

Prof. dr hab. Jacek Korchowiec
Zakład Chemii Teoretycznej
im. Prof. K. Gumińskiego
Wydział Chemii UJ
ul. Gronostajowa 2
30-387 Kraków

Kraków, 21.05 2021 r.



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

RECENZJA
dorobku naukowego dr Macieja Guzika
włączonego do rozprawy habilitacyjnej

zatytułowanej

„Polihidroksyalkaniany, bakteryjnie syntetyzowane
polimery, jako źródło związków chemicznych do syntezy
bioaktywnych cząsteczek i zaawansowanych
materiałów”

Wydział Chemii

Uwagi ogólne

Kariera naukowa pana dr Macieja Guzika jest przykładem wykorzystania możliwości jakie otworzyły się przed młodym pokoleniem po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej w 2004 roku. Bezpośrednio po uzyskaniu tytułu zawodowego magistra, który otrzymał w 2008 roku na interdyscyplinarnym kierunku studiów *Ochrona Środowiska*, prowadzonym przez Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, kontynuował kształcenie poza granicami Polski. We wrześniu 2008 roku został przyjęty na studia doktoranckie w Irlandii (University College Dublin, National University of Ireland), specjalizując się w obszarze nauk biomedycznych i mikrobiologii. W 2012 roku uzyskał stopień doktora, broniąc rozprawę zatytułowaną „Chemo-biotechnological conversion of polyethylene to the biodegradable polymer polyhydroxyalkanoate”, którą wykonał pod kierunkiem profesora Kevina O'Connor'a.

Ścieżka zawodowa dr Macieja Guzika jest bardzo ciekawa. Będąc doktorantem w Szkole Badań Biomolekularnych i Biomedycznych w University College Dublin (UCD) został zatrudniony w UCD na stanowisku asystenta. Po uzyskaniu dyplomu doktora w 2012 roku został zatrudniony w Bioplastech Ltd. jako specjalista ds. rozwoju. Opracował metodę produkcji polihidroksyalkanianów (PHA) na skalę półtechniczną oraz zaprojektował i uruchomił linię produkcyjną. Ponadto zajmował się procesem depolimeryzacji PHA, dzięki czemu udało się uzyskać chiralnie czyste monomery. Co ciekawe, spółka Bioplastech Ltd. to wspólne przedsięwzięcie K. O'Connor'a, S. Kenny'ego i M. Guzika, w której Habilitant ma udziały. W 2014 roku spółka Bioplastech Ltd. oddelegowała go do pracy w UCD, gdzie pracował przez okres jednego roku.

ul. Gronostajowa 2

30-387 Kraków

tel. +48 12 686 26 00

fax +48 12 686 27 50

sekretar@chemia.uj.edu.pl

www.chemia.uj.edu.pl

Pracując w UCD kierował zespołem mikrobiologów w celu opracowania fermentacji odpadów z przemysłu mleczarskiego. Projekt ten był finansowany przez przemysł (Enterprise Ireland oraz Glanbia Plc, Ballyraget, Irland). Opracowany przez Habilitanta sposób i sposób wytwarzania kwasu mlekowego był podstawą międzynarodowego zgłoszenia patentowego. Należy tutaj także wspomnieć, że projekt zakończył się udanym transferem wiedzy z uniwersytetu do firmy zamawiającej. Habilitant brał udział w pracach przygotowujących instalację przemysłową i początkowym etapie jej instalacji. Przekazanie pełni praw stronie zamawiającej zakończyło się sprzedażą licencji w 2017 roku.

W 2015 roku dr Maciej Guzik powrócił do Polski i podjął pracę w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk (IKiFP PAN) w Krakowie. Początkowo zatrudniony był na stanowisku asystenta, a od 2017 roku na stanowisku adiunkta. Od samego początku zatrudnienia kierował projektami badawczymi. Były to najpierw niskobudżetowe projekty wewnętrzne dla młodych naukowców. Później kierował grantem Sonata przyznany mu przez Narodowe Centrum Nauki (NCN). W momencie składania wniosku był kierownikiem 3 projektów badawczych. Dwa z nich uzyskał w Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR): projekt Lider 7 i TECHMATSTRATEG. Drugi z projektów NCBiR realizowany jest w konsorcjum (IKiFP PAN, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki Akademii Górniczo-Hutniczej, Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej, I Wydział Lekarski Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego i firma Smart Labs), a Habilitant jest kierownikiem konsorcjum. Trzeci z projektów finansowany jest przez Orlen Południe S.A., a jego celem jest opracowanie procesu produkcji polihydroksymaślanu.

Dorobek naukowy Kandydata do stopnia doktora habilitowanego jest bardzo dobry (dzień złożenia wniosku). Obejmuje 28 publikacji. W liczbie tej są dwa rozdziały w monografii. Poza jedną, wszystkie publikacje są z listy JCR. Łączny współczynnik oddziaływania czasopism, w których zostały opublikowane jego prace, jest równy prawie 115, a punktacja ministerialna przekracza 3000. Prace te były cytowane 268 razy. Indeks H jest równy 8 (Web of Science). W dorobku Habilitanta znajdują się trzy zgłoszenia patentowe. Dwa z nich zostały włączone do osiągnięcia habilitacyjnego.

Złożona przez Kandydata dokumentacja wskazuje, że wniosek ten nie był wcześniej procedowany. Zostanie przeze mnie oceniony pod kątem spełnienia kryteriów ustawowych (art. 219 ust. 1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku), zgodnie z którą kandydat do stopnia naukowego: (i) posiada stopień doktora; (ii) posiada w dorobku cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, wnoszących znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej; (iii) wykazuje się istotną aktywnością naukową, realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej. W związku z zapisami ustawy ograniczę się do punktu drugiego, niemniej przedstawię swoje stanowisko dotyczące innych punktów na potrzeby prac Komisji powołanej przez Radę Doskonałości Naukowej.

Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

Dostarczone mi materiały związane z osiągnięciem habilitacyjnym dr Macieja Guzika zatytułowanym „Polihydroksyalkaniiny, bakteryjnie syntetyzowane polimery, jako źródło związków chemicznych do syntezy bioaktywnych cząsteczek i zaawansowanych materiałów” zawierają wszystkie dokumenty niezbędne do oceny wniosku i przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego. Dokumentacja przygotowana jest w dwóch wersjach językowych. Zawiera wszystkie załączniki, w tym kopie publikacji i zgłoszeń patentowych. W autoreferacie omówiono cele prowadzonych badań oraz przedstawiono w zwartej formie najważniejsze wyniki osiągnięcia naukowego. Zgodnie z wymogami w przesłanej dokumentacji zamieszczono informacje o pozostałych publikacjach wchodzących w skład dorobku Kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Osiągnięcie habilitacyjne dr Macieja Guzika to zbiór 11 artykułów naukowych i 2 zgłoszenia patentowe. Wszystkie prace zostały opublikowane w bardzo dobrych czasopismach międzynarodowych. Lista tytułów obejmuje 11 różnych czasopism: *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, *Science of the Total Environment*, *Journal of Applied Polymer Science*, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, *Biopolymers*, *Materials*, *Critical Reviews in Biotechnology*, *Bioorganic Chemistry*, *Catalysts*, *Green Chemistry* i *Journal of Molecular liquids*. Współczynnik oddziaływania tych czasopism zmienia się w szerokim zakresie od 1.845 do 9.48. Łączny IF tych czasopism przekracza 52. Artykuły te zostały opublikowane w latach 2018-2020, a więc w przeciągu bardzo krótkiego okresu czasu. Oba zgłoszenia patentowe zostały zarejestrowane w 2020 roku. Wszystkie prace cyklu habilitacyjnego są wieloautorские. Liczba współautorów waha się od czterech do jedenastu osób. We wszystkich publikacjach cyklu habilitacyjnego dr Maciej Guzik jest autorem korespondencyjnym. Swoją udział w powstaniu tych prac, za wyjątkiem dwóch, ocenia na co najmniej 55%. We wspomnianych dwóch pracach jego udział to 30%. Ze względu na liczbę współautorów, analiza oświadczeń to żmudna praca. We wszystkich publikacjach Habilitant był odpowiedzialny za koncepcję i planowanie badań, pozyskanie środków finansowych na prowadzenie badań, koordynację działań, przygotowanie wstępnej i finalnej wersji manuskryptów oraz korespondencję z edytorami czasopism, włączając odpowiedzi na zarzuty recenzentów. Dodatkowo, w kilku pracach był odpowiedzialny za syntezę/produkcję polimerów. Oświadczenia współautorów pozostają w zgodzie z opisem przygotowanym przez Kandydata. W pracy H1 pracownicy Uniwersytetu Ekonomicznego byli odpowiedzialni za część, która nie była przedmiotem artykułu przeglądowego. Byli odpowiedzialni za poza chemiczną część artykułu, tzn. statystyczna analizę zbioru złożonego z 2227 publikacji. Z oświadczeń pozostałych współautorów wynika, że decydujący udział w powstaniu tej pracy przeglądowej miał Habilitant. W pracy H2 nie mam wątpliwości, że udział Habilitanta był decydujący. Pewne zastrzeżenia mogą budzić oświadczenia kilku osób. W ich oświadczeniach powinna znaleźć się informacja o częściowej redakcji manuskryptu lub inne równoważne sformułowanie. Mogę sobie wyobrazić, że wszyscy współautorzy redagują tekst, współczesne edytory tekstu to umożliwiają, niemniej dla mnie jest to nadal częściowa redakcja tekstu. Podobną uwagę można mieć jeszcze do kilku innych prac. Niemniej, nie wpływa to na moją ocenę udziału Habilitanta w powstaniu tych prac, a

zamieszczona uwaga związana jest z precyzją stosowanych sformułowań. Jeśli chodzi o rozdział kompetencji wynikających z użycia różnych technik eksperymentalnych do charakterystyki badanych układów molekularnych to jest on dobrze opisany; nie mam także zastrzeżeń do obu zgłoszeń patentowych.

Przyroda dostarcza gotowe rozwiązania istotnych problemów, które pojawiają się na danym etapie rozwoju ludzkości. Wnikliwa jej obserwacja może zaowocować nieoczekiwanymi rozwiązaniami w wielu dziedzinach nauki, np. algorytmy genetyczne, algorytmy feromonowe i sieci neuronowe są wykorzystywane w rozwiązaniach złożonych problemów optymalizacji czy wręcz w pracach nad sztuczną inteligencją. Można ją wykorzystać bezpośrednio. Ta druga możliwość jest bliższa dr Maciejowi Guzikowi. W swoich badaniach zaprzął on bakterie do produkcji polihydroksyalkanianów (PHA), biodegradowalnych poliestrów. Selekcja bakterii, warunki ich hodowli znacznie poszerza listę substratów węglowych, które mogą być akumulowane w postaci PHA. PHA są poliestrami, w których jednostki monomerowe, (R)-3-hydroksykwas, łączą się grupami funkcyjnymi sąsiednich merów. Ich biogodność i biodegradowalność sprzyja dużemu zainteresowaniu, także przemysłu. Dlatego tematyka osiągnięcia habilitacyjnego jest bardzo ważna, zarówno z punktu widzenia rozwoju nauki, jak i bardziej aplikacyjnego jej szerokiego wykorzystania.

Koncepcja cyklu habilitacyjnego bardzo mi się podoba. Autor opracowania oparł się na pracy przeglądowej H1. Nie jest to chronologicznie pierwsza praca cyklu ale jest doskonałym punktem startowym, podsumowującym ekspertyzę Habilitanta w przedmiocie rozprawy, z jednoczesnym umiejscowieniem własnego dorobku naukowego w bardzo szerokim kontekście nauki światowej. Statystyczna analiza obszernego zbioru bibliograficznego pozwoliła autorom sformułować i umieścić na skali czasu 8 kluczowych trendów w rozwoju badań nad polihydroksyalkanianami: (i) poznanie i manipulowanie genami odpowiedzialnymi za syntezę PHA; (ii) akumulacja PHA w oczyszczalniach ścieków i kulturach mieszanych; (iii) PHA dla zastosowań medycznych; (iv) przetwórstwo i modyfikacja PHA; (v) zrównoważona produkcja PHA (vi) granulki PHA; (vii) produkcja PHA przez genetycznie zmodyfikowane *E. coli*; (viii) kompozyty PHA. Kandydat był bezpośrednio odpowiedzialny za opis trendów *iii*, *v*, *vi* i *viii*. Są to zresztą obszary jego ekspertyzy. Tym też kluczowym kierunkom rozwoju badań nad PHA poświęcił najwięcej uwagi w swoim opracowaniu habilitacyjnym. Kandydat omówił w rozprawie: syntezę PHA, zastosowania PHA włączając zastosowania produktów depolimeryzacji oraz przedstawił przyszłe kierunki swoich badań.

Nie mam wątpliwości, że przedstawiony cykl jest spójny tematycznie i rozwiązuje istotne problemy naukowe i inżynierskie. Dorobek Habilitanta to także istotny krok w kierunku rozwoju polskiej nanotechnologii. Mam tu na myśli komercjalizację prowadzonych przez niego badań w kierunku nowoczesnych materiałów do zastosowań biomedycznych. Kompetencje współautorów wspólnych prac były rozłączne. Pan dr Maciej Guzik był odpowiedzialny za koncepcję, koordynację i finansowanie badań, produkcję/syntezę PHA, przygotowanie wstępnych i finalnych wersji publikacji. Współautorzy w zdecydowanej większości byli odpowiedzialni za wykorzystanie szerokiego wachlarza technik eksperymentalnych użytych do charakterystyki badanych układów molekularnych. Do

najważniejszych osiągnięć habilitanta zaliczam opracowanie bioprocessów fermentacji prowadzących do efektywnej syntezy PHA o różnorodnych właściwościach fizykochemicznych; przeprowadzenie pełnej charakterystyki fizykochemicznej uzyskanych PHA, przeprowadzenie charakterystyki biologicznej materiałów uzyskanych na bazie PHA, opracowanie metod prowadzących do funkcjonalizacji PHA w celu zwiększenia obszaru zastosowań tych poliestrów. Bardzo ważne są też aplikacyjne strony jego pracy: projektowanie biozgodnych materiałów dla medycyny, wykorzystanie PHA do otrzymywania optyczni czystych monomerów, proces przedzenia nanowłókien i związane z tym zgłoszenie patentowe. Na uwagę zasługuje też jego współpraca z otoczeniem gospodarczym.

Ocena dorobku dydaktycznego

Pan dr Maciej Guzik zdobył pierwsze szlify w działalności dydaktycznej w trakcie pobytu w Irlandii. Na University College Dublin, gdzie został zatrudniony będąc jeszcze doktorantem (ostatni rok studiów doktoranckich, później praca w ramach oddelegowania przez Bioplastech Ltd. i adiunkt od czerwca 2014), prowadził kursy z mikrobiologii. Pod jego opieką powstała w tej jednostce także jedna praca magisterska. Jego doświadczenie i ekspertyzę w mikrobiologii wykorzystano w IKiFP PAN w Krakowie, gdzie prowadził wykłady dla doktorantów z zakresu fermentacji mikrobiologicznych. Pełnił także rolę promotora lub promotora pomocniczego. Pod jego całkowitą lub częściową opieką powstały cztery prace magisterskie, jedna praca inżynierska i jedna praca doktorska.

Na uwagę zasługuje także jego działalność związana z popularyzacją nauki. Habilitant rokrocznie reprezentuje obecnego pracodawcę w dniach otwartych Instytutu. W ramach projektu Bloom (*Zwiększenie wiedzy i świadomości obywateli Europy, odnośnie badań i innowacji w dziedzinie Biogospodarki*, Horyzont 2020) prowadził warsztaty „Zrób sobie bioplastik – Bioplastiks DIY” dla studentów i pracowników Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Należy w tym miejscu wspomnieć także o wykładach popularnonaukowych szerzących wiedzę o biopolimerach wytwarzanych przez bakterie wygłoszonych na webinarium zorganizowanym przez Centrum Nauki Kopernik oraz filmach promujących prowadzone przez niego badania naukowe.

Dotarcie do szerokiego grona odbiorców, przez popularyzację nauki jest bardzo ważne. Kandydat doskonale to rozumie i skutecznie to realizuje. Wykłady popularnonaukowe na forum krajowym, wywiady dla prasy, mediów elektronicznych i radio są tego najlepszym dowodem. Jest to szczególnie istotne w pozyskiwaniu młodej kadry naukowej (doktorantów) w jednostce, która nie kształci studentów na pierwszym i drugim stopniu studiów.

Ocena dorobku organizacyjnego

Działalność organizacyjna dr Macieja Guzika związana jest z projektami badawczymi oraz nawiązywaniem współpracy z otoczeniem gospodarczym i politycznym. Pozyskiwanie

funduszy na prowadzenie badań jest istotną sferą działalności każdej jednostki badawczej. Kandydat ma w tej sferze działalności bardzo duże osiągnięcia. Jest kierownikiem kilku projektów badawczych, w tym projektu NCBiR Lider, którego głównym celem jest „poszerzenie kompetencji młodych naukowców w samodzielnym planowaniu, zarządzaniu oraz kierowaniu własnymi zespołami badawczymi, podczas realizacji projektów naukowych, których wyniki mogą być wdrożone w gospodarce”. Publikacje Habilitanta, zgłoszenia patentowe i jego współpraca z przemysłem pokazują, że ta inicjatywa polskich władzy nauki trafiła na podatny grunt. Budowa zespołu, przygotowanie zaplecza badawczego to duża praca organizacyjna, koordynacja badań i ich upowszechnienie to kolejne duże wyzwanie, które dr Maciej Guzik w pełni zrealizował. Na uwagę zasługuje jego współpraca z Kłasterem LifeScience Kraków oraz Urzędem Marszałkowskim Województwa Małopolskiego przy wypracowywaniu polityki dotyczącej biogospodarki.

Uwagi końcowe

Stopień doktora habilitowanego oznacza osiągnięcie samodzielności naukowej. W zasadzie, bezpośrednio po uzyskaniu habilitacji można przystąpić do budowy własnego zespołu naukowego. W przypadku Kandydata nie znajduje to zastosowania. Pan dr Maciej Guzik osiągnął te cele znacznie wcześniej. Już w Irlandii kierował małym, dwuosobowym zespołem. Projekt *Lider* pozwolił mu zbudować grupę w Polsce. O prężności tej grupy świadczą: liczba publikacji, zgłoszenia patentowe i szeroko pojęta aktywność naukowa. Należy podkreślić duży rozmach Habilitanta w pozyskiwaniu funduszy na prowadzenie badań oraz w nawiązywaniu współpracy naukowej, tak z jednostkami naukowymi, jak i przemysłowymi. Biorąc to wszystko pod uwagę, osiągnięcie habilitacyjne dr Macieja Guzika zasługuje na wyróżnienie. Reasumując, uważam, że **całokształt dorobku naukowego dr Macieja Guzika, Jego zaangażowanie w działalność naukową w pełni uzasadniają wystąpienie do Rady Naukowej Instytutu Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki chemiczne**. Rozprawa habilitacyjna Kandyda spełnia wszystkie wymagania stawiane rozprawom habilitacyjnym, określone w art. 219 ust. 1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku i wnoszę o dopuszczenie pana dr Macieja Guzika do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



Jacek Korchowiec