



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki  
KATEDRA BIOMATERIAŁÓW I KOMPOZYTÓW

**Prof. dr hab. inż. Elżbieta Pamuła**  
**Prodziekan ds. Nauki**

Kraków, 5 kwietnia 2023

**Recenzja osiągnięcia naukowego, dorobku naukowego,  
aktywności dydaktycznej i organizacyjnej  
Pani dr Justyny Kozłowskiej  
opracowana w związku z postępowaniem o nadanie stopnia  
naukowego doktora habilitowanego  
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych  
w dyscyplinie nauki chemiczne**

Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest zlecenie Pana Prof. dr. hab. Andrzeja Wojtczaka – Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki Chemiczne z dnia 26 stycznia 2023 r. oraz dołączona do niego dokumentacja przewodu habilitacyjnego dr Justyny Kozłowskiej.

### **1. Podstawowe informacje o Kandydatce**

Dr Justyna Kozłowska jest absolwentką Wydziału Chemii na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu, który ukończyła w 2008 r., broniąc pracy magisterskiej pt. *Wpływ dodatku kolagenu na właściwości poliwinylolopirolidonu*, przygotowaną pod opieką Pani Prof. dr hab. Aliny Sionkowskiej. Stopień doktora nauk chemicznych Kandydatka uzyskała w 2014 r. na podstawie rozprawy doktorskiej pt. *Kompozyty kolagenu z hydroksyapatytem do zastosowań biomedycznych*. Rozprawa doktorska została przygotowana również pod opieką Pani Prof. Aliny Sionkowskiej.



**WIMiC**

**Akademia Górniczo-Hutnicza | Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki**  
**Katedra Biomateriałów i Kompozytów**  
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, tel. +48 12 617 44 48, fax. +48 12 617 33 71  
e-mail: epamuła@agh.edu.pl, www.ceramika.agh.edu.pl  
Regon: 000001577, NIP: 675 000 19 23

W trakcie pracy nad doktoratem Habilitantka ukończyła studia podyplomowe „Wiedza o kosmetykach i chemia kosmetyczna” w Wyższej Szkole Zawodowej Kosmetyki i Pielęgnacji Zdrowia w Warszawie. W latach 2012 – 2017 była zatrudniona na etacie asystenta, a następnie od 2017 r. pracuje na etacie adiunkta na Wydziale Chemii UMK w Toruniu.

## **2. Ocena osiągnięcia naukowego**

Jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego dr Justyna Kozłowska przedstawiła cykl publikacji powiązanych tematycznie pt. *Nowe rozwiązania w projektowaniu formułacji kosmetycznych oraz materiałów polimerowych w aspekcie zmniejszania barierowości skóry.*

W skład cyklu wchodzi 11 publikacji z lat 2018-2021 i dwa patenty (jeden przyznany w 2020 r. a drugi w 2022 r.). Wszystkie publikacje ukazały się w czasopismach notowanych w bazie JCR takich jak *Polymer Degradation and Stability* (IF<sub>2019</sub> = 4,032 – 2 prace), *Polymer Testing* (IF<sub>2018</sub> = 2,943 – 2 prace), *Polymers* (IF<sub>2018</sub> = 3,164), *Materials (Basel)* (IF<sub>2020</sub> = 3,623 i IF<sub>2021</sub> = 3,748 – 3 prace), *Processes* (IF<sub>2018</sub> = 2,846), *Molecular Crystals and Liquid Crystals* (IF<sub>2018</sub> = 0,559), *International Journal of Biological Macromolecules* (IF<sub>2019</sub> = 5,162), o łącznym współczynniku oddziaływania (IF) wynoszącym 36,801. Wszystkie prace są wieloautorskie, w 8 pracach Habilitantka jest pierwszą autorką i – co należy podkreślić – we wszystkich autorką korespondencyjną.

Sumaryczna liczba punktów MEiN wszystkich 11 prac wynosi 1075. Zgodnie z oświadczeniami Habilitantki i współautorów, jej wkład w powstanie omawianych prac był dominujący i obejmował: opracowanie koncepcji wszystkich badań, określenie ich celu, metodyki otrzymywania materiałów, przeprowadzenia większości pomiarów, dyskusji uzyskanych wyników oraz przygotowania manuskryptów, a następnie korespondencji z redakcjami czasopism i recenzentami. Większość prac została sfinansowana z projektów, którymi kierowała dr Kozłowska.

W przypadku dwóch patentów, również wchodzących w skład osiągnięcia, Habilitantka była ich pomysłodawczynią, opracowała koncepcję badań oraz zredagowała zgłoszenia patentowe.

Osiągnięciem naukowym (w rozumieniu ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce) przedstawionym w analizowanej dokumentacji dostarczonej przez dr Justynę Kozłowską, jest opracowanie nowych materiałów i preparatów przeznaczonych do stosowania na skórę, w celu poprawy dostarczania substancji biologicznie aktywnych poprzez zwiększenie możliwości ich penetracji przez warstwę rogową naskórka.

Autorka bazując na szerokiej wiedzy z zakresu zarówno nauk chemicznych, farmaceutycznych i biologicznych, jak również inżynierii materiałowej, podjęła się w swoich pracach trudnego zadania opracowania takich materiałów, które pozwoliłyby na usprawnienie przenikania substancji aktywnych w głąb skóry. Z jednej strony postanowiła zamykać w mikrocząstkach i mikrokapsułkach polimerowych naturalne substancje biologicznie aktywne aby przeciwdziałać ich degradacji i sterować uwalnianiem. Z drugiej zaś podjęła się opracowania szeregu matryc hydrożelowych, w których zawieszała opracowane mikronośniki i następnie przetwarzała je w formułacje kosmetyczne takie jak np. filmy czy emulsje.

W opisie przeprowadzonych badań oraz uzyskanych wyników, stanowiących osiągnięcie naukowe, Habilitantka wyróżniła kilka obszarów tematycznie ściśle związanych z tematyką transportu substancji biologicznie aktywnych przez skórę.

Pierwszy obszar badawczy (prace H1-H5) dotyczył enkapsulacji składników aktywnych (palmitynian retinyli czy ekstrakt z kwiatów nagietka lekarskiego) w mikrocząstkach polimerowych wytworzonych np. z poli(alkoholu winylowego), żelatyny, kolagenu, gumy gellan, gumy ksantonowej lub ich mieszanin. Cząstki te były zwieszane w matrycach na bazie kolagenu wyekstrahowanego z łusek rybich, wg oryginalnej metody opracowanej przez Habilitantkę. Autorka wykazała możliwość sterowania takimi parametrami jak: nasiąkliwość czy stabilność opracowanych formułacji hydrożelowych z zawieszonymi cząstkami, np.

za pomocą zmiany składu matrycy, dodatku hydroksyetylocelulozy, czy też sieciowania za pomocą EDC/NHS. Za istotne osiągnięcie uważam możliwość wpływania na uwalnianie substancji aktywnych z opracowanych układów w zależności od zapotrzebowania, zarówno poprzez skład matrycy, mikrosfer jak i ich wzajemne proporcje.

W drugim obszarze badawczym (prace H6-H9) Habilitantka zmodyfikowała matryce polimerowe dodatkiem związków takich jak gliceryna, które poprawiają efektywność przenikania substancji hydrofilowych przez warstwę rogową naskórka a także innych substancji takich jak np. sorbitol, które powodują jej lepsze nawilżenie. Ponadto poszerzyła spektrum swoich zainteresowań o inne składniki stosowane w produktach kosmetycznych takich jak np. kwas hialuronowy, alantoina, pantenol, olej sojowy, alginian sodowy, skrobia. Wykazała, że najbardziej obiecujący jest film z alginanu i skrobi zawierający 2,5% gliceryny i mikrocząstki żelatynowe załadowane ekstraktem z nagietka. Habilitantka wykazała też, że jest w stanie dostarczać w kontrolowany sposób za pomocą swoich materiałów substancje lipidowe takie jak olej z nasion bawełny czy wosk pszczeli, co nie jest zadaniem łatwym.

W trzecim obszarze badawczym (prace H10-H11, patenty PP1 i PP2) Autorka skupiła się na opracowaniu formułacji zawierających biodegradowalne mikrocząstki zawieszone w hydrożelach, które pełniłyby funkcję pilingów kosmetycznych, tj. były w stanie usuwać zrogowaciały naskórek przed nałożeniem właściwego preparatu, aby poprawiać wchłanianie z niego składników aktywnych. Na tym etapie Habilitantka wytwarzała techniką ekstruzji mikrocząstki na bazie alginianu sodu i mieszaniny alginianu sodu i skrobi, dodatkowo zamykając w nich bromelainę, a więc enzym wspierający proces złuszczenia zrogowaciałego naskórka. W tym miejscu chciałabym podkreślić celowość wytwarzania mikrocząstek z polimerów pochodzenia naturalnego jako składników pilingów. Materiały te nie są szkodliwe dla środowiska, ponieważ ulegają biodegradacji, w przeciwieństwie do stosowanych jeszcze niedawno w pilingach biostabilnych mikrocząstek polietylenowych. Coraz większa świadomość społeczna i wiedza na temat zanieczyszczenia środowiska tzw. „mikroplastikiem” zmusza firmy kosmetyczne do odstąpienia od

stosowania takich formułacji, które zagrażają florze i faunie a konsekwencji również człowiekowi.

Wymiernym osiągnięciem Autorki są również prace o charakterze aplikacyjnym, a więc dwa patenty krajowe: *Sposób wytwarzania kompozycji kosmetycznej do złuszczenia komórek naskórka* (PL nr 239755 B1) i *Preparat kosmetyczny do oczyszczania i złuszczenia naskórka oraz sposób jego wytwarzania* (PL nr 236187 B1), wykazujące, że jej prace mogą być wkrótce wykorzystane praktycznie.

Cykl publikacji powiązanych tematycznie pt. *Nowe rozwiązania w projektowaniu formułacji kosmetycznych oraz materiałów polimerowych w aspekcie zmniejszania barierowości skóry* łączy więc wątki naukowe i aplikacyjne.

Habilitantka w cyklu publikacji zaproponowała szereg kompozycji materiałowych, począwszy od stosunkowo prostych: takich jak mikrocząstki załadowane jednym rodzajem substancji aktywnej, poprzez hydrożele jedno- a następnie wieloskładnikowe, a skończywszy na skomplikowanych i wieloskładnikowych formułacjach kosmetycznych. Na tej podstawie bardzo dobrze widać drogę jaką przeszła Habilitantka od młodego do doświadczonego badacza, który może pochwalić się ogromną wiedzą i doświadczeniem w zakresie chemii kosmetyków i inżynierii biomateriałów.

Chciałabym podkreślić, że dorobek naukowy dr Justyny Kozłowskiej stanowiący podstawę osiągnięcia habilitacyjnego został poddany weryfikacji środowiska naukowego i opublikowany w bardzo dobrych, recenzowanych czasopismach przypisanych do dyscypliny nauki chemicznej. Spotkał się on też z entuzjastycznym przyjęciem ze strony środowiska naukowego, o czym świadczy duża liczba cytowań prac Habilitantki.

Z pełnym przekonaniem stwierdzam, że wartość naukowa wyników zawartych w cyklu publikacji stanowi podstawę do poparcia wniosku o przyjęcie cyklu publikacji jako osiągnięcia habilitacyjnego.

### **3. Dorobek naukowy, aktywność dydaktyczna i organizacyjna**

Dorobek naukowy dr Justyny Kozłowskiej obejmuje w sumie 51 publikacji, z czego 37 artykułów opublikowano w czasopismach z bazy JCR. Sumaryczny współczynnik wpływu IF wszystkich prac wynosi 130,8 (z czego 106,16 przypada na okres czasu po doktoracie). Prace Habilitantki publikowane były w czasopismach naukowych o dużym współczynniku oddziaływania i jak dotąd były cytowane 832 razy (781 bez autocytowań), a indeks Hirscha wynosi 15. Świadczy to o bardzo dużym zainteresowaniu środowiska naukowego pracami Habilitantki, oraz o tym, że tematyka, którą rozwija jest przyszłościowa i dobrze wpisuje się w najnowsze trendy badawcze w zakresie chemii kosmetyków i biomateriałów.

Habilitantka jest współautorką 2 patentów. Pracowała w kilkunastu projektach badawczych, w tym kierowała prestiżowymi grantami NCN *Preludium* i *Sonata*, prezentowała swoje wyniki na szeregu konferencji, uzyskiwała nagrody za swoje badania. Obecnie pełni funkcję promotora pomocniczego w dwóch doktoratach, we współpracy z Uniwersytetem w Lancaster, działa w towarzystwach naukowych. Jest osobą znaną w środowisku naukowym, której powierzana jest rola redaktora wydań specjalnych oraz recenzenta w wielu czasopismach. Przebywała na krótkoterminowych stażach badawczych w zagranicznych instytucjach naukowych w Hiszpanii i Wielkiej Brytanii. Podkreślić należy też jej zaangażowanie dydaktyczne, promotorstwo prac magisterskich i licencjackich a także aktywność na polu promocji i popularyzacji nauki.

Dlatego uważam, że powyższe aspekty aktywności dr Justyny Kozłowskiej, chociaż nie są wymagane *sensu stricto* przez ustawę w ramach postępowania o nadania stopnia doktora habilitowanego, w pełni zasługują na podkreślenie i pozwalają na całościową ocenę sylwetki naukowej Habilitantki. W mojej opinii dr Justyna Kozłowska posiada bardzo wartościowy dorobek i wszelkie predyspozycje do bycia samodzielnym pracownikiem nauki.

## **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Stwierdzam, że dorobek dr Justyny Kozłowskiej spełnia warunki do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w art. 219 ust. 1 pkt 1-3, Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. Habilitantka posiada stopień doktora. Wśród przedstawionych do oceny osiągnięć znajduje się cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b powyższej ustawy. W mojej opinii, przedstawione osiągnięcie naukowe stanowi istotny i oryginalny wkład w rozwój dyscypliny naukowej nauki chemiczne. Ponadto Habilitantka wykazuje się istotną aktywnością naukową w swojej macierzystej jednostce ale również w jednostkach zagranicznych.

Uwzględniając pozytywną ocenę osiągnięcia naukowego a także pozytywną ocenę dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego wnioskuję o nadanie dr Justynie Kozłowskiej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne.



