoproszek miedzi Cu. Potwierdzeniem tego, że uzyskano równomierną dyspersję nanonapełniaczy w osnowie żywicy epoksydowej dały badania fraktograficzne powierzchni przelomów usieciowanych mieszanin żywicy. Sposób otrzymywania tych kompozytów uwzględniający wielostopniowe mieszanie został zgłoszony do opatentowania. Habilitant jest w zgłoszeniu współtwórcą. Podczas badań wytworzone zostały różne mieszaniny uniepalnionej żywicy z jednym lub kilkoma napełniaczami przewodzącymi, stanowiącymi osnowę kompozytów wzmocnionych tkaniną węglową. Kandydat przyjął, że zastosowanie określonej ilości napełniaczy przewodzących o różnej morfologii cząstek oraz uniepalniaczy fosforowych umożliwi wywołanie synergii ich oddziaływania i uzyska zaplanowane właściwości kompozytów – przede wszystkim odporności na wyładowania atmosferyczne. Potwierdzały to pomiary konduktywności materiału. Dr R. Oliwa w swoich badaniach określił wpływ zawartości fosforu w uniepalniaczach oraz ustalił zależność dotyczącą wpływu rodzaju i zawartości napełniaczy przewodzących na konduktywność oraz odporność na płomień kompozytów. Odporność kompozytów epoksydowych na wyładowania atmosferyczne wyznaczył poprzez zastosowanie impulsów prądu elektrycznego o dużym natężeniu. Przeprowadzono również pomiary rezystywności opracowanych kompozytów. Dla weryfikacji i oceny możliwości aplikacji kompozytów epoksydowych, wykonano także pomiary i analizy ich właściwości reologicznych, właściwości mechanicznych, oraz konduktywności i odporności na płomień. Pomiary rezystywności kompozytów wykazały, że najmniejszą rezystancją cechuje się kompozyt z zawartością sadzy 0,5% mas. oraz z hybrydową zawartością napełniaczy: grafitu-15% mas., grafenu-0,2% mas. i sadzy-0,5% mas., które wniosły odpowiednio 0,018 i 0,007 Ω·cm. Zróżnicowany wpływ rodzaju i zawartości napełniaczy przewodzących stwierdzono także podczas badań palności (mikrokalorymetr stożkowy). Na podstawie tych badań Kandydat ustalił, że największe efekty w zmniejszeniu wartości maksymalnej szybkości wydzielania się ciepła (pHRR), szybkości wydzielania się ciepła (HRR), całkowitej ilości wydzielającego się ciepła

(THR) i efektywnie wydzielonego ciepła (EHC) posiadały kompozyty z zawartością nanoproszku miedzi dodanego w ilości 5% mas. (napelniaz przewodzący). Stwierdził także, że te kompozyty charakteryzują się najmniejszym zagrożeniem ogniowym definiowanym wartością wskaźnika FIGRA. Dokładna analiza wyników badań konduktywności i palności kompozytów stanowiła podstawę do określenia ich odporność na wyładowania atmosferyczne – kluczowego problemu badawczego. W celu weryfikacji odporności kompozytów na wyładowania atmosferyczne wykonano analizę porównawczą właściwości mechanicznych określonych w próbie statycznej rozciągania próbek wyciętych z płytek kompozytowych po próbie wyładowania dla określonej ich odległości od miejsca oddziaływania impulsu prądu o dużym natężeniu. Analiza wyników testu wytrzymałościowego kompozytów wskazała na zależność od rezystywności. Badania wykazały, że największą odporność na wyładowania atmosferyczne mają kompozyty z zawartością sadzy-0,5% mas., sadzy-0,75% mas. z grafenem-0,2% mas. oraz mieszaniny: sadzy-0,5% mas., grafitu-15% mas. i grafenu-0,2% mas. Przeprowadzone prace potwierdziły przyjętą tezę, że jedną z metod poprawy właściwości funkcjonalnych kompozytów polimerowych jest zastosowanie hybrydowej mieszaniny modyfikatorów o synergicznym efekcie ich oddziaływania na określone właściwości użytkowe. *Wyniki z tego etapu także opublikował w kilku publikacjach naukowych.*

Do najważniejszych osiągnięć naukowych Kandydata zaliczyłbym:

- 1) Opracowanie i wytworzenie kompozytów epoksydowych wzmocnionych włóknem szklanym o zwiększonej odporności na płomień oraz mniejszej gęstości i mniejszej toksyczności wydzielanych dymów, poprzez wprowadzenie hybrydowej mieszaniny uniepalniaczy fosforowych i modyfikowanych glinokrzemianów warstwowych, co doprowadziło do zaobserwowania synergii w ich oddziaływaniu.
- 2) Określenie wpływu hybrydowej mieszaniny uniepalniaczy fosforowych, boranu cynku i modyfikowanych glinokrzemianów na mechanizm ich oddziaływania w fazie gazowej i stałej procesu spalania
- 3) Wykazanie zróżnicowanego oddziaływania boranu cynku z uniepalniaczami jak polifosforan amonu i dipentaerytrytol oraz polifosforanem melaminy i dietylofosfinianem glinu w zmniejszeniu zagrożenia pożarowego.

4) Opracowanie materiałów kompozytowych o zwiększonej konduktywności i jednocześnie dużej odporności na efekty wyładowań atmosferycznych poprzez skuteczne dobranie i zastosowanie mieszanin napełniaczy przewodzących i uniepalniaczy. Wcześniej takie prace nie były znane z literatury.

5) Wykazanie zależności pomiędzy konduktywnością, odpornością na płomień i odpornością na efekty wyładowań atmosferycznych kompozytów epoksydowych umocnionych włóknem węglowym.

6) Wykazanie zależności pomiędzy konduktywnością, odpornością na płomień i odpornością na efekty wyładowań atmosferycznych kompozytów epoksydowych wzmocnionych włóknem węglowym.

Ocena całości dorobku naukowego Pana dr inż. Rafała Oliwy

Pan dr inż. Rafał Oliwa jest autorem i współautorem 59 publikacji naukowych, w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej (wg. SCOPUS) (lista A) oraz 3 publikacji z listy B. Są to prace opublikowane w różnych czasopismach. Sumaryczna wartość *Impact Faktora* podana w autoreferacie wynosi ponad 121. Ilość cytowań bez autocytowań 368, a indeks Hirscha 10 (Po włączeniu trybu wszystkich cytowań parametry są wyższe o ok. 18% i odpowiednio wynoszą 433, 12). Najczęściej cytowana praca posiada 38 cytowań i została opublikowana w 2014r. w czasopiśmie MDPi *Materials*. Dane zostały pozyskane ze strony SCOPUS w dniu 14.12.2023 i w mojej ocenie, **są to dobre parametry naukometryczne** dla osoby ubiegającej się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Pierwsza Jego publikacja ukazała się w 2012r. w czasopiśmie *Polimery*. Zaskakuje tutaj jednak Jego niewielka aktywność w roli recenzenta publikacji naukowych - zaledwie 9 wykonanych recenzji w ramach całej kariery naukowej - to bardzo mało. Może to wskazywać na brak Jego rozpoznawalności na świecie. Posiada pewne doświadczenia w pracy jako członek zespołu oceniającego wnioski o finansowanie badań. Kandydat zadeklarował w autoreferacie (podał szczegółowe dane), że brał udział w konferencjach polskich i zagranicznych, na których wielokrotnie wygłaszał prezentacje ustane, bądź prezentował wyniki badań na sesjach posterowych. Kandydat posiada w swoim dorobku patenty i zgłoszenia patentowe - jest współtwórcą w 14 patentach i w 5 zgłoszeniach - to ważne osiągnięcie, które podwyższa ocenę osiągnięć. Posiada także patent międzynarodowy EPO. Nie

ma jednak w swoim dorobku wdrożenia know-how do przemysłu, czy sprzedaży licencji patentowej firmie. Ale mając patenty - może to tylko kwestia czasu? Współpracuje naukowo z instytucjami zewnętrznymi w tym z: Zachodniopomorskim Uniwersytetem Technologicznym w Szczecinie, z Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze; Uniwersytetem Opolskim; Politechniką Poznańską; Politechniką Bydgoską; Wydziałem Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej. Współpracuje także z wydziałami PRz: Wydziałem Budowy Maszyn i Lotnictwa oraz z Wydziałem Elektrotechniki i Informatyki. W 2016 roku odbył półroczny staż naukowy podoktorski na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej w Zakładzie Projektowania Materiałów – badania, które prowadził podczas stażu ukierunkowane zostały na kompozyty polimerowo-włóknistych.

Jedynym to czego nie ma w dorobku istotnego dla zapewnienia rozwoju naukowego to stażu w instytucji zagranicznej oraz współpracy z naukowcami zagranicznymi i powinien to szybko zmienić.

Ocena całości dorobku naukowego jest pozytywna.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Pan dr inż. Rafał Oliwa jest zatrudniony na etacie naukowo-dydaktycznym na Wydziale Chemicznym Politechniki Rzeszowskiej, gdzie wypełnia swoje obowiązki dydaktyczne (pensum). Prowadzi wykłady, laboratoria i projekty na I i II stopniu, na kierunku Technologia Chemiczna oraz Inżynieria Chemiczna i Procesowa, a także dla studentów z programu Erasmus. Pod Jego kierunkiem wykonane zostało 18 prac inżynierskich oraz 21 magisterskich. Dwukrotnie był promotorem pomocniczym w pracach doktorskich (prace obronione z wyróżnieniem 6.07.2022 r. i 21.09.2017 r.). Obecnie pełni funkcję promotora pomocniczego w jednym postępowaniu doktorskim. Wykonał aż 62 recenzje prac dyplomowych. Kandydat wskazał także swoją aktywność dydaktyczną na studiach podyplomowych realizowanych na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa. Uczestniczył w opracowaniu treści programowych studiów podyplomowych „Kompozyty konstrukcyjne” dla pracowników firmy PZL Mielec oraz prowadził zajęcia na tych studiach. Jest członkiem Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz opiekunem specjalności Przetwórstwo tworzyw polimerowych na kierunku Inżynieria chemiczna i procesowa. W latach 2016-2017 uczestniczył w pracach

Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej i Międzywydziałowej Komisji Rekrutacyjnej. Od 2021 roku jest opiekunem, zorganizowanego przez siebie, Studenckiego Koła Naukowego „PRzeTwórcy” działającego przy Katedrze Kompozytów Polimerowych Wydziału Chemicznego Politechniki Rzeszowskiej. Brał także udział w organizacji wizyt studyjnych i certyfikowanych szkoleń dla studentów w firmach branżowych w ramach projektu POWR.03.05.00-00-Z209/17 „Nowa jakość – zintegrowany program rozwoju Politechniki Rzeszowskiej” oraz projektu POWR.03.01.00-00-K082/16 „Kuźnia kluczowych kompetencji studentów Wydziału Chemicznego Politechniki Rzeszowskiej”.

Jeden raz był członkiem komitetu organizacyjnego krajowej konferencji pt. „Szybkie Prototypowanie Modelowanie” (2018), a dwukrotnie był członkiem komitetu naukowego (2022, 2021). Udział w konferencjach aktywny i widoczny (wystąpienia i postery), ale dominują konferencje krajowe. W latach 2017-2018 był członkiem Rady Programowej Preinkubatora Akademickiego Podkarpackiego Parku Naukowo-Technologicznego „Aeropolis”. Brał udział w ocenie merytorycznej projektów w ramach programu nr POPW.01.01.01-18-001/18 Platforma Startowa „Start In Podkarpackie” (2019 r.) Pełnił funkcję audytora XVII edycji konkursu INNOWATOR PODKARPACIA 2016 dla mikro, małych i średnich przedsiębiorstw z województwa podkarpackiego. Jest także członkiem Rady Gospodarczej Wydziału Chemicznego, która odpowiada za kontakt z przedstawicielami firm z branży chemicznej, farmaceutycznej i przetwórstwa tworzyw polimerowych, oraz przedstawicielem Wydziału Chemicznego do kontaktu z Podkarpackim Centrum Innowacji Sp. z o.o. w zakresie weryfikacji potencjału komercjalizacyjnego Wydziału. Aktywnie współpracuje z otoczeniem gospodarczym. Przygotował opinie o innowacyjności oraz opinie powdrożeniowe dla 10 firm z branży przetwórstwa tworzyw i kompozytów polimerowych. Jeśli chodzi o nagrody to wielokrotnie nagrodzony Nagrodą Rektora Politechniki Rzeszowskiej np. za współautorstwo w sześciu publikacjach indeksowanych z listy MNiSW powyżej 100 pkt (2022); za publikację indeksowaną z listy MNiSW powyżej 100 pkt (2021, 2020); za uzyskanie 2 patentów (2020); za cykl publikacji naukowych, komercjalizację wyników oraz realizację projektów B+R (2017). Drobnym mankamentem - nie ma w swoim dorobku skryptu dydaktycznego, monografii, czy chociażby rozdziału w książce (poza habilitacyjną). Jedynie zestawienie w materiałach pokonferencyjnych.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej jest pozytywna.

Podsumowanie recenzji

Na podstawie oceny sylwetki i osiągnięć dr inż. Rafała Oliwy stwierdzam, że Jego dorobek naukowy – publikacyjny, projektowy, patentowy oraz parametry naukometryczne są na dobrym poziomie, a autoreferat przygotowano w sposób czytelny i niebudzący zastrzeżeń.

Wg ustawy Art. 219.1 Kandydat do stopnia naukowego doktora habilitowanego powinien wykazać się „istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej”. **Stwierdzam, że dr inż. Rafał Oliwa spełnia wymagania**, gdyż współpracuje z wieloma krajowymi instytucjami i uczelniami naukowymi, i ma w swoim dorobku udział w jednym krajowym półrocznym stażu naukowym na Politechnice Warszawskiej.

Biorąc pod uwagę całościowy dorobek Kandydata, a w szczególności osiągnięcia naukowe publikacyjne, patentowe (szczególnie ważne w dyscyplinie inżynieria materiałowa), udział w projektach i kierowanie projektami, ale także aktywną działalność organizacyjną **moja ocena jest pozytywna** i wnoszę do Komisji Habilitacyjnej o dopuszczenie dr inż. Rafała Oliwy do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

