

Prof. dr hab. inż. Paweł ZIĘBA, czł. koresp. PAN
Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej
Polska Akademia Nauk
30-059 Kraków, ul. Reymonta 25

OCENA

osiągnięć naukowych dr inż. Justyny KRZAK ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa

Niniejsza ocena została przygotowana na zlecenie Rady Dyscypliny Inżynieria Materiałowa Politechniki Wrocławskiej (pismo RDND13/7/2023 z dnia 3 marca 2023 r.) oraz pisma Prorektora ds. Nauki Politechniki Wrocławskiej nr 06/03/D13/2023 z dnia 3 marca 2023 r. o wyznaczeniu na Recenzenta i Członka Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

Recenzja została wykonana m.in. na podstawie analizy głównego osiągnięcia naukowego dr inż. Justyny KRZAK pt. *Wielokierunkowa funkcjonalizacja powierzchni powłokami tlenkowymi w procesie żol-żel*, autoreferatu, wykazu innych osiągnięć naukowych, wraz z kopiami wybranych publikacji przedstawiającymi główne obszary zainteresowań badawczych Habilitantki.

1. Informacje ogólne

Dr inż. Justyna KRZAK jest absolwentem Politechniki Wrocławskiej, gdzie ukończyła studia magisterskie na Wydziale Chemicznym, kierunek Biotechnologia (2004) oraz na Wydziale Mechanicznym, kierunek Mechanika i Budowa Maszyn (2005).

W roku 2010 przedstawiła rozprawę doktorską pt. *Biologicznie aktywne powłoki na podłożach metalicznych uzyskiwane metodą żol-żel*, której promotorem był Prof. dr hab. inż. Mirosław Miller. Stopień doktora nauk technicznych uzyskuje na mocy uchwały Rady Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH w Krakowie. Ten fakt zbiega się z rozpoczęciem pracy w charakterze asystenta w Instytucie Materiałoznawstwa i Mechaniki Technicznej na Wydziale Mechanicznym PWr. Rok później przechodzi na stanowisko adiunkta, na którym pozostaje do dnia dzisiejszego, przy czym w wyniku reorganizacji struktury organizacyjnej Wydziału Mechanicznego PWr Jej

aktualnym miejscem zatrudnienia jest Katedra Mechaniki, Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej.

2. Ocena jednotematycznego zbioru publikacji przedłożonego, jako osiągnięcie habilitacyjne

Zgodnie z Art. 219.1 Ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce z dnia 3 lipca 2018 r. stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która legitymuje się stopniem doktora oraz posiada w swoim dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej. Zatem, zgodnie z najnowszą wykładnią Rady Doskonałości Naukowej należy oczekiwać przedstawienia co najmniej dwóch osiągnięć, z których jednym (tym najważniejszym) musi być albo monografia naukowa lub cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych.

Dr inż. Justyna KRZAK, jako główne osiągnięcie przedstawiła cykl dziewięciu jednotematycznych publikacji naukowych pod wspólnym tytułem: *Wielokierunkowa funkcjonalizacja powierzchni powłokami tlenkowymi w procesie zol-żel*.

Są to publikacje, które ukazały się na przestrzeni lat 2013-2020 w renomowanych czasopismach, takich jak: *Biomedical Materials*, *Journal of Biomedical Materials Research*, *Journal of Nanomaterials*, *Journal of Solid State Chemistry*, *Surface and Coatings Technology*, *RSC Advances*, *Materials*, *Applied Surface Science*, *Ceramics International*. Wszystkie publikacje są wieloautorskie. Ilość autorów waha się od 4 do 8. W żadnej z publikacji Habilitantka nie jest pierwszym autorem (w publikacjach H2 i H3 jest drugim; H6-trzecim; H1-czwartym; H4 i H5-piątym; H7 i H9-szóstym, H8-ósmym). Co więcej, Habilitantka tylko w 4 przypadkach wymieniona jest jako autor korespondencyjny. W dwóch innych pracach podanych jest 2 autorów korespondencyjnych, w tym Habilitantka, co jest raczej rzadko spotykaną konstrukcją. Trzy przypadki, to inny autor korespondencyjny.

Przełóżając pozostały dorobek publikacyjny, od razu rzuca się w oczy, że Habilitantka jest pierwszym autorem jedynie w 3 pracach. Dwie z nich to rozdziały, wymienione zresztą niefortunnie w dwóch miejscach, jako pozycje 2.2 i 2.3, a następnie jako 4.27 i 4.41. Są to następujące opracowania: liczące 66 stron *Advancement of surface by applying a seemingly simple sol-gel oxide materials* zamieszczone w: *Advanced surface engineering materials*, wydane przez John Wiley & Sons w 2016 r. oraz *Sol-gel surface functionalization regardless of form and type of substrate* będące częścią *Handbook of nanomaterials for manufacturing applications*, wydane przez Elsevier w 2020 r., w objętości 37 stron. Trzecią pracą jest publikacja w czasopiśmie *Przemysł*

Chemiczny. W pozostałych publikacjach Habilitantka jest zasadniczo 2 autorem (19 razy), a następnie piątym (6), trzecim, czwartym, szóstym i ósmym (po 4 razy) oraz siódmym (1 raz).

Sytuacja ta powtarza się jeśli dokona się analizy dotyczącej wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych. Wśród 22 wymienionych referatów nie ma adnotacji, że był on na zaproszenie lub plenarnym. W żadnym z nich Habilitantka nie była pierwszym autorem. W większości (11 pozycji) jest drugim autorem, bądź trzecim (8 przypadków). W pozostałych nazwisko KRZAK pojawia się na 4-8 miejscu. Z podanego zestawu nie wynika wprost, czy referaty zostały wygłoszone przez Kandydatkę.

Kandydatka nigdy też nie była kierownikiem zakończonego projektu badawczego NCN, NCBiR lub podobnych. Jej rola była ograniczona do funkcji głównego wykonawcy, bądź wykonawcy. Jako kierownik występuje jedynie w zadaniach finansowanych przez macierzystą Katedrę (Nr 621137/W10/K10) oraz Instytut (Nr B20103/I19) o znacznie mniejszym ciężarze gatunkowym. Niewątpliwie ten fakt niekorzystnie odbija się na samym dorobku naukowym, gdzie jak już wspomniano, niezmiernie rzadko zajmuje pozycję pierwszego autora.

Trzeba też uczciwie zauważyć, że w ostatnim czasie Habilitantka pozyskała dwa projekty. Pierwszy z nich projekt NCN OPUS+LAP (*Badania nad wpływem samonaprawiających się, organiczno-nieorganicznych warstw zol-żelowych na odporność korozyjną i zmęczeniową stali w zakresie VHCF*) dobrze wpisuje się w tematykę cyklu jednotematycznych prac. Drugi projekt tzw. Small Grant Scheme, realizowany ze środków NCBR i Norweskiego Mechanizmu Finansowego swoją tematyką odbiega nieco od głównego nurtu naukowego dr inż. Justyny KRZAK. Projekty te zostały przyznane końcem 2021 r. i nie są wymienione jako źródło finansowania w zestawie prac H1-H9 przedstawionym przez Habilitantkę.

Nie przekonują Recenzenta informacje zawarte w podpisanych oświadczeniach współautorów prac o koncepcyjnym wkładzie i sformułowaniu pomysłu. Recenzent skłania się do stwierdzenia, że Kandydatka jest w przeważającej części swojego dorobku naukowego wykonawcą badań dla innych osób, które zwracają się do Niej z uwagi na Jej niewątpliwie wysokie kompetencje. Jest to sytuacja podobna do doświadczonego operatora wyspecjalizowanej aparatury, który jest w stanie wykonać badania pozwalające później na przygotowanie dobrej publikacji, w której jest uwzględniany, ale nie jako autor wiodący.

Potwierdzeniem tego jest niejako konstrukcja samego Autoreferatu w części dotyczącej omówienia celu naukowego prac i osiągniętych wyników. Brakuje w nim przede wszystkim właśnie jasno zarysowanego celu, czy też nośnej idei naukowej. Zamiast tego Habilitantka mówi o „...przedstawieniu wkładu własnych prac badawczych w rozwój szerokiego spectrum możliwości aplikacyjnych metody zol-żel”. Wskazuje na Jej

zdaniem „... autorskie osiągnięcia w obszarze syntezy powłok wielowarstwowych, do funkcjonalizacji powierzchni materiałów konstrukcyjnych w celu nadania im oczekiwanych właściwości”. Ponadto, jak twierdzi: „...przybliżyła, prowadzone w ramach własnych badań naukowych, możliwości funkcjonalizacji samych zol-żelowych sieci tlenkowych w zależności od oczekiwanych właściwości użytkowych”.

Rozwinięcia powyżej zacytowanych stwierdzeń Habilitantka podejmuje się podczas omawiania 3 wyodrębnionych zagadnień, a mianowicie:

1. Technologia zol-żel a funkcjonalizacja powierzchni oraz Przewaga warstw zol-żelowych.
2. Zróżnicowane zastosowanie aktywnych powłok otrzymywanych metodą zol-żel.
3. Zol-żelowe, funkcjonalizowane powłoki tlenkowe dla przemysłu aparaturowego.

Publikacje H1-H3 to efekt realizacji przez wrocławski Research Centre EIT projektu *Biotechnologies and advanced medical technologies—BioMed* w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, a kierownikiem prac był Krzysztof Marycz.

Wkład Autorki w publikację H1 jest raczej drugorzędny, bo przecież koncepcja badań wyszła od kierownika projektu, a Habilitantka była „...odpowiedzialna za zaplanowanie zadań badawczych dotyczących wytworzenia powłok oraz przygotowanie podłoży metalicznych. Przeprowadziła także analizę składu chemicznego otrzymanych materiałów, w szczególności przy pomocy spektroskopii ramanowskiej. Stwierdzenie, że „...uczestniczyła w opracowaniu oraz dyskusji wyników i uzyskanych zależności aktywności komórek macierzystych od struktury materiału... i że „przeprowadziła wewnętrzną recenzję publikacji i dyskutowała wprowadzane korekty” jest bardzo nieostre. Każdy współautor pracy w momencie, gdy jej draft jest gotowy uczestniczy w poprawie, sugeruje poprawki itd. Nie świadczy to bynajmniej o wiodącym wkładzie w ostateczny kształt pracy.

W pracy H 2 Habilitantka dokonała doboru materiałów tlenkowych. Sformułowała zadania badawcza w obszarze wytwarzania oraz ustalenia właściwości fizykochemicznych otrzymanych materiałów, czyli krótko mówiąc wytworzyła materiały i zbadała ich właściwości fizykochemiczne. Dyskutowała dobór technik pomiarowych. Interpretowała i analizowała uzyskane wyniki badań. W przeciwieństwie do pracy H1 nie ma tutaj mowy o „wewnętrznej recenzji publikacji i dyskutowaniu wprowadzanych korekt”. Sformułowanie dotyczące badań właściwości fizykochemicznych jest bez specyfikacji o jakie konkretnie badania chodziło. Należy raczej wykluczyć skaningową mikroskopię elektronową połączoną z mikroanalizą składu chemicznego, ponieważ współautorami pracy są Krzysztof Marycz i Agnieszka Śmieszek z podwójną afiliacją Electron Microscopy Laboratory, University of Environmental and Life Sciences Wrocław oraz Wrocław Research Centre EIT+. Recenzent przytacza ten przykład, aby wskazać, że sposób podania własnego wkładu przez dr inż. Justynę KRZAK nie pozwala w sposób racjonalny stwierdzić, czy był to wkład istotny.

Z kolei w pracy H3 dr inż. Justyna KRZAK opracowała materiał powłokowy oraz przygotowała wszczepy ze stali 316L, implantowane do kanału szpikowego kości udowej szczura. Wytworzyła także powłoki i dobrała prekursory tytanowe. Następnie, jak podaje: „...uczestniczyła w opracowaniu oraz dyskusji wyników, przeprowadziła wewnętrzną recenzję oraz dyskutowała wprowadzane zmiany/korekty...”.

Podsumowując prace H1-H3, Recenzent stwierdza, że udział Habilitantki nie jest wiodący i ograniczony do roli raczej usługowej, jako osoby przede wszystkim wytwarzającej/przygotowującej materiał badawczy. Ten brak roli wiodącej uwidacznia się także w fakcie, że dr inż. Justyna KRZAK jest w pracy H1 ostatnim autorem, a tylko raz występuje jako autor korespondencyjny. Brakło Recenzentowi dodatkowego kwantyfikatora, którym jest udział procentowy, a który uniemożliwia swobodne określanie własnego wkładu. Ponadto, Recenzent w oświadczeniach Habilitantki nie znalazł kluczowych Jego zdaniem informacji dotyczących pomysłodawcy i lidera publikacji, osoby która wzięła na siebie ciężar napisania wstępu, opracowania samej struktury publikacji, jej wiodącej roli w interpretacji wyników badań i dyskusji oraz formułowania wniosków.

Kolejną pracą w zestawie jest praca H4 powstała w wyniku badań statutowych Politechniki Wrocławskiej. Jak stwierdza Habilitantka: „...zaproponowała [ona] składy hydrolizatów. Dyskutowała procedurę zapewnienia separacji poszczególnych części...Uczestniczyła w opracowaniu procedury usuwania nadmiaru warstwy ze zmodyfikowanej powierzchni... Dyskutowała metody charakteryzujące materiał uzyskanych powłok w zakresie właściwości fizykochemicznych...” Tu nie ma stwierdzenia „...uczestniczyła w opracowaniu oraz dyskusji wyników, przeprowadziła wewnętrzną recenzję oraz dyskutowała wprowadzane zmiany/korekty...”. Nie jest to udział imponujący, obejmujący wymyślenie koncepcji, czy interpretację wyników prowadzącą do zaprezentowania np. nowego mechanizmu zachodzących zjawisk. Mamy za to ostatnie miejsce na liście autorów i dość nietypowo dwóch autorów korespondencyjnych (P. Małecki i J. Krzak).

Praca H5, gdzie Habilitantka jest ostatnim 5 autorem, ale co ciekawe autorem korespondencyjnym, może pośrednio wskazywać, że była kierownikiem badań. Nie jest do końca jasne źródło finansowania badań, gdyż stwierdza się, że badania były częściowo finansowane przez Grant Nr B40082/W10/K10, który był badaniami statutowymi katedry, w której pracowała Habilitantka. Nie wiadomo z czego była finansowana pozostała część badań. Można domniemywać, że Habilitantka kierowała tymi badaniami, bo jak sama podaje: „...byłam pomysłodawcą koncepcji badań podjętych w publikacji”, a dodatkowo „...uczestniczyła w opracowaniu oraz dyskusji wyników, przeprowadziła wewnętrzną recenzję oraz dyskutowała wprowadzane zmiany/korekty”.

Przechodząc do pracy H6, trzeba uczciwie powiedzieć, że jest to bardzo dobra praca z jasno zarysowanym celem, wykorzystujące co najmniej kilka metod badawczych, opisująca szczegółowo zachodzące zjawiska i ich przyczyny, praca obszerna, bo licząca prawie 15 stron. Tutaj Habilitantka przypisuje sobie formułowanie celów

materiałowych oraz uczestniczenie w doborze parametrów wytwarzania oraz procedury badawczej w zakresie składu i właściwości fizykochemicznych materiałów, dyskusję nad doбором antyoksydanta, analizę wyników badań mikroskopowych oraz spektroskopowych, uczestniczenie w dyskusji wyników w części dotyczącej wpływu otrzymanych materiałów na uzyskaną odpowiedź komórkową oraz przeprowadzenie wewnętrznej recenzji artykułu oraz dyskusowania wprowadzenie zmian w tekście manuskryptu (co już staje się stale powtarzaną formułą). Katalog wkładu Habilitantki nie przekłada się jednak na autora korespondencyjnego, ani na miejsce wśród autorów (trzecie na 4 autorów). Ale ze względu na jakość tej pracy i wielowątkowość Recenzent jest skłonny do konkluzji, że wkład dr. inż. Justyny KRZAK jest tutaj wystarczający.

Ocena wkładu Habilitantki w pracę H7 jest łatwiejsza z uwagi na fakt, że czasopismo *Materials*, w którym ta praca się ukazała, podaje udział merytoryczny poszczególnych autorów. Dr inż. Justyna KRZAK w podpisanym przez innych współautorów swoim wkładzie wymienia uczestniczenie w opracowaniu koncepcji badań nad modyfikacją włókien węglowych, a w szczególności w doborze składu analizowanych warstw oraz parametrów ich wytwarzania, koordynacji prac merytorycznych oraz korekty powstającego tekstu artykułu. Opis wkładu w *Materials* jest bardziej miarodajnym, bo uwzględnia rolę wszystkich autorów. Habilitantka jest jedną z trzech osób, którym przypisuje się koncepcję i zaprojektowanie badań, wśród 2 osób odpowiedzialnych za opracowanie składu warstw oraz metodykę syntezy, a także wśród trzech osób, które nadzorowały całość prac i wniosły istotny wkład w poprawę tekstu. Warto też nadmienić, że to Agnieszka Szczurek przeprowadziła pomiary AFM, analizowała i interpretowała wyniki TEM/EDS oraz dane IR. Pomiary zwilżalności zostały dokonane przez K. Leluka, który wspólnie z A. Szczurek interpretował ich wyniki. Inny autor (M.B.) przeprowadził badania na SEM wraz z ich interpretacją. Wreszcie wszyscy autorzy w liczbie 6 brali udział w napisaniu pracy. Niestety, wynika z tego, że wkład Habilitantki w tą liczącą 15 stron pracę nie jest znaczący, zważywszy choćby na fakt, że wyniki SEM, TEM, AFM, IR zostały uzyskane i zinterpretowane przez innych członków zespołu.

Ostatnie dwie prace w cyklu H8 i H9 to efekt realizacji projektu Preludium 11 z NCN pt. *Kontrolowana zmiana właściwości barierowych i mechanicznych warstw żelowych poprzez funkcjonalizację struktury oraz dobór parametrów syntezy* (2016/21/N/ST5/01276), którego kierownikiem była Anna Szczurek. W każdym bądź razie obie publikacje są wymienione w raporcie końcowym (https://projekty.ncn.gov.pl/index.php?projekt_id=338704). Wydaje się co najmniej dziwnym, że wyniki badań uzyskanych w projekcie przeznaczonym dla osób rozpoczynających karierę naukową nieposiadających stopnia doktora, mają stanowić przepustkę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego przez zupełnie inną osobę.

W pracy H8 Habilitantka zadeklarowała, że „...rozpoczęła i kontynuuje dyskusję [pisownia oryginalna] nad tematyką publikacji. W szczególności, ustaliła koncepcję

badań oraz konsultowała prace podjęte w trakcie realizacji eksperymentów. Uczestniczyła w analizie i interpretacji otrzymanych wyników, przeprowadziła krytyczną recenzję oraz dyskutowała wprowadzane korekty. W takim razie naturalnym jest pytanie, jak była rola w tej pracy mgr inż. Anny Szczurek, pierwszego autora i kierownika projektu. Należy także zauważyć, że praca H8 była współfinansowana z drugiego projektu MNiSW Nr 0401/0012/18, ale nie jest on wymieniony w Autoreferacie.

Z kolei w pracy H9 Habilitantka przypisuje sobie ustalenie planu badawczego, jak zaznacza „wraz z pierwszym autorem Anną Szczurek (wówczas doktorantką autorki)”. Jest to niestety półprawda, ponieważ promotorem pracy doktorskiej mgr inż. Anny Szczurek był prof. dr hab. inż. Jerzy Kaleta, a dr inż. Justyna KRZAK była jedynie promotorem pomocniczym (<https://kmim.wm.pwr.edu.pl/blog/2021/11/12/publiczna-obrona-pracy-doktorskiej-anny-szczurek/>). Dalsze stwierdzenia, co do udziału w tworzeniu pracy H9, że „... była konsultantem aspektów merytorycznych i technicznych w realizowanych eksperymentach, dyskutowała otrzymane wyniki, przeprowadziła krytyczną recenzję i omawiała możliwe korekty”, mogą zostać zaakceptowane, ale jedynie pod warunkiem, że rolę głównego mentora przypisze się Prof. J. Kalecie. Wówczas ciężar gatunkowy wkładu dr inż. Justyny KRZAK staje się co najmniej dyskusyjny.

Reasumując, przedstawiony do oceny cykl dziewięciu publikacji naukowych pod wspólnym tytułem: *Wielokierunkowa funkcjonalizacja powierzchni powłokami tlenkowymi w procesie zol-żel*, aczkolwiek opublikowany w czasopiśmie o szerokim obiegu, uznanych i prestiżowych, nie wyczerpuje podstawowego wymogu, jakim jest posiadanie w dorobku osiągnięcia naukowego, stanowiącego znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny. Recenzent chciałby w tym miejscu zaznaczyć, że nawet jeśli czytając publikacje H1-H9 można odnieść wrażenie o ich wysokim poziomie naukowym, który mógłby świadczyć o znacznym wkładzie w rozwój dyscypliny, to nie jest to warunek jedyny i wystarczający. Drugim warunkiem jest to, że „ten znaczny wkład” można bez cienia wątpliwości przypisać osobie ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego. Ten warunek nie jest spełniony, o czym świadczy analiza publikacji H1-H9. Zwłaszcza brak wiodącej roli w opracowaniu koncepcji badań jest zauważalny. Słowo „koncepcja” przypisane Habilitantce w dostarczonych przez nią oświadczeniach, występuje jedynie w publikacjach H5, H7-H9, przy czym zastrzeżenia co do H7-H9 zostały wyartykułowane przez Recenzenta już powyżej.

Dodatkową przesłanką jest fakt, że Habilitantka całą swoją aktywność badawczą (100%), a zatem i dorobek publikacyjny za lata 2017-2020 zadeklarowała w innej dyscyplinie naukowej, tzn. Inżynierii Mechanicznej. Końcem roku 2021 zmieniła swoją deklarację na dyscypliny Inżynieria Materiałowa i Inżynieria Mechaniczna po 50%. Zatem w ewaluacji za lata 2017-2021, co najmniej publikacje H8-H9, które powstały w latach 2017-2020, zostały ocenione w dyscyplinie Inżynieria Mechaniczna. W konsekwencji, nie można ich jednocześnie wykazywać

jako dorobek w innej dyscyplinie (Inżynieria Materiałowa), bo byłoby to poświadczenie nieprawdy. Ten argument Recenzent stawia z całą stanowczością, zgadzając się z możliwością zmiany profilu badawczego i w konsekwencji dyscypliny, ale dorobek raz już oceniony w innej dyscyplinie, żadną miarą nie może być przedmiotem postępowania w innej.

2. Ocena innych (poza zbiorem jednotematycznym publikacji) osiągnięć naukowych

Jeśli chodzi o inne osiągnięcia naukowe (*vide* Art. 219.1 Ustawy) dr inż. Justyna KRZAK podała swoją aktywność naukową w obszarze materiałów antykorozyjnych, materiałów aerożelowych, proszków zol-żelowych oraz w obszarze materiałów dla elastycznej fotoniki. Praktycznie żadna nich nie wyczerpuje znamion osiągnięcia naukowego, aczkolwiek może to nastąpić w perspektywie kilku lat.

W obszarze materiały antykorozyjne Habilitantka „...*rozwija zagadnienia badawcze oraz infrastrukturę w zakresie wytwarzania i badania powłok zol-żelowych przeznaczonych do ochrony korozyjnej metalicznych materiałów konstrukcyjnych...*”. Ale zaraz potem stwierdza, że „...*rozwija badania w zakresie właściwości mechanicznych cienkich warstw...*” Temu zagadnieniu poświęca znacznie więcej uwagi, przez co sam tytuł „materiały antykorozyjne” traci trochę sens. Trzeba także zauważyć, że duża część prac jest związana z pracą doktorską kierowaną przez inną osobę (Prof. Kaleta), w której Habilitantka pełni rolę opiekuna naukowego. Zatem należy domniemywać, że koncepcja badań oraz opracowanie ich harmonogramu nie jest domeną Habilitantki. Niemniej jednak, kierunek badawczy jest interesujący o dużym potencjalnie, ale w chwili obecnej trudno mówić o osiągnięciu naukowym w rozumieniu Art. 219 Ustawy.

W zakresie materiałów aerożelowych prace ukierunkowane są na wytwarzanie aerożeli nieorganicznych oraz hybrydowych organiczno-nieorganicznych, a także na badania w zakresie właściwości fizykochemicznych i mechanicznych. Ich głównym wykonawcą jest doktorant, którego promotorem jest Prof. Kaleta, a dr inż. Justyna KRZAK pełni ponownie rolę opiekuna naukowego. Jak sama stwierdza „...*doktorant, pod Jej opieką, opracował autorską metodę wytwarzania aerożeli hybrydowych organiczno-nieorganicznych...*”, a w drugim etapie „...*skoncentrował się na zmianie właściwości mechanicznych krzemionkowych struktur aerożelowych wytwarzanych metodą zol-żel...*”. Pracę doktorską stanowią cykl publikacji, aczkolwiek w chwili obecnej trudno jest o tym mówić, jako że powstała tylko jedna publikacja. Ponownie można mówić o dużym potencjale tej tematyki, ale osiągnięcia naukowego w rozumieniu Art. 219 należy oczekiwać po zakończeniu pracy doktorskiej. Osobną kwestią jest, na ile takie osiągnięcia naukowe może być przypisane Habilitantce.

W tematyce proszków zol-żelowych, główną rolą Habilitantki jest „...*łączenie dwóch typów struktur, tj. warstw i proszków w celu zmiany właściwości mechanicznych*”

końcowych powłok i/lub nadania im zupełnie nowych właściwości...”. Brak jest identyfikacji osiągnięcia naukowego, a opis jest bardzo lakoniczny, podkreślający przede wszystkim dorobek publikacyjny.

Podobnie przedstawione jest ostatnie zagadnienie dotyczące materiałów dla elastycznej fotoniki. Jak już wcześniej stwierdzono głównym wkładem Habilitantki jest *...opracowanie metodyki badawczej właściwości mechanicznych cienkich warstw, w tym zol-żelowych, na podłożach elastycznych...*”. Nie można określić także osiągnięcia naukowego.

Podsumowując, Recenzentowi nie udało się w sposób bezdyskusyjny zidentyfikować innego osiągnięcia/osiągnięć naukowych w rozumieniu Art. 219. Odnosi się wrażenie, że Habilitantka pozostaje w zamkniętym kręgu wytwarzania materiałów lub opracowania metodyki badań. Ale perspektywa kilku lat jest obiecująca i może przynieść pozytywne efekty. Świadczyć to może o tym, że wniosek habilitacyjny jest przedwczesny i należało poczekać na bardziej przekonujące efekty badań.

3. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Wykazanie się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej jest formalnym wymogiem przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego wynikającym z Art. 219.1.3. Recenzent chciałby w tym miejscu z naciskiem podkreślić, że pogląd wyrażony na str. 12 opracowania RDN „Recenzje w postępowaniach o awans naukowy. Poradnik”: (<https://www.rdn.gov.pl/dobre-praktyki.poradnik-recenzje-w-postepowaniach-o-awans-naukowy.html>) jest błędny. Nie można stawiać tezy, że *„... w konsekwencji tego na przedmiotową opinię nie powinna wpływać ocena, czy osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury...”*, ponieważ ten wymóg wynika wprost z Art. 219.3 Ustawy.

Habilitantka zasadniczo ogranicza się do podania katalogu instytucji naukowych z Wrocławia, takich jak Uniwersytet Medyczny, Przyrodniczy, Akademia Medyczna Polska Akademia Nauk (jaki instytut?) oraz Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN. Są to krótkie, zazwyczaj jednozdaniowe informacje dotyczące zakresu współpracy. Zasygnalizowany jest fakt powstania wspólnej publikacji, ale bez podania żadnych szczegółów. Dodatkowo wśród instytucji krajowych wymienione są Politechnika Śląska oraz Uniwersytet Śląski. Nie daje to możliwości rzetelnej oceny, co do wkładu Habilitantki w te współprace. Żeby uzyskać więcej informacji, trzeba sięgnąć do punktu 7 Autoreferatu zawierającego inne informacje, ważne dla Habilitantki,

dotyczące Jej kariery zawodowej. Wymieniona jest współpraca w obszarze proszków zol-żelowych z dr. hab. Anną Łukowiak z Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN we Wrocławiu. Główną rolą Habilitantki jest łączenie dwóch typów struktur, tj. warstw i proszków w celu zmiany właściwości mechanicznych końcowych powłok i/lub nadania im zupełnie nowych właściwości, np. barierowych, w wyniku uzyskania struktur krystalicznych w matrycy amorficznej na podłożach wrażliwych temperaturowo. Z tego zakresu powstała publikacja, zastrzeżenie know-how, a także udział w realizacji projektu NCN Sonata Bis.

Głównym efektem współpracy z Politechniką Śląską, Katedra Chemii Nieorganicznej, Analitycznej i Elektrochemii jest powstająca rozprawa doktorska, w której opiekunem naukowym jest Habilitantka, 2 publikacje, a także realizacja projektu NCN OPUS+LAP- *Research on the influence of self-healing, organic-inorganic sol-gel layers on the corrosion resistance and fatigue of steel in the VHCF range*. Jest to obiecująca współpraca, ale zdaniem Recenzenta na najważniejsze wyniki trzeba jeszcze poczekać. Praca doktorska jest w toku, a projekt rozpoczął się w grudniu 2021 r.

Niestety taki sam sposób opisu aktywności naukowej dotyczy zagranicznych instytucji naukowych, wśród których na uwagę zasługuje współpraca z dr Maurizio Ferrari z Institute for Photonics and Nanotechnologies (IFN)—National Research Council (CNR) CSMFO Lab. and Fondazione Bruno Kessler (FBK) Photonics Unit we Włoszech. Jest to współpraca w obszarze materiałów przeznaczonych do zastosowań w fotonice, a Habilitantka, jak sama stwierdza... *uzupełnia kompetencje grupy badawczej budowanej przez dr. M. Ferrari, w zakresie opracowywania metodyki badawczej właściwości mechanicznych cienkich warstw, w tym zol-żelowych, na podłożach elastycznych*. Ta współpraca poparta jest stażem naukowym w 2019 r., jak należy domniemywać trwającym jeden miesiąc (podano jedynie: XII 2019, bez specyfikacji daty rozpoczęcia i zakończenia). Jednakże należy dostrzec osiągnięcia, w skład których wchodzi publikacja w *Optical Materials* oraz 3 publikacje konferencyjne. Zasadniczo jest to jedyna współpraca zagraniczna o charakterze stricte naukowym związana z realizacją stażu. Pozostałe staże wymienione przez dr inż. Justynę KRZAK dotyczą przede wszystkim zarządzania infrastrukturą badawczą,

Niemniej jednak, Recenzent czuje się w obowiązku wymienić jeszcze współpracę (ale bez wyjazdów na staże) z Institute of Materials Science and Engineering, University of Kaiserslautern, który występuje jako partner w projekcie OPUS+LAP.

Reasumując, Habilitantka wymienia 14 partnerów współpracy naukowej, ale Recenzent odnosi wrażenie, że większość z nich ma charakter przyczynkowy i sprowadza się zasadniczo do wytwarzania materiałów niezbędnych do badań. Największe nadzieje należy wiązać na podwórku krajowym z Instytutem Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN oraz Politechniką Śląską. Zwłaszcza realizacja projektu NCN OPUS+LAP wsparta partnerem zagranicznym z Kaiserslautern może przynieść wymierne efekty, ale dopiero w perspektywie 2-3

najbliższych lat. Podobne rzecz ma się z partnerem włoskim, ale Habilitantka musiałaby wyjść poza schemat „opracowania metodyki badawczej”.

4. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

Zgodnie z opracowaniem Rady Doskonałości Naukowej „Recenzje w postępowaniach o awans naukowy. Poradnik” (<https://www.rdn.gov.pl/dobre-praktyki.poradnik-recenzje-w-postepowaniach-o-awans-naukowy.html>) ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych, czy też popularyzujących naukę nie powinna wpływać na końcowe wnioski wynikające z przygotowania opinii w postępowaniu o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego. Niemniej jednak, Recenzent czuje się w obowiązku wyrazić swój pogląd w tym przedmiocie.

Dr inż. Justyna KRZAK w macierzystej uczelni prowadzi wykłady z *Chemii* dla studentów 1 roku na kierunkach Mechanika i Budowa Maszyn, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Mechatronika, a także na kierunku Inżynieria Biomedyczna. Dodatkowo prowadzi wykład z kursu *Metody badań tkanek i biomateriałów* dla studentów 5. roku kierunku Inżynieria Biomedyczna. Ponadto wymienia ćwiczenia z *Chemii, Mechaniki I i II* dla studentów 1. roku na kierunku Inżynieria biomedyczna, a także *laboratoria z kursu Metody badań tkanek i biomateriałów* dla studentów 5. roku kierunku Inżynieria Biomedyczna, oraz z kursu *Technologie Informacyjne* dla studentów 1-szego roku na kierunkach Mechanika i Budowa Maszyn, Automatyka i Robotyka, Mechatronika. Jest to trochę zaskakujące dla Recenzenta, że praktycznie nie ma w tym wykazie inżynierii materiałowej, a w szczególności inżynierii powierzchni.

Głównym osiągnięciem organizacyjnym Habilitantki jest pełnienie funkcji z-cy kierownika Katedry Mechaniki, Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej na Wydziale Mechanicznym PWr. Jest członkiem 11- osobowego Zespołu Badawczego Materiałów Zol-Żelowych (<https://kmim.wm.pwr.edu.pl/solgel/grupa-materialow-zol-zelowych/>) kierowanego przez dr hab. Marka Jasiorskiego, prof. PWr. Rozwija także swój zespół badawczy „...angażując do współpracy najlepszych studentów, którzy łączą swoje próby badań z pracami kwalifikacyjnymi”.

Aktualnie jest członkiem komisji hospitacyjnej ds. Studiów Doktoranckich i Podyplomowych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej oraz komisji dyplomowych na studiach 1-ego i 2-ego stopnia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Wrocławskiej. W latach 2016-2018 była także członkiem Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej.

Była także członkiem komitetu organizacyjnego, a w zasadzie pełniła funkcję Conference Co-Chair podczas *1st International Conference on Advanced Materials for Bio-Related Applications, AMBRA 2022* we Wrocławiu.

Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (w latach 2015-2018 skarbnik w oddziale wrocławskim), członkiem międzynarodowych towarzystw: International Sol-Gel Society /ISGS/ oraz International Association of Advanced Materials /IAAM/.

Była edytorem zaproszonym (*Chief Guest Editor*) przez czasopismo Polymers do specjalnego wydania pt. 'Sol-gel coatings', a także recenzowała artykuły zgłaszane do takich czasopism, jak: *Progress in Materials Science, Ceramic International, Acta of Bioengineering and Biomechanics, Surface and Coating Technology, Advances in Colloid and Interface Science, Arabian Journal of Chemistry, Composites Part B: Engineering, International Journal of Engineering Science, Materials Chemistry and Physics, Materials*. Charakter czasopism jest prestiżowy i powierzanie recenzji dr inż. Justynie KRZAK świadczy o Jej kompetencjach. Szkoda tylko, że nie podana została ilość recenzji w poszczególnych periodykach.

Habilitantka była także recenzentem projektów badawczych krajowych i międzynarodowych na zaproszenie Chorwackiej Fundacji Nauki- konkurs *AntiBacterial coating for Biodegradable MEDICine materials* oraz GT Technologies sp. z o.o. - Funduszu inwestycyjnego działającego w ramach Programu *BRidge Alfa*, NCBR.

Za swoje osiągnięcia organizacyjne, dydaktyczne i naukowe otrzymała w 2021 i 2015 roku Nagrodę Zespołową, a w roku 2017 Nagrodę Indywidualną Rektora Politechniki Wrocławskiej. Ponadto, na uwagę zasługuje Stypendium Rektora za wybitne osiągnięcia w kategorii naukowej (2016) oraz 'IAAM Scientist Medal' przyznany przez International Association of Advanced Materials za znaczące oraz wybitne osiągnięcia badawcze w nauce i technologii materiałów zaawansowanych (2016). Do tego dochodzą wyróżnienia w Konkursie Prac Dyplomowych z Dziedziny Mechaniki i Budowy Maszyn im. Prof. Romana Sobolskiego w latach 2014 i 2005.r.

Można zatem stwierdzić, że ta część dorobku dr inż. Justyny KRZAK nie budzi wątpliwości i zasługuje na uwagę, przy czym bardziej cięży w kierunku dyscypliny inżynieria mechaniczna niż inżynieria materiałowa.

5. Ocena współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Dr inż. Justyna KRZAK jako dorobek technologiczny wskazała współpracę z WTT S.A w zakresie technologii wytwarzania oraz aplikacji zol-żelowej powłoki tlenkowej na powierzchniach metalicznych typu rurowego, gdzie osiągnięto poziom TRL 7. Ponadto wymieniła trzy zastrzeżenia know-how na PWr dotyczące syntezy oraz kierunkowej modyfikacji powierzchni kul krzemionkowych domieszkowanych nanocząstkami srebra i wykazujących właściwości antybakteryjne, sterowania procesem randomizacji dystrybucji aktywnych kul krzemionkowych w warstwie farb i lakierów nakładanych z fazy ciekłej oraz tlenkowych powłok zabezpieczających materiały polimerowe przed

przenikaniem wodoru. Brakło tutaj Recenzentowi sprecyzowania, czy wspomniany dorobek jest indywidualnym wkładem Habilitantki, czy też efektem pracy całego zespołu.

Natomiast, w „Informacji o współpracy z sektorem gospodarczym” wymienionych jest 8 jednostek, w tym 3, z którymi były wspólne projekty badawcze na łączną sumę prawie 1,5 mln zł. Są to przedsiębiorstwa RAIGI z Francji, BEST ze Świdnicy oraz WTT S.A. z Opola. Zastanawia jedynie fakt, dlaczego tylko projekt z RAIGI jest wyszczególniony w „Informacji o udziale w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. II.9”, a pozostałe nie.

Wśród uzyskanych praw własności przemysłowej na uwagę zasługuje zgłoszenie patentowe jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora oraz patent z 2012 r. wspólny z 2 innymi osobami dotyczący nowych związków wapnia z kwasem kawowym i sposobu wytwarzania nowych związków wapnia z kwasem kawowym.

Ogólnie trzeba przyznać, że Habilitantka może się wylegitymować aktywną współpracą z otoczeniem przemysłowo-gospodarczym, co z pewnością można uznać za element wyróżniający się w ogólnym dorobku.

6. Wniosek końcowy

Ocena osiągnięć naukowych dr inż. Justyny KRZAK ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa skłania Recenzenta do następujących wniosków.

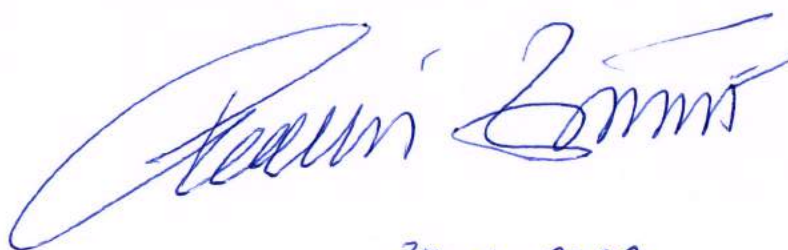
1. W zakresie oceny jednotematycznego zbioru publikacji przedłożonego, jako głównego osiągnięcia habilitacyjnego stwierdza się, że cykl dziewięciu publikacji naukowych pod wspólnym tytułem: *Wielokierunkowa funkcjonalizacja powierzchni powłokami tlenkowymi w procesie zol-żel*, aczkolwiek opublikowany w czasopiśmie o szerokim obiegu, uznanych i prestiżowych, a w treści niosący wysoki poziom naukowy, **nie spełnia podstawowego wymogu, jakim jest znaczny wkład w jego powstanie osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego.**
2. W zakresie oceny innych (poza zbiorem jednotematycznym publikacji) osiągnięć naukowych **Recenzentowi nie udało się w sposób bezdyskusyjny zidentyfikować innego osiągnięcia/osiągnięć naukowych w rozumieniu Art. 219 Ustawy.**
3. W zakresie oceny aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej **Recenzent dostrzega duży potencjał, ale zasadniczo bardziej spektakularne efekty powinny pojawić się za 2-3 lata.**
4. W zakresie oceny osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę, a także współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym, które jednak nie mają takiego wpływu na ostateczną ocenę, jak pkt. 1-3, osiągnięcia dr inż. Justyny KRZAK są na poziomie wystarczającym, a w niektórych obszarach

nawet wyróżniającym się i spełniającym oczekiwania od osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego, z tym zastrzeżeniem, że niewiele mają wspólnego z inżynierią materiałową.

Niewątpliwie słabą stroną wniosku jest fakt, że Habilitantka pozostaje w zamkniętym kręgu wytwarzania materiałów lub opracowania metodyki badań. Możliwość realizacji projektów własnych, jaka pojawiła się od 2021 roku daje szansę na odejście od tzw. „przyczynkowości” w ostateczny kształt powstającego dzieła. Świadczyć to może o tym, że wniosek habilitacyjny jest przedwczesny i należało poczekać na bardziej przekonujące efekty badań.

Recenzent uważa także, że niekorzystnie na wizerunku Habilitantki odbija się fakt zmiany dyscypliny naukowej z inżynierii mechanicznej na inżynierię materiałową i mechaniczną (po 50%), jaka dokonana została na końcu 2021 roku. Powoduje to, że część Jej dorobku została już oceniona w procesie ewaluacji jednostek naukowych za lata 2017-2021 w innej dyscyplinie i nie powinna być przedmiotem postępowania w innej.

Zatem, Recenzent ocenia NEGATYWNIE wniosek dr inż. Justyny KRZAK ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego w Dziedzinie Nauki Inżynierijno-Techniczne w Dyscyplinie Inżynieria Materiałowa.



28-04-2023