

wpt.  
dnia 24-05-2024L. dz. RN-BM/ 858/2024  
Łódź, dn. 15.05.2024 r.

dr hab. n. med. prof. UML Beata Śmielak  
Zakład Protetyki Stomatologicznej  
Uniwersytet Medyczny w Łodzi

24-05-2024

## OCENA

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu  
RADA DYSCYPLINY NAUKI MEDYCZNE  
Przewodniczący

prof. dr hab. Agnieszka Halań

V101;  
Halań

**całokształtu dorobku naukowego dr inż. Zbigniewa Raszewskiego w związku z ubieganiem się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne na podstawie cyklu publikacji pt.: *Modyfikacje tworzyw akrylowych i kompozytowych mające na celu poprawę właściwości mechanicznych i zgodności biologicznej.***

Podstawą opracowania opinii jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki Medyczne Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu z dnia 18.03.2024 r. w związku z Uchwałą nr 1212/II/2024 Rady Dyscypliny Nauki Medyczne z dnia 15.02.2024 r. oraz pismem nr. DRKN.Z3.400.391.2023 Rady Doskonałości Naukowej z dnia 22.01.2024 r. w sprawie powołania mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Zbigniewa Raszewskiego.

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz. U. 2018 poz. 1668) stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1. posiada stopień doktora;
2. posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny;
3. wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Poniższa recenzja została opracowana pod względem spełnienia wyżej wymienionych kryteriów.

### I. Sylwetka Habilitanta

dr inż. Zbigniew Raszewski stopień magistra inżyniera uzyskał w roku 1997 w Katedrze Technologii Chemicznej na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej za pracę zatytułowaną *Badanie kondensacji nitroaminy z formaldehydem*. Stopień naukowy doktora w zakresie biologii medycznej uzyskał w roku 2004 za pracę zatytułowaną *Badania doświadczalne nad własnym materiałem do twardych podścieleni protez dentystycznych* na Śląskiej Akademii Medycznej.

Swoją pracę zawodową rozpoczął w roku 1998 w firmie Zhermapol sp z o.o. na stanowisku chemika, a od roku 2000 pełnił funkcję specjalisty ds. badań. W latach 2001-2003 był odpowiedzialny za projekt badawczy związany z opracowaniem i wdrożeniem do produkcji gipsów stomatologicznych. W latach 2002-2006 współpracował naukowo z Lubelskim Uniwersytetem Medycznym. Efektem współpracy były publikacje dotyczące mas wyciskowych. W roku 2005 pracował, przez 6 miesięcy, w firmie SDI w Australii, gdzie poznawał właściwości materiałów kompozytowych, systemów łączących oraz cementów szklano-jonomerowych.

Następnie do 2006 roku pracował w firmie Zhermack we Włoszech, gdzie brał udział w opracowywaniu składu nowych materiałów kompozytowych. Dodatkowo współpracował z Uniwersytetem w Sienie, gdzie prowadził badania dotyczące stabilności mas wyciskowych. W roku 2007 ponownie podjął pracę w firmie Zhermapol sp z o.o., gdzie zajmował się opracowaniem nowych materiałów protetycznych. Od roku 2009 podjął współpracę naukową z Uniwersytetem Medycznym we Wrocławiu dotyczącą



preparatów do retrakcji dziąsła. Wyniki badań zostały opublikowane zarówno w polskich jak i zagranicznych czasopismach naukowych oraz przedstawione na konferencjach naukowych. Od roku 2011 rozwinął współpracę naukową z Warszawskim Uniwersytem Medycznym dotyczącą adhezji wkładów koronowo-korzeniowych. Efektem współpracy była publikacja w czasopiśmie z listy JCR oraz wystąpienie na konferencji naukowej. Współpracuje zespołem Centrum Zaawansowanych Technologii UAM w Poznaniu nad badaniami dotyczącymi materiałów kompozytowych. Efektem współpracy były 3 publikacje w czasopismach z listy JCR. W latach 2010-2016, jako dydaktyk, pracował w Wyższej Szkole Menadżerskiej w Białymstoku na kierunku Techniki Dentystyczne, gdzie prowadził zajęcia ze studentami z zakresu materiałoznawstwa. Od 2013 roku, do dzisiaj, pracuje w firmie SpofaDental (Kavo Kerr) w Czechach na stanowisku Lead Research Scientist. Nadal zajmuje się poprawą jakości materiałów, tworzeniem nowych, jak również zarządzaniem projektami badawczymi.

Analizując jednostki, w których pracował i z którymi współpracował można zauważyć, że zawsze związane one były z szeroko pojętymi materiałami stomatologicznymi. Połączenie badań naukowych z technologicznymi i przemysłowymi pozwoliło zgłębiać nie tylko zagadnienia teoretyczne dotyczące materiałów stomatologicznych, ale, co jest istotne, rozpatrywać możliwości ich produkcji i opracowań technologicznych. Na uwagę zasługuje także uzyskany patent WO 2017/048918 A1 - łyżki wyciskowe do bezpośredniej aplikacji materiału wyciskowego. Udział Habilitanta w uzyskanym patencie dotyczył koncepcji, wykonania prototypów a także ich przetestowanie. Niestety Habilitant nie pokusił się o uzyskanie procedury wdrożeniowej patentu.

Biorąc pod uwagę przedstawiony przez dr inż. Zbigniewa Raszewskiego wykaz i zakres współpracy **należy uznać, że spełniony został warunek aktywności naukowej w więcej niż w jednej uczelni, instytucji naukowej.**

## II. Ocena Osiągnięcia Naukowego

Osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668) Zbigniewa Raszewskiego zostało przedstawione w formie czterech prac zrealizowanych przez zespół badawczy, w którym wnioskodawca pełnił rolę lidera i zebranych pod wspólnym tytułem *Modyfikacje tworzyw akrylowych i kompozytowych mające na celu poprawę właściwości mechanicznych i zgodności biologicznej*, opublikowanych w latach 2021 – 2023 w czasopismach z listy JCR, których sumaryczny IF wynosi 17,966, co odpowiada 480 punktom MEiN (Ministerstwa Edukacji i Nauki). Należy zaznaczyć, że czasopisma, w których zostały opublikowane prace mają stosunkowo wysoką renomę międzynarodową. We wszystkich przedstawionych publikacjach jest pierwszym autorem, a więc tym, który wykonuje największą pracę w realizowanym projekcie naukowym. W jednej z prac pełni też funkcję autora korespondencyjnego.

W pracach wchodzących w cykl publikacji jego udział polegał głównie na przygotowaniu koncepcji i planu, ustaleniu metod, technik i narzędzi badawczych, analizie danych, administrowaniu projektem badawczym, a także przygotowaniu głównego tekstu, jego przeredagowanie, a w jednym przypadku całościowe opracowanie i składanie publikacji. Dowodzi to dojrzałości naukowej Habilitanta, pokazuje jego zdolność do samodzielnego prowadzenia badań naukowych i liderowania zespołowi badawczemu.

Celem prowadzonych, w ramach osiągnięcia, badań naukowych było opalcowanie materiałów, które będą mogły uwalniać jony do środowiska jamy ustnej w dłuższym czasie, ale też zachowywać



odpowiednie właściwości mechaniczne oraz spełniać kryteria biologiczne. Kandydat podjął się realizacji wymienionego celu. Opracował program badawczy, który konsekwentnie realizował.

Pierwszym rodzajem modyfikowanego materiału było tworzywo do druku 3D służące do wykonywania nakładkowych aparatów ortodontycznych. W tym celu wykorzystał komercyjną żywicę do druku 3D oraz dodatek dwóch rodzajów szkielek bioaktywnych (10% Kavitan oraz 10% Fritex). Drugim natomiast żywica na bazie PMMA, gdzie do komercyjnego tworzywa akrylowego przeznaczonego na płyty protez, dodał 10% szkielek: Biomin C, Biomin F, S53P4 oraz 45S5. Habilitant opracował też modelowy materiał do druku 3D składający się z żywicy metakrylanowej (bis GMA, bis EMA, UDMA, TEGDMA), inicjatorów fotopolimeryzacji oraz dodatku 10% szkielek bioaktywnych: Biomin C, Biomin F, 45, S53P4 oraz 45S5. Wszystkie materiały poddał badaniom pod kątem wybranych właściwości mechanicznych: odporności na złamanie, sorpcji, rozpuszczalności, a także biologicznych (cytotoksyczność). W dalszym etapie Habilitant zajął się modyfikacją żywicy akrylowej, polimeryzowanej termicznie, do której dodał bioaktywne szkła (5% Kavitan, 10% Kavitan i 10% Fritex) oraz 10% NaF. Celem pracy była uwalnianie i absorpcja jonów fluoru.

W wyniku przeprowadzonych badań udowodnił, że modyfikacja komercyjnej żywicy metakrylanowej, stosowanej w technologii druku 3D pozwala uzyskać takie materiały stomatologiczne, które posiadają pożądane właściwości. Wyniki badań wskazują na potencjalną zdolność modyfikowanych żywic do uwalniania jonów fluorkowych w środowisku jamy ustnej, a ich stężenie jest wystarczające do zainicjowania procesu remineralizacji szkliwa. Zmodyfikowane materiały charakteryzują się umiarkowanym spadkiem wytrzymałości na zginanie. Poziomy sorpcji i rozpuszczalności mieściły się w dopuszczalnych granicach wyznaczonych przez normę ISO. Zaobserwował również wypłukiwanie składników niespolimeryzowanych, w krótkim czasie po polimeryzacji materiału, co nie jest bez znaczenia dla zdrowia organizmu. Wszystkie badane materiały charakteryzowały się łagodną cytotoksycznością w bezpośrednim kontakcie z komórkami fibroblastów dziąsła ludzkiego. Habilitant doszedł także do wniosku, że możliwe jest opracowanie własnego składu oraz wykonanie własnego materiału do druku 3D, który może uwalniać jony wapnia, krzemu i fosforanów w warunkach kwaśnych i obojętnych przez okres 42 dni. Zwraca jednak uwagę na potrzebę dalszych badań nad jego składem w celu poprawy odporności mechanicznej na pękanie.

W kolejnych badaniach wraz z wielodyscyplinarnym zespołem z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu udowodnił, że materiał akrylowy zmodyfikowany przez Habilitanta za pomocą szkielek bioaktywnych wydziela jony wapnia, aniony fosforanowe oraz krzemianowe przez okres 42 dni zarówno w środowisku kwaśnym pH=4, jak i neutralnym pH=7. Ma to znaczenie dla procesów remineralizacji szkliwa (wapń, jony fosforanowe) oraz będących inhibitorami zmian próchnicowych (jony fluorowe) wśród użytkowników protez częściowych osiadających. Zmodyfikowany materiał spełniał wymagania normy ISO 20795-1:2013 w zakresie wytrzymałości na zginanie oraz sorpcji.

W dalszych badaniach Kandydat doszedł do wniosku, że materiały akrylowe po dodaniu szkielek bioaktywnych mogą nie tylko uwalniać aniony fluorkowe, ale także je absorbować z roztworu pasty do zębów.

Podczas przeprowadzania badań doszedł także do następujących wniosków dotyczących druku 3D: długotrwała polimeryzacja w piecu świetlnym materiałów pozwala na zmniejszenie ilości niespolimeryzowanych monomerów resztkowych; dla utrzymania biozgodności istotne jest przemywanie wydrukowanych i utwardzonych elementów w izopropanolu; istotne jest ułożenie drukowanej próbki wzdłuż płaszczyzny drukarki.



Drugim zgłoszonym przez Habilitanta osiągnięciem naukowym jest patent WO 2017/048918 A1 – łyżki wyciskowej, którego jest współautorem. Innowacyjnością łyżki jest jej taka konstrukcja, aby masa wyciskowa bezpośrednio była wtłaczana za pomocą pistoletu i specjalnego zaworu do jamy ustnej pacjenta. Niestety, Habilitant do chwili złożenia dokumentacji nie uzyskał procedury wdrożeniowej patentu.

Wymagania formalne odnośnie do nadawania stopnia doktora habilitowanego (Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce / Dz. U. z 2020 r. poz. 85; Art. 219.pkt 2b) stanowią, że nadaje się go osobie, która ma w swoim dorobku oryginalne osiągnięcie naukowe w dyscyplinie, w której złożony został wniosek. Udokumentowaniem osiągnięcia może być zestaw powiązanych tematycznie publikacji naukowych. Jeżeli uznamy, tak jak wcześniej sugerowałam, że celem pracy było otrzymanie materiałów, które będą mogły uwalniać jony do środowiska jamy ustnej w dłuższym czasie, ale też zachowywać odpowiednie właściwości mechaniczne oraz spełniać kryteria biologiczne, to zaprezentowany przez dr inż. Zbigniewa Raszewskiego zestaw jest spójny tematycznie i co do zasady spełnia warunek konieczny ustawy. Wszystkie prace nakierowane są na ten sam główny cel i w dostatecznym stopniu **spełniają podstawowe wymagania ustawowe w zakresie osiągnięcia naukowego niezbędnego do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.**

### **III. Pozostała działalność naukowa**

Dorobek naukowy Habilitanta, na dzień złożenia wniosku habilitacyjnego obejmował 41 publikacji, z czego 2 obejmuje okres przed ukończeniem doktoratu, a pozostałe po obronie rozprawy doktorskiej. Część prac opublikowana została w czasopiśmie z listy JCR. Z liczby 25 publikacji z listy JCR 4 wchodzi w skład osiągnięcia naukowego. Sumaryczny Impact Factor prac wynosi 76,867 i wszystkie one ukazały się po doktoracie. Indeks Hirscha: 9. Liczba cytowań: 163, bez autocytowań: 142 (wg Web of Science Core Collection). Jest też autorem książki pt.: *Nowe spojrzenie na tworzywa akrylowe* (Elamed, Katowice 2008) oraz współautorem książki pt.: *Gipsy i materiały wyciskowe* (Elamed, Katowice 2010). Dziesięć z publikowanych przez Habilitanta artykułów zostało wybranych jako rozdziały książki pt.: *Sztuka czy Rzemiosło - część 1, 2 i 3* (Elamed, Katowice 2007, 2015, 2016).

W dostarczonych dokumentach znajdują się także informacje o wystąpieniach na 16 konferencjach krajowych i 1 streszczeniu międzynarodowym na BIT's 5th World Gene Convention-2014: BIT's 1st Annual World Congress of Oral & Dental Medicine "Bring a beautiful smile to the earth". Haikou, China, November 13-16, 2014. Biorąc pod uwagę rangę czasopism, w których publikował rezultaty swoich badań oraz konferencje naukowe, w których brał aktywny udział, prezentując te wyniki można stwierdzić, że w dziedzinie, w której je prowadzi jest rozpoznawalny w środowisku. Analiza przedstawionych współczynników bibliometrycznych pozwala stwierdzić, że dorobek naukowy, w tym publikacje oraz aktywność na konferencjach dr inż. Zbigniewa Raszewskiego zostały istotnie powiększone po uzyskaniu stopnia doktora zarówno, jeśli chodzi o aspekt ilościowy, jak i jakościowy. Zdaniem recenzenta **spełnia wymagania ustawowe stawiane kandydatowi na stopień doktora habilitowanego.**

### **IV. Pozostała działalność, w tym dorobek organizacyjny, dydaktyczny i popularyzatorski**

Kandydat dr inż. Zbigniew Raszewski w latach 2010-2016 pracował w Wyższej Szkole Menadżerskiej w Białymstoku, na kierunku Techniki Dentystyczne, gdzie prowadził zajęcia ze studentami z zakresu materiałoznawstwa. Od początku pracy zawodowej uwidacznia się jego działalność w zakresie opracowywania technologii i materiałów głównie w obszarze zastosowania w technikach





dentystycznych. Efektem pracy nad tworzywami akryłowymi powstało 10 materiałów dostępnych na rynku polskim i w niektórych krajach europejskich. Są to, między innymi, tworzywa przeznaczone do wykonywania protez osiadających - Villacryl Rapid, modyfikacje tworzyw przeznaczonych do napraw, podścieleń i wykonywania części akrylowych protez szkieletowych (Villacryl S, Villacryl SP, Villacryl Hard). Zaproponował i wdrożył zmianę katalizatorów: aminy trzeciorzędowej i nadtlenku benzoilu na katalizatory oparte na pochodnych kwasu barbiturowego, co przełożyło się na większą stabilizację koloru. Przeprowadził modyfikację Villacrylu IT służącego do wykonywania indywidualnych łyżek wyciskowych, co pozwoliło zmniejszyć skurcz polimeryzacyjny. Opracował materiały Villacryl Formplast i Formplast LC wykorzystywane w pracowniach techniki dentystycznej w technice traconego wosku, które spalają się bez pozostałości. Wdrożył tworzywa akrylanowe Villacryl STC, który służy do wykonywania tymczasowych koron i mostów. Zmodyfikował istniejące produkty TAB 2000 oraz FITT.

Należy też dodać, że Habilitant Od roku 2020 rozpoczął współpracę z wydawnictwem MDPI, gdzie recenzował artykuły z zakresu materiałoznawstwa stomatologicznego dla czasopism: *Polymers, Clinical Cosmetic and Investigational Dentistry, Asian Journal of Dental Sciences, Coatings, Pharmaceutics*.

## V. Podsumowanie i wniosek końcowy

Habilitant jest aktywnym naukowcem, działającym w warunkach międzynarodowych, osiągającym w pracy badawczej znaczące rezultaty udokumentowane publikacjami oraz produktami. Na podstawie przedłożonego do oceny monotematycznego zbioru publikacji naukowych, dorobku naukowego i organizacyjnego dr inż. Zbigniew Raszewski stwierdzam, że:

- a) osiągnięcie naukowe stanowiące zbiór 4 interdyscyplinarnych prac naukowych opublikowanych na łamach czasopism z listy Journal Citation Reports, których Impact Factor zawiera się w przedziale od 3,4 do 4,967, łącznie 17,996 pod wspólnym tytułem.: *Modyfikacje tworzyw akrylowych i kompozytowych mające na celu poprawę właściwości mechanicznych i zgodności biologicznej* stanowi istotny i innowacyjny wkład w rozwój w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki medyczne;
- b) dorobek naukowy, z wyłączeniem publikacji stanowiących podstawę ubiegania się o habilitację, jest oryginalny i wartościowy oraz wskazuje na aktywność naukową z ośrodkami naukowymi w Polsce i za granicą;
- c) Kandydat w sposób wystarczający spełnia wymagania dotyczące zakresu działań popularyzatorskich, a także w zakresie współpracy międzynarodowej, co w przyszłości powinno stawiać go w grupie naukowców zdolnych pracować samodzielnie, a także budować wokół siebie międzynarodowe zespoły badawcze z czołowymi naukowcami na świecie.

**Na podstawie powyższego stwierdzam, że dr inż. Zbigniew Raszewski spełnia warunki określone w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 ze zm.). Uwzględniając powyższe, popieram wniosek o dopuszczenie dr inż. Zbigniewa Raszewskiego do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego, a w przypadku ich pozytywnego zakończenia o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie nauki medyczne.**

Beata Śmielak

