



Kraków 04.04.2023

dr hab. inż. Elżbieta Sikora, prof. PK
Politechnika Krakowska
Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej
Katedra Chemii i Technologii Organicznej

Recenzja

dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i organizacyjnego oraz osiągnięcia naukowego pt. „Nowe rozwiązania w projektowaniu formułacji kosmetycznych oraz materiałów polimerowych w aspekcie zmniejszania barierowości skóry.”

Pani dr Justyny Kozłowskiej

Recenzja została przygotowana w odpowiedzi na decyzję Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu nr DRKN.Z6.400.127.2022 z dnia 29.12.2022 oraz uchwałę nr 25/2022/23 z dnia 18 stycznia 2023 o powołaniu mnie w roli recenzenta komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze, w dyscyplinie nauki chemiczne, wszczętym na wniosek pani dr Justyny Kozłowskiej.

Recenzja została przygotowana na podstawie dokumentacji dostarczonej przez Wydział Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, zawierającej komplet dokumentacji złożonej przez Kandydatkę, w tym dane wnioskodawczyni, odpis dyplomu potwierdzającego uzyskanie stopnia doktora, autoreferat oraz wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczący wkład w rozwój dyscypliny.

Recenzja składa się z punktów dotyczących: podstawowych informacji o Kandydatce, oceny przedstawionego osiągnięcia habilitacyjnego, oceny aktywności naukowo-badawczej, charakterystyki dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i działalności popularyzatorskiej oraz z wniosków końcowych.

1. Sylwetka Kandydatki

Pani dr Justyna Kozłowska jest związana z Wydziałem Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu od czasów studiów na tym Wydziale, które ukończyła w roku 2008. Na tym samym Wydziale w roku 2014 obroniła pracę doktorską zatytułowaną „Kompozyty kolagenu z hydroksyapatytem do zastosowań biomedycznych”, której promotorem była Pani Prof. dr hab. Alina Sionkowska i uzyskała stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk chemicznych z zakresu chemii. Zawodowo również związana jest z Wydziałem Chemii UMK, gdzie została początkowo zatrudniona na stanowisku asystenta, a od roku 2017 adiunkta naukowo-badawczego.

2. Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

Jako podstawę wszczęcia postępowania habilitacyjnego dr Justyna Kozłowska przedstawiła cykl powiązanych tematycznie 11 publikacji (oznaczonych H1-H11), opublikowanych w latach 2018-2021 w czasopiśmie z listy JCR oraz 2 patentów (PP1, PP2).



Jako cel badań, będących podstawą do przygotowania monotematycznego cyklu publikacji dr Justyna Kozłowska wskazała zaprojektowanie, otrzymanie i ocenę właściwości nowych materiałów w formie matryc polimerowych z zainkorporowanymi mikrokapsułkami o potencjalnym zastosowaniu w preparatach aplikowanych na powierzchnię skóry, jako form dostarczania składników aktywnych przez skórę w wyniku zmniejszenia bariery naskórkowej.

Podjęte przez Habilitantkę badania można podzielić na kilka etapów:

- zaprojektowanie, otrzymanie i ocena właściwości fizykochemicznych innowacyjnych materiałów, poprzez włączenie polimerowych mikrocząstek z enkapsulowanym składnikiem aktywnym (palmitynianem retinylu, a następnie ekstraktem z nagietka) w strukturę porowatej matrycy polimerowej, prace [H1-H5];
- opracowanie metodyki otrzymywania materiałów przeznaczonych do aplikacji na skórę w formie filmu lub hydrożelu, wzbogaconych o dodatek promotorów przenikania transepidermalnego, z grupy alkoholi wielowodorotlenowych, jako związków wspomagających obniżenie funkcji barierowych skóry w efekcie modyfikacji właściwości warstwy rogowej naskórka, prace [H6-H7];
- opracowanie metodyki otrzymywania oraz ocena właściwości fizykochemicznych, użytkowych i aplikacyjnych, alternatywnych dla tradycyjnych emulsji kosmetycznych, filmów emulsyjnych, na bazie alginianu sodu i żelatyny, zawierających w fazie olejowej olej z nasion bawełny oraz wosk pszczeli, z inkorporowanymi cząstkami z polilaktydu, praca [H8];
- zastosowanie liofilizacji jako metody zwiększenia stabilności fizycznej i mikrobiologicznej polimerowych emulsji, praca [H9];
- opracowanie metodyki otrzymywania biodegradowalnych mikrocząstek na bazie biopolimerów jako potencjalnych środków zmniejszających barierowość skóry na drodze złuszczenia komórek warstwy rogowej naskórka (korneocytów); prace [H10, H11, PP1] dotyczyły cząstek alginianowych a w pracach [H11, PP1] opisano mikrocząstki otrzymane na bazie mieszaniny alginianu sodu i skrobi.

Autoreferat stanowi logiczny przewodnik po osiągnięciu naukowym, jest zredagowany w przejrzysty i uporządkowany sposób. Kandydatka osiągnęła w pełni postawiony cel, to znaczy w ramach osiągnięcia naukowego zaprojektowała i zrealizowała nowe technologie zastosowania hybrydowych materiałów polimerowych (matryc z biopolimerów z zainkorporowanymi mikrocząstkami stanowiącymi nośniki substancji czynnych) w aspekcie zwiększenia efektywności dostarczania składników biologicznie aktywnych do skóry.

W przedstawionym wykazie znajdują się prace umieszczone w uznanych periodykach o znaczącej pozycji w środowisku naukowym takich jak: International Journal of Biological Macromolecules czy Polymer Degradation and Stability oraz w Polymer Testing czy Molecular Crystals and Liquid Crystals, a także w (budzących ostatnio sporo emocji, w mojej opinii nie zawsze uzasadnionych) czasopismach wydawnictwa MDPI, takich jak: Polymers czy Materials. Wszystkie zgłoszone w cyklu artykuły to prace wieloautorskie, co jest zrozumiałe biorąc pod uwagę zakres eksperymentów i zastosowaną w badaniach metodykę, jednak we wszystkich udział Habilitantki jest dominujący i zawiera się w przedziale od 65% do 90%, a w przypadku patentów jest na poziomie 60%, zgodnie z deklaracjami współautorów. Na podkreślenie zasługuje fakt, że w większości prac Pani dr Kozłowska jest pierwszym autorem, a we wszystkich autorem do korespondencji, który bierze na siebie ciężar kontaktowania się z recenzentami i wydawcami.

Sumaryczny IF przedstawionych prac w roku publikacji wynosił 36,8 (obecnie 48,53) co daje wysoką średnią wartość $IF=3,35$ (obecnie 4,41) na artykuł.



Z obowiązku recenzenta, jeżeli miałabym wskazać słabszą stronę w przedstawionym osiągnięciu, to wskazałabym na badania aplikacyjne opracowanych formułacji (opisane w pracy [H8]). Habilitantka, w autoreferacie stwierdza, że „kluczowym etapem badań była ocena działania kosmetycznego otrzymanych materiałów” i trudno się z tym nie zgodzić, biorąc pod uwagę przewidywany wysoki aplikacyjny charakter opracowanych materiałów. Metodyka badań i zastosowane techniki są prawidłowe, nie mniej jednak wątpliwość budzi istotność statystyczna otrzymanych wyników, jeżeli weźmiemy pod uwagę fakt, że grupa panelowa składała się z 5 ochotników. Zwykle, w tego typu badaniach bierze udział minimum dwudziestu probantów. Powyższe uwagi nie umniejszają jednak ostatecznej oceny wyników naukowych uzyskanych przez Kandydatkę.

W oparciu o przeprowadzoną powyżej analizę dorobku naukowego dr Justyny Kozłowskiej, objętego monotematycznym cyklem, zatytułowanym „Nowe rozwiązania w projektowaniu formułacji kosmetycznych oraz materiałów polimerowych w aspekcie zmniejszenia barierowości skóry” stwierdzam, że omawiane prace wnoszą istotny wkład w wiedzę o materiałach polimerowych, w szczególności o ich praktycznych zastosowaniach w produktach kosmetycznych. Kandydatka wykazała się dojrzałością naukową w prowadzeniu opisywanych w autoreferacie badań. Stosowała odpowiednie techniki badawcze w celu uzyskania odpowiedzi na pojawiające się pytania.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że opracowane przez Habilitantkę materiały są przyjazne dla środowiska i charakteryzują się dużym potencjałem aplikacyjnym.

3. Ocena całości dorobku naukowego

a) przed uzyskaniem stopnia doktora

Bezpośrednio po zakończeniu studiów w 2008 Pani dr Justyna Kozłowska rozpoczęła studia doktoranckie na Wydziale Chemii UMK w Toruniu. Badania dotyczące otrzymywania i badania właściwości materiałów kompozytowych na bazie kolagenu i nanocząstek hydroksyapatytu, jako potencjalnych biomateriałów do inżynierii tkankowej, realizowała w Zespole Biopolimerów pod kierunkiem Pani prof. dr hab. Aliny Sionkowskiej. Ponadto badania prowadzone były we współpracy z Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy oraz UJ w Krakowie. Realizację szeroko zakrojonych badań oraz zdobycie samodzielności naukowej umożliwiły dr J. Kozłowskiej fundusze pozyskane w ramach projektu Preludium NCN (2013-2015) oraz trzech grantów Wydziału Chemii UMK. Wyniki badań były przedmiotem licznych publikacji naukowych i prezentacji konferencyjnych. Przed uzyskaniem stopnia doktora Kandydatka była współautorką 11 publikacji monitorowanych przez Journal Citation Reports, 10 publikacji w czasopiśmie wymienionych w wykazie MEN oraz 2 recenzowanych publikacji niepuktowanych. Sumaryczny współczynnik IF opublikowanych prac wynosił 26,64, a liczba punktów MEN=320. Wyniki badań prezentowała również na konferencjach międzynarodowych (45 prezentacji) oraz krajowych (12 prezentacji), również w formie wykładów na zaproszenie.

b) po uzyskaniu stopnia doktora

Habilitantka pracuje w Katedrze Chemii Biomateriałów i Kosmetyków, od 2012 na stanowisku asystenta, a od 2017 - adiunkta. Pozyskanie kolejnych środków z NCN, w ramach konkursu Sonata, na realizację projektu, którym kierowała w latach 2016-2022, pt. *„Nowe materiały zawierające mikrocząstki inkorporowane w matrycy polimerowej do zastosowań medycznych, farmaceutycznych i kosmetycznych”*, w znacznym stopniu umożliwiło Kandydatce dalszy rozwój naukowy i prowadzenie badań w tematyce enkapsulacji składników



aktywnych. Oprócz badań bezpośrednio związanych z habilitacją, dr Justyna Kozłowska uczestniczyła w realizacji projektu Opus (finansowanego przez NCN) i pracach interdyscyplinarnego zespołu naukowego realizującego projekt pt. „*Liofilizat glikozaminoglikanów i kolagenu z rybich skór do zastosowań biomedycznych*”, finansowanego z konkursu Tango (NCBiR) oraz w realizacji 2 grantów w ramach projektów Inkubator Innowacyjności UMK 4.0.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że Kandydatka swoje badania realizowała we współpracy z licznymi ośrodkami w kraju oraz poza granicami Polski. Wśród ośrodków krajowych należy wymienić: Wydział Lekarski; UMK w Toruniu, Collegium Medicum im. L.Rydygiera w Bydgoszczy oraz Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych, Wydziału Biologii, UJ w Krakowie. Natomiast wśród ośrodków zagranicznych znalazły się zarówno uniwersytety z Europy (Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Spain; Centre Tecnològic de Catalunya, Tarragona, Spain; University of Naples Federico II, Napoli, Italy; Institute for Polymers, Composites and Biomaterials, National Research Council of Italy, Pozzuoli (NA), Italy, Procter&Gamble Services Company, Belgium; Institute of Physiological Chemistry and Pathobiochemistry, Münster, Germany), jak również ze Stanów Zjednoczonych (Department of Cellular and Structural Biology, UT Health Science Center, San Antonio; Department of Dermatology, Comprehensive Cancer Center, University of Alabama at Birmingham; Pathology and Laboratory Medicine Service VA Medical Center, Birmingham).

W roku 2018 Habilitantka odbyła staż w ramach programu Erasmus+ STA w Universitat Rovira i Virgili (Tarragona, Spain). Nawiązana wówczas współpraca naukowa jest nadal kontynuowana i zaowocowała m.in. aplikowaniem wspólnego wniosku projektowego na Innovative Training Networks (ITN) w ramach działania Maria Skłodowska-Curie w H2020.

Efekty ww. pracy naukowo-badawczej zaowocowały licznymi publikacjami. Po uzyskaniu stopnia doktora ukazało się 28 publikacji, których Habilitantka jest współautorką, w tym 26 w czasopismach znajdujących się w bazie JCR. Ponadto dr Justyny Kozłowskiej jest autorką lub współautorką 6 rozdziałów w monografiach i 2 patentów. Sumaryczny IF jej prac po uzyskaniu stopnia doktor wynosi 104,16. Wyniki swoich badań naukowych prezentowała wielokrotnie na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych, w postaci komunikatów naukowych (35), posterów (62) oraz tematycznych wykładów na zaproszenie: na *International Symposium on Encapsulation Technologies* w Tarragonie (Hiszpania) oraz podczas *7th International Caucasian Symposium on Polymers and Advanced Materials (ICSP&AM7)* w Tbilisi (Gruzja).

W swoim dorobku naukowym Habilitantka posiada również recenzje ponad 70 prac w czasopismach takich wydawnictw jak: Elsevier, Springer, Taylor & Francis, MDPI czy The Royal Society of Chemistry. Była redaktorem wydania specjalnego "*Micro- and Nanoparticles in Biomedical and Cosmetic Applications*" w czasopiśmie Materials (MDPI), a obecnie jest członkiem rady recenzentów w czasopiśmie Marine Drugs (MDPI).

Działalność naukowo-badawcza Kandydatki została doceniona przez władze rektorskie uczelni oraz władze dziekańskie licznymi stypendiami i nagrodami.

c) inne elementy istotne dla oceny Kandydatki

Elementem zasługującym na podkreślenie jest niezwykle aktywny udział dr Justyny Kozłowskiej w licznych gremiach mających na celu rozwój i podnoszenie doskonałości naukowej młodych pracowników nauki. Między innymi, jest członkiem komisji konkursowej oceniającej projekty zgłoszone w II edycji konkursu „*Inicjatywa Doskonałości - Grants4NCUstudents*”, jest członkiem Toruńskiego Centrum Doskonałości w obszarze



badawczym „*W kierunku medycyny spersonalizowanej*”. W ramach przedsięwzięcia „*Strategia doskonałości – uczelnia badawcza*” finansowanego przez Ministerstwo Edukacji i Nauki jest jednym z liderów *Interdisciplinary Innovation in Personalized Medicine Team* (IPM Team), interdyscyplinarnego zespołu utworzonego przez pracowników i doktorantów Katedry Farmakodynamiki i Farmakologii Molekularnej Wydziału Farmaceutycznego Collegium Medicum w Bydgoszczy, Katedry Urologii i Andrologii Wydziału Lekarskiego Collegium Medicum w Bydgoszczy oraz Katedry Chemii Biomateriałów i Kosmetyków Wydziału Chemii UMK w Toruniu. W związku z uzyskaniem przez UMK statusu uczelni badawczej, zespół IPM Team wszedł w skład Toruńskiego Centrum Doskonałości w obszarze badawczym „*W kierunku medycyny spersonalizowanej*”, którego naukowcy skupiają się na poszukiwaniu nowych biomarkerów chorób, rozwoju nowych strategii terapeutycznych w medycynie regeneracyjnej.

4. Charakterystyka dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i działalności popularyzatorskiej.

Bogaty dorobek badawczy Habilitantki znajduje odzwierciedlenie w jej działalności dydaktycznej ściśle związanej z tematyką chemii kosmetycznej. W związku z utworzeniem na Wydziale Chemii UMK specjalności, a obecnie kierunku studiów - *Chemia kosmetyczna* – dr Kozłowska brała czynny udział w opracowywaniu nowych przedmiotów. Obecnie dla studentów Wydziału Chemii UMK prowadzi liczne wykłady z przedmiotów takich jak: *Budowa skóry i przydatków, Receptura i forma kosmetyku, Receptura kosmetyczna, Bezpieczeństwo i skuteczność kosmetyków, Fitokosmetyki, Marketing i PR w branży kosmetycznej, Metody enkapsulacji w technikach farmaceutycznych czy Nowoczesne trendy w branży kosmetycznej*. Jest koordynatorem kilku przedmiotów oraz kierownikiem laboratoriów, opracowała merytorycznie wiele ćwiczeń realizowanych w ramach zajęć laboratoryjnych. Jest autorką 2 rozdziałów: „*Ustawodawstwo*” oraz „*Budowa skóry i przydatków*” w podręczniku akademickim pt. „*Chemia kosmetyczna – wybrane zagadnienia*”, który ukazał się pod redakcją prof. Aliny Sionkowskiej. Od 2013 pełni funkcję opiekuna studentów I roku kierunku *Chemia Kosmetyczna*.

W ciągu stosunkowo krótkiej działalności dydaktycznej wypromowała 13 magistrów i 29 licencjatów. W ramach programu realizowanego na Wydziale Chemii UMK „*Studia z mentorem*” objęła opieką mentorską 5 studentów kierunku *Chemia kosmetyczna*. Ponadto pełni funkcję opiekuna merytorycznego 3 grantów studenckich realizowanych w ramach konkursu *Inicjatywa Doskonałości – Grants4NCUstudents*. Na uznanie zasługuje rozbudzanie zainteresowań naukowych dyplomantów poprzez angażowanie ich w proces przygotowywania publikacji. Oprócz aktywnej pracy ze studentami uczelni macierzystej współpracuje także ze studentami zagranicznymi, w ramach realizacji staży objętych programem *Erasmus* była opiekunem naukowym 6 studentek (z Francji, Hiszpani, Portugalii).

Ponadto jest promotorem pomocniczym dwóch Doktorantek.

Habilitantka angażuje się również w działalność o charakterze popularyzatorskim, wielokrotnie uczestniczyła w *Toruńskim Festiwalu Nauki i Sztuki*, była zapraszana, w roli eksperta, przez *Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy* w Toruniu. Od 2018 roku uczestniczy w Uniwersytecie Młodych, projekcie edukacyjnym organizowanym przez Fundację *Amicus Universitatis Nicolai Copernici*. Aktywnie uczestniczy w *Kopernikańskim Seminarium Doktoranckim* jako członek komitetu naukowego, a także jako członek komitetu organizacyjnego w konferencji *Chemia dla Urody i Zdrowia*.



5. Wnioski końcowe

Podsumowując, po analizie przedstawionych do recenzji materiałów, uważam że wniosek dr Justyny Kozłowskiej spełnia wszystkie formalne wymagania ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*. Kandydatka:

- posiada stopień doktora,
- nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia,
- przedstawiła cykl powiązanych tematycznie artykułów opublikowanych w czasopiśmie naukowych,
- wykazała się aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni.

Pozytywnie oceniam przedłożoną dokumentację także od strony merytorycznej. Kandydatka wykazała się znaczącym dorobkiem naukowym i udokumentowała zaangażowanie w inne formy aktywności akademickiej.

Biorąc pod uwagę powyższe, stwierdzam że dr Justyna Kozłowska spełnia wymagania formalne i merytoryczne odnoszące się do prac habilitacyjnych, wynikające z ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (art.219 ust.1 ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku) i wnoszę o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego.