



Ocena rozprawy habilitacyjnej zatytułowanej

„Nanomateriały modyfikowane chemicznie, ze szczególnym uwzględnieniem jonów metali

Nb, Ru, Sn, Pd, Pt, do celów katalitycznych i farmaceutycznych”,

dorobku naukowo – dydaktycznego oraz aktywności organizacyjnej

dr Agnieszki Feliczak – Guzik

1. Informacje ogólne

Dr Agnieszka Feliczak – Guzik, studiowała na Wydziale Chemii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza i ukończyła studia chemiczne pierwszego stopnia w roku 2005, wybierając specjalność „Synteza i analiza chemiczna”, a następnie podjęła studia magisterskie z zakresu chemii stosowanej, które ukończyła w roku 2007. W tymże roku zdecydowała się na podjęcie kolejnych studiów magisterskich wybierając specjalność „Chemia kosmetyczna”, które ukończyła w roku 2008. Problematyka związana z chemią kosmetyczną była jej dojrzałym wyborem, który kontynuowała na studiach doktoranckich w latach 2008 – 2011. Pracę doktorską zatytułowaną „Wykorzystanie mezoporowatych sit molekularnych w syntezie chemikaliów z odnawialnych źródeł” wykonała pod kierunkiem prof. dr hab. Izabeli Nowak i obroniła 1 czerwca 2011.

Od października 2011 roku dr Agnieszka Feliczak-Guzik jest zatrudniona na etacie adiunkta na Wydziale Chemii UAM. Jeszcze podczas studiów (marzec – maj 2007) odbyła krótkotrwałą staż w grupie prof. Cejki w Republice Czeskiej, a w latach 2011 i 2012 uczestniczyła w dwóch szkołach katalizy organizowanych w Niemczech oraz we Włoszech. Ponadto w okresie 01. 12. 2016 do 31. 01 2018 odbyła ponad roczny staż na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu w grupie badawczej prof. dr hab. Bogusława Buszewskiego w Katedrze Chemii Środowiska i Bioanalitik Wydziału Chemii w ramach projektu NCN: FUGA-5.

2. Ocena pracy habilitacyjnej

Prace zgłoszone jako podstawa ubiegania się o stopień dr habilitowanego obejmują 7 publikacji, w tym jedną przeglądową, z których wszystkie ukazały się w czasopismach umieszczonych w bazie JCR i charakteryzują się wysokim współczynnikiem oddziaływania (IF). Trzy prace ukazały się w Microporous and Mesoporous Materials (H1, H3 i H6), pozostałe publikowane były w Catalysis Today (H2), Catalysts (H5), Journal of Colloid and Interface Science (H4) oraz Journal of Biomaterials Applications (H7). Sumaryczny współczynnik oddziaływania (IF) prac wchodzących w skład cyklu prac habilitacyjnych wynosi 25,9, co daje wysoka średnią wartość (IF) na jedna pracę, która wynosi 3,7. Z

wyjątkiem jednej pracy, wszystkie są pracami wieloautorskimi, co nie jest mankamentem biorąc pod uwagę interdyscyplinarność rozwijanej tematyki. W sześciu pracach dr Agnieszka Feliczak-Guzik jest pierwszą autorką, a w trzech występuje jako autor korespondujący. W większości prac udział Habilitantki wynosił od 55 do 80 %, w jednej 100 % i jedynie w pracy H7 był niski (16 %) i obejmował część dotyczącą przygotowania katalizatorów, interpretacji uzyskanych wyników oraz opracowania części wyników do publikacji. Na podstawie deklaracji zamieszczonych przez Habilitantkę, jak również zgodnie z oświadczeniami współautorów, udział dr Agnieszki Feliczak-Guzik w publikowanych pracach obejmował sformułowanie koncepcji badań, zaplanowanie procedury badawczej, jak również interpretację wyników i opracowanie ich w formie manuskryptu. Wyjątkiem jest wspomniana praca H7, w której Habilitantka opracowała część dotyczącą modyfikacji materiałów mezoporowatych jak i ich szczegółowej charakterystyki, co stanowiło podstawę interpretacji możliwości inkorporowania substancji leczniczych do systemu mezoporów jak i ich adsorpcji i możliwości uwalniania, która to część była realizowana przez współautorów z Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu.

Zatem zarówno na podstawie deklaracji Habilitantki jak i oświadczeń współautorów prac stanowiących cykl prac zgłoszonych jako podstawa do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego uzasadnione jest przypisanie dr Agnieszce Feliczak-Guzik wiodącej roli w stawianiu problemu badawczego, planowaniu badań potrzebnych do jego rozwiązania oraz w interpretacji uzyskanych wyników i opracowaniu ich w postaci manuskryptu. Ponadto, analiza prac przedstawionych do oceny (H1 – H7) pozwala stwierdzić, że dotyczą one spójnej tematyki, a zatem spełniają warunek stawiany pracom habilitacyjnym.

Do cyklu zgłoszonych prac, Autorka dołączyła ich omówienie w formie Autoreferatu w języku polskim i angielskim, w którym formułuje uzasadnienie podejmowanych badań, wskazuje główne cele, jak również dyskutuje etapy realizacji rozwijane w poszczególnych pracach i formułuje wnioski. Opracowanie zawiera krótką dyskusję kolejnych prac, których treść relacjonowana jest w świetle dwóch głównych problemów badawczych. Pierwszy z nich dotyczy syntezy i charakterystyki mezoporowatych materiałów krzemionkowych (o strukturze 2D i 3D) oraz zeolitów hierarchicznych, posiadających strukturę mikro - mezo porowatą. Obecność mezoporów jest cechą wspólną stosowanych materiałów, które poddawane są modyfikacjom celem wygenerowania centrów katalitycznie aktywnych. Materiały mezoporowate modyfikowane były związkami niobu lub metalami takimi jak ruten, pallad i platyna, natomiast zeolity hierarchiczne poddawano dalszym modyfikacjom związkami cyny lub niobu. Dodatkową grupę stanowiły materiały mezoporowate funkcjonalizowane grupami aminowymi których źródłem był chitosan, wykorzystywane do inkorporowania leków.

Habilitantka omawia następnie zastosowanie materiałów mezoporowatych modyfikowanych niobem oraz wybranymi metalami (Ru, Pd, Pt) jako katalizatorów procesów hydrodeoksygenacji cykloheksenu, tioeteru, geraniolu oraz fenolu, a także wykorzystanie zeolitów hierarchicznych modyfikowanych niobem oraz cyną w katalitycznej transformacji dihydroksyacetonu (DHA) do kwasu mlekowego lub jego estrów alkilowych. Na podstawie obszernej charakterystyki wskazuje też, że zgodnie z wcześniejszą, cytowaną literaturą, lokalizacja niobu w materiale mezoporowatym zależy w znacznym stopniu od źródła niobu

użytego w procesie syntezy, a z kolei lokalizacja niobu (w strukturze lub na powierzchni), ma istotny wpływ na aktywność katalityczną w poszczególnych reakcjach.

Badania procesu hydrodeoksygenacji fenolu, stosowanego jako związek modelowy dla aromatycznych związków otrzymywanych w wyniku pirolizy biomasy, zawierających grupy tlenowe (hydroksy lub metoksy) pozwoliły opracować łagodne i energooszczędne warunki (niska temperatura oraz niskie ciśnienie) otrzymywania związków o wysokim, stosunku wodoru do węgla w obecności mezoporowatych układów modyfikowanych palladem lub platyną.

Ważne wyniki uzyskała również Habilitantka wykorzystując hierarchiczne zeolity modyfikowane cyną w reakcji transformacji dihydroksyacetonu to estrów kwasu mlekowego (przy wspomagającym udziale promieniowania mikrofalowego). Pozwoliło to znacząco skrócić czas reakcji oraz uzyskać wysokie wydajności oczekiwanych produktów.

Autorka omawia również bardzo ciekawe wyniki uzyskane w badaniach nad inkorporowaniem leków (ibuprofenu oraz furosemidu) do mezoporowatych materiałów krzemionkowych funkcjonalizowanych grupami aminowymi wprowadzanymi w postaci chitozanu. Badania prowadzone we współpracy z grupą badaczy Wydziału Farmacji Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu wykazały brak toksyczności nośnika, a także efektywne uwalnianie leków w ilościach i czasie zależnych od pH środowiska.

Do najistotniejszych osiągnięć Autorki w dorobku habilitacyjnym zaliczam:

- 1) Stwierdzenie, że modyfikowanie niobem mezoporowatych struktur krzemionkowych (SBA-15, FDU) generuje centra aktywne w reakcjach epoksydacji cykloheksenu i geraniolu oraz utleniania tioeteru do odpowiedniego sulfotlenku. W pracach wykazano wyjątkową aktywność niobu wprowadzonego do matrycy mezoporowatej krzemionki w reakcji epoksydacji wiązania podwójnego. Wyniki te cytowane były w publikacjach innych autorów.
- 2) Wykazanie, że wprowadzanie metali takich jak pallad i platyna do mezoporowatych materiałów o strukturze SBA-16 prowadzi do uzyskania bardzo skutecznych katalizatorów hydrodeoksydacji fenolu. Katalizatory te pozwalają uzyskać bardzo wysokie wydajności w łagodnych warunkach temperatury (90 – 130° C) i ciśnienia (2,5 – 6 MPa), co pozwala na znaczące ograniczenie zużycia energii.
- 3) Wykazanie, że zeolity hierarchiczne (mikro- mezoporowate) o strukturze fojazytu oraz zeolitu beta modyfikowane niewielkimi ilościami niobu lub cyny stają się aktywnymi katalizatorami izomeryzacji dihydroksyacetonu do kwasu mlekowego lub jego estrów alkilowych. Użycie promieniowania mikrofalowego przyspiesza znacząco ten proces. Szczególne znaczenie tej reakcji wynika z wysokiej produkcji biopaliw do silników Diesla, co jest źródłem wzrastającej ilości odpadowej gliceryny, przetwarzanej między innymi do dihydroksyacetonu.

- 4) Opracowanie układów mezoporowatych krzemionek modyfikowanych grupami aminowymi oraz chitosanem a następnie wykorzystanie ich jako nośników substancji leczniczych takich jak ibuprofen i furosemid. Wykazano, że inkorporacja leków do przestrzeni wewnętrznych nośnika pozwala na uwalniania ich w organizmie przy określonym pH i w określonym czasie, przy jednoczesnym braku cytotoksyczności nośnika

Wymienione osiągnięcia stanowią istotny wkład Habilitantki w rozwój badań nad poszukiwaniem nowych układów katalitycznych oraz wykorzystywaniem ich w procesach transformacji substancji pochodzenia naturalnego.

Pewnym mankamentem Autoreferatu jest sposób sformułowania wniosków. Autorka wymienia efekty wszystkich załączonych prac. W tej mnogości bardzo szczegółowych wniosków, jakie zostały umieszczone w Autoreferacie, te naprawdę ważne giną, mimo że są wymienione jako jedne z wielu.

Podsumowując, stwierdzam, że prace dr Agnieszki Feliczak-Guzik stanowiące zgłoszone do oceny osiągnięcie naukowe wnoszą znaczący wkład do nauki w zakresie badań nad syntezą układów katalitycznych, które mogą być wykorzystane w procesach transformacji związków pochodzenia naturalnego, nawet jeśli w przedstawionych badaniach wykorzystywano, przynajmniej częściowo, związki modelowe. Na podkreślenie zasługuje również rozwinięcie badań nad wykorzystaniem modyfikowanych materiałów mezoporowatych jako nośników leków.

3. Ocena dorobku naukowo – badawczego

Zainteresowania naukowe dr Agnieszki Feliczak-Guzik począwszy od badań prowadzony podczas wykonywania pracy doktorskiej koncentrowały się na syntezie i charakteryzowaniu struktury mezoporowatych materiałów modyfikowanych głównie niobem (5 artykułów w czasopismach o zasięgu międzynarodowym), ale w późniejszym okresie również innymi metalami. W dorobku Autorki znajdują się także prace obejmujące syntezę nanostrukturalnych niobokrzemianów z mostkami organicznymi. Materiały te stosowane były w pracach współautorstwa dr Agnieszki Feliczak-Guzik w reakcjach epoksydacji reagentów pochodzenia naturalnego takich jak geraniol czy limonen (1 artykuł w *Catalysis Today*). Autorka wykazała też, że nanostrukturalne niobokrzemiany z mostkami organicznymi o wyrażnie hydrofobowym charakterze, mogą być skutecznie wykorzystywane w procesach utleniania olejów roślinnych (1 artykuł w *Catalysis Today*).

Sumaryczny dorobek dr Agnieszki Feliczak-Guzik stanowi 17 prac znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), których sumaryczny impact factor wynosi 50,521. Dorobek ten jest umiarkowanie wysoki, jednakże biorąc pod uwagę półtoraroczną nieobecność związaną ze zwolnieniem lekarskim oraz urlopem macierzyńskim (lata 2014/2015), należy uznać ten dorobek jako wystarczający. Na podkreślenie zasługuje bardzo duża aktywność Habilitantki w ostatnich dwóch latach. W roku 2018 ukazały się 4 prace, a roku 2019 - 3 prace – wszystkie w czasopismach o wysokim impact faktorze (2 – 4,5)

Ponadto dr Agnieszka Feliczak-Guzik jest współautorką 11 monografii (w tym 8 w języku angielskim), 9 prac ogłoszonych w recenzowanych czasopismach poza bazą JCR, a

także 5 prac opublikowanych w czasopismach krajowych o zasięgu lokalnym – w sumie Habilitantka jest współautorką 43 prac. Ta aktywność publikacyjna przekłada się też na rozpoznawalność Habilitantki w świecie naukowym, o czym świadczy liczba cytowań, która wynosi wg bazy Scopus 134 (bez autocytowań), indeks Hirsha wynosi 6. Jeśli liczba cytowań może wydawać się niezbyt wysoka, to trzeba wziąć pod uwagę, że najważniejsze prace Habilitantki ukazały się w ciągu ostatnich kilku lat. Ponadto, o rozpoznawalności Habilitantki świadczy fakt, że redakcje znanych czasopism naukowych zwracały się do niej z prośbą o recenzowanie manuskryptów przysłanych do druku.

Dr Agnieszka Feliczak-Guzik jest współautorką 51 wystąpień ustnych oraz 139 prezentacji posterowych na konferencjach krajowych i międzynarodowych, z których wiele prezentowała osobiście.

Dr Agnieszka Feliczak-Guzik brała też udział w pracach komitetów organizacyjnych konferencji naukowych, zarówno krajowych jak i międzynarodowych. W sumie uczestniczyła w pracach 15 takich komitetów. Jest również członkiem międzynarodowych i krajowych organizacji oraz towarzystw naukowych (International Mesosstructured Material Association, Polskie Towarzystwo Zeolitowe, Polskie Towarzystwo Chemiczne, Polski Klub Katalizy).

Dr Agnieszka Feliczak-Guzik była też wielokrotnie wyróżniana nagrodami za swoją aktywność naukową. Już jako studentka otrzymała wyróżnienie za najlepszy poster na kongresie HPLC w Warszawie. Otrzymała też stypendium naukowe dla najlepszych doktorantów Wydziału Chemii UAM, nagrodę Kapituły miasta Poznania, stypendium od Funduszu Rodziny Kulczyków, nagrodę za osiągnięcia dydaktyczne. W sumie dr Agnieszka Feliczak-Guzik 12-krotnie była wyróżniana różnego typu nagrodami za jej aktywność naukową, a także dydaktyczną.

Dr Agnieszka Feliczak-Guzik wykazuje też wysoką aktywność w staraniu się o środki finansowe na prowadzone badań. W latach 2016 – 2018 kierowała grantem badawczym NCN, który uzyskała w ramach konkursu FUGA-5. Ponadto uczestniczyła w realizacji 5 grantów w latach 2010 – 2019. Część tych grantów miała charakter interdyscyplinarny i realizowana była we współpracy z grupami badawczymi Uniwersytetu Medycznego. Aktualnie uczestniczy w realizacji grantu, który wykonywany jest we współpracy z UMK, a także z Uniwersytetem Przyrodniczym, Politechniką Wrocławską, Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim oraz Fabryką Kosmetyków Pollena Ewa. Habilitantka rozwija również współpracę z zagranicznymi ośrodkami naukowymi (prof. J. Cejka J. Heyrovský Institute of Physical Chemistry, w Pradze, prof. M. Jaroniec, Kent State University)

4. Ocena aktywności dydaktycznej Habilitantki

Dr Agnieszka Feliczak-Guzik oprócz prowadzenia regularnych zajęć laboratoryjnych dla studentów Wydziału Chemii brała udział w przygotowaniu nowych ćwiczeń laboratoryjnych prowadzonych w języku angielskim dla przedmiotu Cosmetic Analysis oraz Flavour and Fragrance Chemistry, jak również polskojęzycznych zajęć laboratoryjnych dla studentów kierunków: Chemia Kosmetyczna oraz Chemia Sądowa. Habilitantka uczestniczyła także w prowadzeniu zajęć promocyjnych dla uczniów szkół średnich w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, prowadziła także wykłady w ramach studiów podyplomowych z Chemii Kosmetycznej, a także zajęcia w systemie e-learningu.

Dr Agnieszka Feliczak-Guzik uczestniczyła też wielokrotnie w warsztatach prowadzonych w ramach Nocy Naukowców, a także w zajęciach warsztatowych Poznańskiego Festiwalu Nauki i Sztuki oraz innych spotkaniach, których celem było przekazywanie wiedzy uczniom szkół, głównie licealnych. Habilitantka była też promotorem 14 prac licencjackich, recenzentem 6 prac licencjackich oraz promotorem pomocniczym w czterech przewodach doktorskich, jak również kilkakrotnie pełniła funkcje opiekunki roku studentów różnych specjalności. Na podkreślenie zasługuje również fakt, że Habilitantka stara się poszerzać także swoją wiedzę poprzez uczestniczenie w różnego rodzaju warsztatach i kursach szkoleniowych z zakresu nowych technik pomiarowych, stosowanych zarówno w badaniach laboratoryjnych jak i przemysłowych.

5. Podsumowanie

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiony do oceny materiał stanowiący osiągnięcie naukowe spełnia kryterium nowości naukowej wymagany w postępowaniu habilitacyjnym zgodnie z Ustawą o stopniach i tytule naukowym z dnia 27 września 2017 roku.

Ponadto, biorąc pod uwagę, dorobek naukowy Habilitantki, dużą aktywność w działalności dydaktycznej i organizacyjnej stwierdzam, że spełnia ona wymogi definiowane w ustawie o postępowaniu habilitacyjnym

Wniosuję zatem do Rady Wydziału Chemii UAM w Poznaniu o nadanie dr Agnieszce Feliczak-Guzik stopnia naukowego doktora habilitowanego w zakresie nauk chemicznych.

Krystyna Nowińska