



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

dr hab. inż. Jakub Zdarta, prof. PP
Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej
Wydział Technologii Chemicznej
ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań
tel. +48 61 665 3720, fax +48 61 665 3649
e-mail: jakub.zdarta@put.poznan.pl

Poznań, 28.03.2023 r.

RECENZJA

osiągnięcia naukowego dr Marty Ziegler-Borowskiej pt. „Nanocząstki magnetyczne funkcjonalizowane polisacharydami - synteza, charakterystyka i aplikacje biomedyczne” oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne

opracowana zgodnie z decyzją Rady Doskonałości Naukowej z dnia 29.12.2022 r. (DRKN.Z6.400.118.2022) oraz uchwałą Rady Dyscypliny Nauki Chemicznej Wydziału Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu nr 24/2022/23 z dnia 18.01.2023 r.

Sylwetka Kandydatki i przebieg kariery zawodowej

Pani Marta Ziegler-Borowska w 2000 roku uzyskała licencjat z chemii na Wydziale Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, a w 2002 roku na tym samym Wydziale obroniła pracę magisterską „Synteza α -metylo-p-dihydroksyborylofenyloalaniny” pod opieką dra Adama Dzielendziaka uzyskując jednocześnie tytuł „Najlepszego absolwenta Wydziału Chemii UMK”.

Prace prowadzone w trakcie przygotowywania rozprawy magisterskiej stanowiły swego rodzaju punkt wyjścia do dalszych działań naukowych, co miało miejsce w trakcie rozpoczętych w październiku 2002 roku studiów doktoranckich realizowanych w Katedrze Chemii Organicznej na Wydziale Chemii UMK w Toruniu pod opieką prof. dra hab. Marka Zaidlewicza. Pani Marta Ziegler-Borowska realizowała badania związane z syntezą boronowanych pochodnych aminokwasów, których zwieńczeniem była obrona rozprawy pt. „Synteza analogów 4-dihydroksyborylofenyloalaniny” i nadanie stopnia naukowego doktora nauk chemicznych dnia 2 grudnia 2009 roku.

W trakcie realizacji studiów doktoranckich, w 2006 roku, Kandydatka została zatrudniona na etacie asystenta w Katedrze i Zakładzie Chemii Organicznej Wydziału Farmaceutycznego Collegium Medicum UMK im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, gdzie brała czynny udział w przygotowaniu infrastruktury oraz zajęć dydaktycznych w nowym budynku Wydziału Farmaceutycznego, a także realizowała prace związane z syntezą związków triazolowych. Od 2010 roku Pani dr Marta Ziegler-Borowska była zatrudniona na etacie asystenta w Katedrze Chemii i Fotochemii Polimerów na Wydziale Chemii UMK, a od 2012 roku pracuje na etacie adiunkta w Katedrze Chemii Biomedycznej i Polimerów (wcześniejsza nazwa Katedra Chemii i Fotochemii Polimerów).

Analizując ten okres rozwoju naukowego Habilitantki należy podkreślić spójność realizowanej tematyki badawczej, co ma bezpośrednie przełożenie na możliwość głębszej analizy prowadzonych badań, jak i pełne zrozumienie podjętego tematu. Na podkreślenie zasługuje też znaczne zaangażowanie Kandydatki w realizację obowiązków dydaktycznych oraz opiekę nad studentami na różnym stopniu ich kariery naukowej. Pewien niedosyt budzi natomiast brak długoterminowego stażu naukowego typu post-doc, który z pewnością stanowiłby wartościowe uzupełnienie w rozwoju naukowym Pani dr Marty Ziegler-Borowskiej.

Ocena osiągnięcia naukowego

Pani dr Marta Ziegler-Borowska w początkowych etapach swojej kariery naukowej zajmowała się głównie szeroko rozumianą syntezą organiczną. Choć doświadczenia te znalazły swoje zastosowanie w trakcie realizacji cyklu prac stanowiących monotematyczną podstawę wniosku habilitacyjnego, to jednak główny nacisk w zaprezentowanych badaniach położono na syntezę funkcjonalizowanych nanocząstek magnetycznych pod kątem oceny ich właściwości i możliwości praktycznego zastosowania biomedycznego.

Rozprawa habilitacyjna dr Marty Ziegler-Borowskiej stanowi spójny zbiór powiązanych ze sobą artykułów naukowych, który całościowo jest definiowany jako „Nanocząstki magnetyczne funkcjonalizowane polisacharydami - synteza, charakterystyka i aplikacje biomedyczne”. Tematyka podjęta przez Habilitantkę jest aktualna i niezwykle istotna, zwłaszcza pod kątem poszukiwania zaawansowanych biomateriałów o znikomym negatywnym wpływie na organizmy żywe. Podstawę wniosku stanowi dziewięć oryginalnych artykułów naukowych (osiem prac współautorskich, jedna praca samodzielna) stanowiących monotematyczny cykl prac, które zostały opublikowane w latach 2014-2020 w czasopismach naukowych (Q1-Q2) posiadających współczynnik *Impact Factor* o łącznej wartości 50,248 i sumie punktów ministerialnych wynoszącej 970. Na wyróżnienie zasługuje fakt, że Habilitantka w ośmiu publikacjach jest pierwszym autorem oraz w większości prac jest autorem korespondencyjnym. Co więcej, z oświadczeń współautorów nt. wkładu w powstanie artykułów wynika, że Kandydatka jest też wiodącym autorem oraz twórcą koncepcji naukowych we wszystkich pracach, planowała i wykonywała eksperymenty, interpretowała wyniki badań oraz była odpowiedzialna za proces publikacyjny wspomnianych artykułów. Włączone w cykl prace są opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych, takich jak np.: *Applied Surface Science* czy *International Journal of Biological Macromolecules*, o wartości współczynnika IF, z roku opublikowania prac, w zakresie od 1,781 do 6,707. Zgodnie z aktualną punktacją Ministerstwa Edukacji i Nauki, czterem spośród tych publikacji przyznano 140 pkt, dwóm 100 pkt, a trzem 70 punktów. Pewien niedosyt powoduje brak w recenzowanym cyklu monotematycznych prac artykułów o wyższej wartości współczynnika IF i/lub prac opublikowanych w czasopismach posiadających 200 punktów ministerialnych. Publikacje te dotychczas zostały zacytowane 183 razy (ilość cytowań bez autocytowań).

Tematyka badań realizowanych przez Habilitantkę jest niezwykle aktualna i obecnie jest podejmowana przez wiele uznanych ośrodków naukowych na całym świecie. Rozwój nanotechnologii i nanomateriałów w ostatnich latach zaowocował bowiem opracowaniem szeregu rozwiązań, które przełożyły się nie tylko na opracowanie nowej grupy materiałów, ale przede wszystkim na zastosowania nanostruktur w wielu obszarach nauki, w tym w szczególności w naukach chemicznych i biomedycznych. Jedną z szeroko analizowanych grup

materiałów są magnetyczne nanocząstki, które ze względu na swoje właściwości, głównie superparamagnetyzm oraz duży stosunek powierzchni do objętości, wzbudzają znaczne zainteresowanie aplikacyjne. Jednak celem zmian właściwości wspomnianych nanocząstek, pod kątem ich dedykowanego zastosowania, prowadzone są prace nad zaimplementowaniem w strukturę/na powierzchni tych materiałów pożądanych polimerów czy grup funkcyjnych. Wytworzenie odpowiednio zaprojektowanych układów jest jednym z głównych wyzwań stawianych obecnie przed chemią materiałów i technologią chemiczną i może skutkować wytworzeniem nietoksycznych, biokompatybilnych materiałów o szerokim spektrum zastosowania. Stąd tematyka prac podjęta przez Habilitantkę jest nie tylko aktualna, ale i postawione cele badawcze wpisują się w nurt intensywnego rozwoju chemii materiałów. Kluczowy aspekt zrealizowanych prac dotyczył wytworzenia i charakterystyki nanocząstek magnetycznych modyfikowanych polisacharydami (H1-H6) oraz ich testów w potencjalnych zastosowaniach biomedycznych (H7-H9). Choć temat podjętych badań jest niezwykle wartościowy i przyszłościowy, pewne wątpliwości wzbudza potencjalny negatywny wpływ nanocząstek, w tym nanocząstek magnetycznych, na organizmy żywe. Stąd moja prośba do Habilitantki o głos w dyskusji na ten temat.

Cykl monotematycznych artykułów rozpoczyna praca H1 w której magnetyczne nanocząstki poddano modyfikacji celem ich jednoczesnej stabilizacji z wykorzystaniem poli(bromku[N-benzylo-2-(metakryloksy)-N,N-dimetyloetanoamoniowego] oraz chitozanu sieciowanego epichlohydriną. Podobne badania przeprowadzono także w artykule H2, w którym jako modyfikator nanocząstek wykorzystano aminowany chitozan z różną ilością grup aminowych w łańcuchu. Rozwiązanie to nie tylko umożliwia kontrolę procesu modyfikacji, ale także pozwala na wprowadzenie pożądanej ilości aminowych grup funkcyjnych. Uzyskane wyniki wskazują także, że niezwykle istotna jest zarówno kontrola warunków modyfikacji, ale także zastosowanie najkorzystniejszego stosunku reagentów i modyfikatorów celem prowadzenia efektywnego procesu w sposób maksymalnie przyjazny dla środowiska. Powstałe w ten sposób materiały mogą znaleźć zastosowanie np. jako nośniki w procesie immobilizacji enzymów, co jednak nie jest głównym przedmiotem zainteresowania w ocenianym cyklu prac.

Prace H3 i H4 stanowią kontynuację badań nad modyfikacją magnetytu z wykorzystaniem odpowiednio polimeru jonowego oraz aminowanego chitozanu zawierającego jedną, dwie lub trzy grupy aminowe w jednostce glukozydowej. W pracach tych wiele uwagi poświęcono na dalszą optymalizację modyfikacji magnetycznych nanocząstek, jak i na zaawansowaną charakterystykę wytworzonych materiałów pod kątem możliwości ich praktycznego wykorzystania. Na tym etapie Kandydatka formułuje kilka wniosków na bazie uzyskanych rezultatów, które podsumowują tę część prac i pozwalają na zbudowanie ogólnego obrazu procesu modyfikacji i stabilizacji magnetytu. Pojawia się np. stwierdzenie „średni rozmiar otrzymanych nanocząstek wynosił od 19 do 23 nm, a więc był odpowiedni dla aplikacji biomedycznych”. Prosiłbym o rozwinięcie tego stwierdzenia i uargumentowanie skąd akurat taki rozmiar nanocząstek jest najkorzystniejszy dla zastosowań biomedycznych? Co więcej, Habilitantka wskazuje, że „rodzaj czynnika sieciującego niemodyfikowany chitozan na powierzchni magnetycznych nanocząstek nie wpływa na ilość wolnych, reaktywnych grup aminowych na jego powierzchni” z czym nie do końca mogę się zgodzić, ponieważ w literaturze dostępne są informacje nt. możliwości kontroli ilości wprowadzanych grup aminowych poprzez odpowiednią kontrolę warunków procesu. Tutaj również prośba do Kandydatki o doprecyzowanie tego stwierdzenia.

Dalsze badania nad otrzymaniem funkcjonalnych materiałów powstałych na bazie magnetytu dotyczą wykorzystania kolagenu oraz chitozanu sieciowanego kwasem kwadratowym, jako innowacyjnego związku stosowanego do sieciowania chitozanu (H5) oraz aminowanej skrobi (H6). Zaproponowane podejście pozwala na lepszą kontrolę wprowadzania ilości grup aminowych w strukturę materiału, a także opisuje wykorzystanie kwasu kwadratowego, co nie było dotychczas szeroko zaprezentowane w literaturze i jednoznacznie wskazuje na nowość naukową prowadzonych prac. Dodatkowo w pracy H6 opracowano nową, szybką i bezrozpuszczalnikową metodę aminowania aldehydowego polisacharydu przez ucieranie w moździerz i zastosowano ją do modyfikacji powłoki polisacharydowej magnetytu. Prace te są efektem świadomości Pani dr Marty Ziegler-Borowskiej na temat niedoskonałości stosowanych technik oraz konieczności dalszej poprawy właściwości wytwarzanych materiałów, jak i poszukiwania przyjaznych dla środowiska, tanich i szybkich metod modyfikacji tlenków nieorganicznych. Moje wątpliwości budzi jedynie fakt ucierania nanocząstek magnetycznych w metodzie mechanochemicznej. Czy ucieranie cząstek wpływa na ich właściwości, stabilność, strukturę i morfologię? A jeśli tak, to w jaki sposób? Czy badano te właściwości i porównywano z innymi metodami modyfikacji?

Ewolucja w realizowanych badaniach to prace H7 i H8, w których poza efektywną modyfikacją nanocząstek magnetytu chitozanem zawierającym zmienne ilości grup aminowych poprzez bezrozpuszczalnikowe ucieranie, szczególną uwagę poświęcono na możliwości wykorzystania tych związków do wiązania albuminy surowicy krwi ludzkiej i zdefiniowania jej aktywności. W pracy H7 Habilitantka szczególną uwagę poświęciła na wykazanie związku pomiędzy ilością grup aminowych, rodzajem ich aktywacji powierzchniowej oraz ilością osadzonej albuminy. Istotnym wnioskiem płynącym z tych badań jest fakt, że nie zawsze ilość grup aminowych, ale czasem także geometria przestrzenna układu determinują ilość związanego bioligandu. Z kolei w pracy H8, będącej naturalną kontynuacją pracy H7, uwagę skupiono na zdolnościach unieruchomionej albuminy do wiązania leków, a jako substancję modelową wybrano ketoprofen. Zdefiniowanie zdolności albuminy do wiązania leku jest niezwykle istotne pod kątem potencjalnego zastosowania omawianych układów. Z uwagi na fakt, że albumina stanowi około 50% masy osocza krwi, stąd wiązanie przez nią substancji czynnych jest ważnym czynnikiem farmakokinetycznym wpływającym na skuteczność leku i jego dystrybucję. Dodatkowo oddziaływania albuminy i ketoprofenu badano zarówno w warunkach normalnych, jak i po stresie oksydacyjnym indukowanym sztucznie. Analiza otrzymanych danych pozwoliła nie tylko potwierdzić znaczny potencjał biomedyczny zaproponowanych materiałów, ale umożliwiła także sformułowanie wniosku, że nanocząstki magnetyczne ze związaną albuminą surowicy krwi ludzkiej, mogą być stosowane do wyznaczania podstawowych parametrów farmakokinetycznych leków *in vitro* zarówno w warunkach normalnych jak i stresu oksydacyjnego. Habilitantka nie doprecyzowuje jednak jasno czy zawsze większa ilość grup aminowych, a zarazem większa ilość osadzonej surowicy ma bezpośrednie przełożenie na jej większą aktywność? Jest to bowiem kluczowy parametr determinujący potencjalne zastosowania wytworzonych układów, a większa ilość osadzonej surowicy nie musi mieć przełożenia na jej większą aktywność. Co więcej, w cyklu prac otrzymano nanocząstki o zmiennej średnicy, niezależnie od sposobu modyfikacji/zastosowania. Prosiłbym o komentarz nt. zmiennej wielkości otrzymywanych cząstek magnetycznych i materiałów powstałych na ich bazie. Z czego wynika zmienna wielkość powstałych cząstek i czy wszystkie

otrzymane średnice nadają się do zastosowań medycznych? Brakuje też wyraźnych informacji jak rodzaj modyfikacji lub zastosowana procedura wpływają na średnice cząstek.

Finalny etap badań zaprezentowanych w cyklu habilitacyjnym stanowiło wytworzenie nanocząstek magnetycznych pokrytych lewanem i fotouczulaczem jako potencjalnie nowej postaci leku dla terapii fotodynamicznej (H9). Powierzchnię nanocząstek pokryto lewanem, ze względu na fakt, że związek ten stabilizuje magnetyczny rdzeń i zapobiega jego utlenianiu, a na powierzchni materiału osadzono ftalocyjaninę cynkową (II), która jest stosowana w terapii fotodynamicznej. W efekcie prac wytworzono nową postać leku o zwiększonej dyspersji oraz ograniczonej tendencji do agregacji. Co więcej, wykazano, że zawartość leku w stosunku do nośnika, to ok. 3% masowych, ale taka ilość pozwala na zachowanie ponad 70-proc. aktywności, co jest obiecujące pod kątem potencjalnych aplikacji. Wytworzenie takiej postaci leku, jak sama Habilitantka pisze, otwiera wiele potencjalnych kierunków zastosowań i nowych wyzwań badawczych. Choć w Autoreferacie znajdują się informacje nt. przyszłych planów i dalszego rozwoju, prosiłbym o sprecyzowanie w jaki sposób dalsza kariera będzie związana z tematyką habilitacji, a w jakim aspekcie będzie wytyczać nowe dla Kandydatki ścieżki badawcze? Prosiłbym też o kilka zdań komentarza w kontekście przyszłej tematyki, staży naukowych, projektów badawczych, a także nawiązanych współpracy, zarówno samej Habilitantki, jak i jej zespołu naukowego.

Podsumowując, pomimo iż opisane badania naukowe prowadzone przez dr Martę Ziegler-Borowską trudno uznać za przełomowe, to wnoszą one wiele istotnych aspektów nowości do prac nad wytworzeniem funkcjonalnych materiałów magnetycznych. Autorka dość sprawnie zarysowała swoje najważniejsze osiągnięcia w przedstawionym Autoreferacie, co wskazuje na wejście Kandydatki w stadium samodzielności naukowej. Pomimo kilku uwag o charakterze polemicznym, zaadresowanych głównie względem omówienia osiągnięcia, a nie samych publikacji z cyklu habilitacyjnego, stwierdzam, że przedstawiony do oceny monotematyczny cykl prac stanowiący podstawę wniosku habilitacyjnego spełnia wymogi stawiane Habilitantom.

Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego

Dr Marta Ziegler-Borowska jest współautorką 44 publikacji, w tym aż 43 po uzyskaniu stopnia doktora. Wartość indeksu Hirscha na dzień składania wniosku wynosiła 14, a sumaryczna liczba cytowań (bez autocytowań) osiągnęła 537. Sumaryczna wartość współczynnika IF opublikowanych prac wynosi 185,392, co przekłada się na całkowitą ilość punktów ministerialnych wynoszącą 4415. Trudno jednak porównać przyrost ilości publikacji i wzrost wartości pozostałych parametrów po obronie doktoratu, a przed złożeniem wniosku habilitacyjnego, gdyż przed obroną doktoratu Kandydatka opublikowała zaledwie jeden artykuł naukowy. Habilitantka jest także współautorem trzech patentów krajowych, współautorem czterech rozdziałów w książkach i monografiach, a także współautorem jednego podręcznika. Wszystkie publikacje przedstawione we wniosku (poza artykułem H6) to artykuły wieloautorskie powstałe we współpracy zarówno ze studentami i doktorantami, doktorami, jak i samodzielnymi pracownikami naukowymi. Poza artykułami powstałymi w ramach stałej współpracy naukowej Habilitantki z krajowymi zespołami badawczymi, niedosyt budzi fakt, że bardzo niewiele artykułów (zaledwie 3) powstały we współpracy międzynarodowej. Odczuwam znaczny deficyt informacyjny w tym zakresie, co mam nadzieję zostanie wyjaśnione przez Kandydatkę.

Na odnotowanie zasługuje fakt, że Habilitantka jest aktywna w zakresie zdobywania i realizacji grantów naukowych. W latach 2015-2019 dr Marta Ziegler-Borowska była kierownikiem grantu NCN SONATA 8 „Synteza i badanie oddziaływania magnetycznych nanocząstek pokrywanych białkiem surowicy krwi ludzkiej z wybranymi lekami w warunkach normalnych i sztucznie wywołanego stresu oksydacyjnego”, którego rezultaty stanowią integralną część artykułów wchodzących w monotematyczny cykl prac. Co więcej Kandydatka brała udział jako główny wykonawca lub wykonawca w pięciu innych projektach naukowych finansowanych z krajowych źródeł.

Kandydatka jest też aktywna w popularyzowaniu własnych osiągnięć naukowych, bowiem bierze czynny udział w krajowych, jak i międzynarodowych konferencjach naukowych. Po uzyskaniu stopnia doktora wygłosiła Ona dwa wykłady na zaproszenie oraz przedstawiła jako autor i współautor 36 komunikatów ustnych oraz 83 postery. Możliwość wystąpienia na konferencjach naukowych daje także zazwyczaj możliwość konfrontacji własnych pomysłów oraz proponowanych koncepcji z szerokim gronem naukowców zarówno z kraju, jak i z zagranicy. W tym kontekście dr hab. Marta Ziegler-Borowska prowadzi zaawansowaną współpracę z wieloma krajowymi ośrodkami naukowymi (Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Collegium Medicum UMK im. L. Rydygiera w Bydgoszczy, Politechnika Poznańska), co ma wymierne efekt w postaci wspólnych artykułów naukowych. Po obronie doktoratu Habilitantka odbyła dwa krótkoterminowe staże naukowe, w tym w 2015 roku miesięczny staż naukowy w Katedrze Chemii Organicznej Wydziału Farmaceutycznego Uniwersytetu Medycznego w Lublinie oraz w 2022 roku dwutygodniowy staż w Department of Pharmaceutical Chemistry and Drug Analysis, Faculty of Pharmacy w Hradec Kralove (Czechy). Zastrzeżenia wzbudza jednak dość ograniczona współpraca międzynarodowa Kandydatki, skupiona głównie na wykonaniu wybranych analiz do artykułu naukowego, a także brak długoterminowego zagranicznego stażu naukowego. Rozbudowana współpraca międzynarodowa jest bowiem niezwykle istotna i umożliwia spojrzenie na realizowane zagadnienia z szerszej perspektywy, a także uzyskanie wsparcia merytorycznego od najlepszych naukowców w danej dziedzinie.

Dr Marta Ziegler-Borowska jest aktywnym recenzentem w czasopismach naukowych. Na dzień złożenia dokumentacji habilitacyjnej wykonała Ona recenzje 121 artykułów, w tym w tak prestiżowych czasopismach jak *ACS Applied Materials & Interfaces*, *Biomacromolecules*, *International Journal of Biological Macromolecules*, *Materials Science and Engineering C*, czy *Scientific Reports*. Niestety we wniosku habilitacyjnym nie znalazłem informacji nt. członkostwa Kandydatki w Komitetach Redakcyjnych krajowych bądź międzynarodowych czasopism naukowych czy pełnienia funkcji Edytora bądź Edytora na zaproszenie w Wydaniach Specjalnych uznanych periodyków naukowych. Jest to pewne rozczarowanie, ze względu na duże doświadczenie Habilitantki w przygotowywaniu recenzji manuskryptów, które w trakcie dalszego rozwoju Kandydatki powinno zostać uzupełnione.

Działalność organizacyjna Habilitantki jest bogata i urozmaicona organizacją różnych wydarzeń popularno-naukowych, które zasługują na wyróżnienie. Warto podkreślić zaangażowanie Kandydatki w zainicjowanie na Wydziale Chemii UMK programu „Studia z mentorem” dla studentów, którzy osiągają dobre wyniki w nauce i jednocześnie chcą rozwijać swoje pasje naukowe. W ramach tego programu dr Marta Ziegler-Borowska była w sumie mentorem 10 studentów, którzy zdobywali liczne nagrody i wyróżnienia, co świadczy o dużym zaangażowaniu Kandydatki oraz jej predyspozycjach do sprawowania takiej funkcji. Habilitantka brała

także czynny udział w tworzeniu kierunku Chemia medyczna na Wydziale Chemii UMK, a obecnie jest członkiem Rady programowej tego kierunku. Dr Marta Ziegler-Borowska w 2009 roku brała czynny udział w organizacji Toruńskiej Szkoły Chemii Obliczeniowej, która następnie została wpisana w ogólnouniwersytecki projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego - WZROST „Wzmocnienie potencjału dydaktycznego UMK w Toruniu w dziedzinach matematyczno-przyrodniczych”, w którym pełniła funkcję asystenta koordynatora zadania. Kandydatka jest także członkiem priorytetowego zespołu badawczego BRAIN (Biomedical and pharmaceutical Interdisciplinary group), członkiem Toruńskiego Centrum Doskonałości "W kierunku medycyny spersonalizowanej" oraz od 2019 roku członkiem Polskiego Towarzystwa Chemii Medycznej. Pani dr Marta Ziegler-Borowska od lat stara się zainteresować chemią także młodzież szkolną podczas szeregu wykładów popularno-naukowych dla licealistów, czy uczniów szkół podstawowych, a także poprzez organizację, wspólnie ze Studenckim Kołem Naukowym Chemików, pokazów chemicznych dla szkół podstawowych. Habilitantka bierze także czynny udział w recenzowaniu prac magisterskich, inżynierskich i licencjackich zgłoszonych do konkursu na najlepszą pracę dyplomową, organizowanego przez Oddział Toruński PTChem i SITPCh oraz recenzowaniu materiałów dydaktycznych przygotowywanych w ramach projektu WZROST. Na podkreślenie zasługuje także współpraca Kandydatki z sektorem gospodarczym, w tym takimi firmami jak Ekomer, Sorimes Sp. z o.o. czy FFMED Sp. z o.o., która polega na opracowaniu nowatorskich materiałów biomedycznych i jest powiązana z tematyką prac badawczych prowadzonych przez Habilitantkę.

Pani dr Marta Ziegler-Borowska prowadzi również szereg zajęć dydaktycznych na różnych stopniach i kierunkach studiów, co dobitnie wskazuje na jej interdyscyplinarne przygotowanie do kształcenia młodych talentów. Na szczególne podkreślenie zasługuje szereg zajęć autorskich, do których materiały oraz treści programowe zostały przygotowane samodzielnie przez Kandydatkę. Wśród tych zajęć należy wymienić m.in. takie przedmioty jak: Surowce kosmetyczne, Elementy chemii farmaceutycznej, Formy farmaceutyczne, Chemia leków czy Obliczeniowa chemia organiczna. Poza wymienionymi, Habilitantka prowadzi także szereg innych zajęć na różnych kierunkach na Wydziale Chemii UMK oraz na Wydziale Biologii i Nauk Weterynaryjnych UMK, wśród których warto wymienić np. Chemię polimerów, Chemię ogólną i analityczną czy Chemię organiczną. Dodatkowo Habilitantka brała udział w opracowaniu podręcznika oraz czterech materiałów dydaktycznych do prowadzonych zajęć. Wyróżnić należy jednak przede wszystkim znaczne zaangażowanie Kandydatki w kształcenie młodej kadry. W latach 2012-2022 była Ona bowiem promotorem 17 prac magisterskich, 25 prac licencjackich, a obecnie jest promotorem pomocniczym w pięciu przewodach doktorskich. Dodatkowo jeden przewód doktorski, w którym dr Marta Ziegler-Borowska była promotorem pomocniczym zakończył się w kwietniu 2017 roku obroną rozprawy doktorskiej z wyróżnieniem. Należy także wspomnieć o opiece naukowej jaką Kandydatka chętnie sprawuje nad stażystami krajowymi i zagranicznymi (łącznie 6 osób). W mojej ocenie wskazuje to na fakt, że prace badawcze prowadzone przez habilitanta są interesujące dla studentów, co przyciąga ich pod Jej skrzydła. Jest to bardzo dobry prognostyk dla Jej dalszej kariery naukowej.

Podsumowanie i wnioski końcowe

Oceniany wniosek habilitacyjny to przykład przemyślanego projektu, którego rezultaty wnoszą wartość do chemii nanocząstek magnetycznych oraz ich modyfikacji będąc bazą dla przyszłych zastosowań. Przedstawiony i zrealizowany program badawczy świadczy nie tylko o rozumieniu przez Habilitantkę zagadnień związanych z analizowaną problematyką, ale również o Jej wysokich umiejętnościach syntetycznych i analitycznych. W mojej ocenie dorobek Habilitantki oraz przedstawiony przez nią cykl prac opisujący osiągnięcie „Nanocząstki magnetyczne funkcjonalizowane polisacharydami - synteza, charakterystyka i aplikacje biomedyczne”, w których Habilitantka ma dominujący wkład, wskazuje też na naukową dojrzałość Kandydatki. Co więcej, Pani dr Marta Ziegler-Borowska potrafi pozyskiwać środki na badania oraz budować zespół naukowy, co wskazuje na osiągnięcie właściwego poziomu gotowości do podjęcia roli samodzielnego pracownika naukowego.

W podsumowaniu stwierdzam, że wniosek dr Marty Ziegler-Borowskiej w postępowaniu habilitacyjnym został złożony wraz z kompletem wymaganych dokumentów. Analiza osiągnięcia naukowego, dorobku naukowego i zawodowego oraz osiągnięć dydaktycznych, jak i materiałów zawartych w rozprawie, pozwala stwierdzić, że Habilitantka spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm., rozdział 3, art. 219.1) upoważniające do starania się o stopień naukowy doktora habilitowanego. W związku z powyższym popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego Pani dr Marcie Ziegler-Borowskiej w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk chemicznych i wnioskuję o dopuszczenie Habilitantki do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

