



prof. dr hab. Zbigniew Czarnocki
Uniwersytet Warszawski
Wydział Chemii

Warszawa, 10 stycznia 2018

Ocena rozprawy habilitacyjnej i dorobku naukowego

Pani dr Elżbiety Megiel w związku z procedurą przewodu habilitacyjnego

Przedłożony do recenzji jako rozprawa habilitacyjna dorobek naukowy Pani dr Elżbiety Megiel składa się z jednolitego tematycznie cyklu ośmiu prac oryginalnych i jednej pracy przeglądowej zamieszczonych w bardzo dobrych czasopismach z zakresu ogólnej organicznej chemii fizycznej i chemii polimerów. Ukazały się one w latach 2008-2017 i uzyskały do tej pory blisko 50 cytowań, co w mojej opinii dobrze ilustruje wysoki poziom naukowy dorobku i jego pozytywne rozpoznanie przez zainteresowane środowisko.

Warto odnotować, że we wszystkich publikacjach Habilitantka występuje jako autor korespondencyjny, przy czym swój w nich udział szacuje na 70-90% (oczywiście - 100% w przypadku prac monoautorskich). Z załączonych do recenzowanych materiałów informacji wynika, że w większości wieloautorskich publikacji wkład Habilitantki w sformułowaniu koncepcji badań oraz w ich realizację był dominujący. Pozostali autorzy pełnili głównie rolę wspomagającą w wykonywaniu analiz fizykochemicznych i biologicznych. Autorka korzystała także z materiału doświadczalnego zgromadzonego w ramach prac dyplomowych wykonywanych pod Jej kierownictwem. Można zatem stwierdzić, iż Kandydatka posiada już ugruntowaną pozycję naukową i pozwala oczekiwać dobrej jakości zgromadzonego dorobku badawczego. Istotnie, po bliższym zapoznaniu się z przedłożoną dokumentacją, na którą składają się, między innymi, kopie prac będących przedmiotem habilitacji, a także interesująco napisany komentarz, można ocenić, iż Dr Elżbieta Megiel posiada dorobek naukowy, spełniający w zasadzie kryteria stawiane kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

Dziedzina badań uprawianych przez Dr Megiel dotyczy ważnego działu chemii polimerów, jakim jest konstrukcja i studia nad mechanizmem działania nowych mediatorów wolnorodnikowych polimeryzacji, w tym w szczególności takich, które umożliwiają nie tylko efektywną kontrolę nad dystrybucją mas cząsteczkowych makromolekuł, ale przede

wszystkim sterowanie kinetyką procesu, co ma fundamentalne znaczenie w syntezie polimerów o zaplanowanej masie cząsteczkowej i funkcjonalizacji końca łańcucha oraz przy tworzeniu kopolimerów o dobrze zdefiniowanej architekturze (kopolimerów blokowych, szczepionych, gradientowych), dzięki czemu może stanowić doskonale narzędzie w otrzymywaniu funkcjonalnych materiałów polimerowych o zadanych właściwościach.

W tym kontekście rezultaty uzyskane przez Habilitantkę można uznać za wnoszące interesujący wkład do współczesnej chemii polimerów.

Dr Elżbieta Megiel uzyskała wszechstronne i gruntowne wykształcenie, umożliwiające efektywną działalność w dziedzinie organicznej chemii fizycznej. Pracę magisterską, zatytułowaną *Entalpia mieszania układów binarnych typu zasada pirydynowa + o-ksylen* wykonała i obroniła w 1994 roku w Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego pracując pod kierunkiem naukowym prof. dr hab. Teresy Kasprzyckiej-Guttman. W tej samej grupie badawczej zrealizowała swą pracę doktorską, zatytułowaną *Badanie objętości nadmiarowych wybranej grupy nieelektrolitów niskocząsteczkowych*, którą obroniła w 1999 roku.

Od tamtego czasu pozostaje związana z Wydziałem Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, pracując na stanowiskach asystenta i adiunkta, a od 2003 roku zatrudniona jest w charakterze starszego wykładowcy.

W załączonych materiałach brak jest informacji o jakimkolwiek zewnętrznym stażu naukowym Habilitantki.

W swej pracy naukowej po uzyskaniu stopnia doktora, Kandydatka skierowała swe zainteresowanie na studia nad procesami polimeryzacji i kopolimeryzacji wspomaganej wolnorodnikowo, przede wszystkim rodnikiem 2,2,6,6-tetrametylpiperdyn-1-yl)oksylowym (TEMPO) i jego analogami. Podczas realizacji postawionych przed sobą zadań, Dr Megiel skoncentrowała się na trzech logicznie ze sobą powiązanych wątkach tematycznych, które obejmowały wstępnie projektowanie nowych efektywnych jednocząsteczkowych inicjatorów polimeryzacji, modyfikację powierzchni nanomateriałów z zastosowaniem pochodnych rodników nitroksylowych i finalnie, zastosowanie nanocząstek modyfikowanych rodnikami nitroksyłowymi w otrzymywaniu funkcjonalnych materiałów polimerowych.

Stabilny rodnik TEMPO był, i wciąż jest, dzięki swym unikalnym właściwościom, przedmiotem różnorodnych badań i jego rola w fizycznej chemii organicznej jest dobrze ugruntowana setkami publikacji. Był on też stosowany w syntetycznej chemii organicznej jako selektywny utleniacz, a także wraz ze swoim 4-hydroksy-analogiem, znalazł nawet zastosowania przemysłowe. Idea wykorzystania TEMPO w procesach polimeryzacji wolnorodnikowej także nie jest nowa, albowiem już dawno zauważono, że umożliwia on,

przy odpowiedniej modyfikacji, dobrą kontrolę nad dystrybucją mas cząsteczkowych polimerów, co ma kluczowe znaczenie w wytwarzaniu materiałów funkcjonalnych o zadanych właściwościach. Nie dziwi zatem fakt, że Dr Megiel postanowiła włączyć się do tego ważnego nurtu chemii polimerów, słusznie uznając tematykę za nośną i rozwojową, co więcej, posiadającą znaczący potencjał aplikacyjny. Poważną rolę inspirującą miały też zapewne bieżące kontakty z lokalnym środowiskiem naukowym, w którym prowadziła badania wstępne.

W tym kontekście pewną trudnością dla recenzenta przy ocenie samodzielności naukowej Kandydatki sprawia kwestia dwóch ważnych publikacji, z których jedna zajmuje się istotnymi czynnikami wpływającymi na siłę wiązania C-ON w alkoksyaminach (E. Megiel*, A. Kaim, "Factors Influencing the C-ON Bond Strength of the *N*-Alkoxyamines in the Styrene-Acrylonitrile-TEMPO Copolymerization System." *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry* (2008) 46, 1165 – 1177), a w drugiej (A. Kaim, J. Szydłowska, P. Piotrowski, E. Megiel*, "One-pot Synthesis of Gold Nanoparticles Densely Coated with Nitroxide Spins" *Polyhedron* (2012) 46, 119-123), w elegancki sposób udowodniono możliwość pokrywania nanocząstek złota pochodnymi TEMPO.

Dr Megiel szacuje swój udział w powstaniu tych prac odpowiednio na 90 i 70%, co pozostaje w pewnej sprzeczności z obszernymi oświadczeniami dr hab. Andrzeja Kaima, prof. UW, który wskazuje na swoją dominującą rolę w powstaniu koncepcji badań, od szeregu lat prowadzonych w jego grupie badawczej, a także w ich realizacji. Dotyczy to zarówno badań nad kontrolą kinetyki polimeryzacji i kopolimeryzacji z udziałem pochodnych TEMPO, jak i idei opłaszczania nanocząstek metali związkami tego typu.

Zdaniem recenzenta, dobrym założeniem jest tu przyjęcie tezy o istotnym wpływie środowiska naukowego Habilitantki na powstanie koncepcji prac w ich wstępnej fazie tak, aby możliwa była ich owocna, samodzielna kontynuacja.

Istotnie, pozostałe publikacje, wchodzące w skład recenzowanych materiałów nie nasuwają już analogicznych wątpliwości, co już całkowicie potwierdzają stosowne oświadczenia współautorów.

Na podkreślenie zasługuje umiejętne wykorzystanie przez Habilitantkę metod chemii obliczeniowej, co pozwoliło na trafne rozpoznanie efektów elektronowych związanych z rodzajem wprowadzanych podstawników i w konsekwencji umożliwiło świadome kreowanie struktury inicjatorów polimeryzacji wolnorodnikowej w celu dobrania ich do zakładanych efektów procesu. Rezultaty takiego podejścia zostały m. in. opisane w pracy E. Megiel*, A. Kaim, M. K. Cyrański, "Theoretical and experimental studies on stability of the CON bond in new

ketone functionalized N-alkoxyamines.” *Journal of Physical Organic Chemistry* (2010) 23, 1146 – 1154.

Posiadając dobrą orientację w zależności budowy inicjatora (mediatora) na przebieg polimeryzacji, przystąpiła Kandydatka do badań nad pokrywaniem nimi powierzchni nanocząstek metali, co w zamyśle, efektywnie następnie zrealizowanym, pozwoliło na wykorzystanie ich w szeregu modelowych procesach syntezy makromolekuł.

Zagadnieniom tym poświęconych jest kilka następnych publikacji, które zostały na tyle wyczerpująco omówione w Autoreferacie, że nie istnieje potrzeba ich ponownego dyskusowania w recenzji. Można jedynie skoncentrować się na kilku wybranych pracach, które dobrze ilustrują wysoki poziom merytoryczny i nowatorski charakter osiągnięć Habilitantki. Mam tu na myśli serię trzech publikacji, zamieszczonych w prestiżowym czasopiśmie *RSC Advances*, które ukazały się w latach 2013-2015 (w Autoreferacie oznaczone symbolami H5-H7). Dotyczą one syntezy, szczegółowych badań fizykochemicznych, a nawet biologicznych, zmodyfikowanych nanocząstek złota i srebra. Ważną kontrybucją Habilitantki było opracowanie warunków uzyskania gęstego i trwałego upakowania rodników na powierzchni nanocząstek o wąskodispersyjnej charakterystyce, co jest warunkiem ich efektywnych zastosowań. Wspomniane publikacje są już intensywnie cytowane w literaturze, co wskazuje na ich dobre przyjęcie przez zainteresowane środowisko. Pozytywną ilustracją znaczenia badań Dr Megiel było, moim zdaniem, zaproszenie do przygotowania artykułu przeglądowego (*Advances in Colloid and Interface Science*, 2017).

Dorobek Kandydatki, który nie został włączony do habilitacji, oceniam jako bardzo dobry. Obejmuje on szereg publikacji (5 przed doktoratem, 6 po uzyskaniu stopnia doktora) zamieszczonych w doskonałych czasopismach z dziedziny chemii fizycznej i ogólnej chemii organicznej.

Pozytywnie ocenić także należy aktywność konferencyjną Dr Megiel, obejmującą udział w 18 konferencjach, w których nie tylko prezentowała swe osiągnięcia w formie plakatów, ale też wygłaszała komunikaty ustne (9 wystąpień).

Nie bez znaczenia jest też fakt kierowania dwoma indywidualnymi grantami naukowymi (KBN i Opus) i pełnienie funkcji wykonawcy w kilku innych.

Podsumowując zatem całokształt dorobku naukowego Kandydatki można stwierdzić, że jest on solidny i wartościowy merytorycznie. Jego bliższa analiza, w odniesieniu do materiału habilitacyjnego, pozwala na stwierdzenie, że Dr Megiel jest dobrze przygotowanym do pracy badawczej młodym naukowcem, zdolnym do samodzielnego postawienia i

efektywnej realizacji złożonych zagadnień badawczych, aczkolwiek nie bez znaczenia były w rozwoju Habilitantki inspiracje intelektualne pochodzące ze środowiska macierzystego.

Dr Megiel prowadzi też bardzo intensywną działalność dydaktyczną. Brała udział w wielu zajęciach laboratoryjnych dla różnych grup ćwiczeniowych, ale też inicjowała wprowadzenie nowych zajęć, w tym wykładów na studiach angielskojęzycznych. Wypromowała 6 magistrantów i kierowała 6 pracami licencjackimi. W recenzowanym dorobku dydaktycznym nie można pominąć aktywności popularyzatorskiej i udziału w przygotowaniu kilku skryptów i monografii naukowych i naukowo-dydaktycznych.

Bardzo dobrym prognostykiem rozwoju naukowego Habilitantki jest też fakt podjęcia ożywionej kooperacji naukowej z ośrodkami w Polsce i w USA. Związane z tą ostatnią współpracą plany odbycia kilkumiesięcznego stażu naukowego staną się dobrym dopełnieniem dotychczasowych osiągnięć i pozwolą na znaczące wzbogacenie profilu naukowego Kandydatki.

Odnotowane powyżej opinie i podsumowania są jedynie zarysowaniem dotychczasowych osiągnięć Dr Megiel. Warto mieć jednak na uwadze fakt, że pomimo wrażenia spójności i kompletności, stanowią one jednak doskonały, ale jednak tylko punkt wyjścia do dalszych poszukiwań.

Podsumowując wszystko, co zostało wyżej powiedziane, stwierdzam, że Pani Dr Elżbieta Megiel zgromadziła wartościowy dorobek naukowy, wnoszący wkład do chemii organicznej, w tym chemii polimerów i nowych materiałów o dedykowanych właściwościach, którego była w dużym stopniu głównym inspiratorem i wykonawcą. Materiał zaś, przedstawiony jako rozprawa habilitacyjna wypełnia, w dostatecznym stopniu, wszelkie kryteria formalne jakościowe i ilościowe stawiane tego rodzaju rozprawom, w szczególności przez Ustawę o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz o Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki z dnia 14 marca 2003 roku.

Dlatego też z pełnym przekonaniem przedkładam Radzie Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego wniosek o dopuszczenie Dr Elżbiety Megiel do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Zbigniew Czarnocki