

dr hab. Zbigniew Galewski E.prof. U.Wr.
Wydział Chemii U. Wr.
Ul. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław

Wrocław 15-04-2024

RECENZJA
DOROBKU NAUKOWO-DYDAKTYCZNO-ORGANIZACYJNEGO
dr JOLANTY KONIECZKOWSKIEJ
(Dla potrzeb przewodu habilitacyjnego)

Wstęp

Najważniejsze cele badawcze współczesnej chemii to synteza nowych związków chemicznych oraz badanie ich właściwości fizycznych, co często czynione jest w odwrotnej kolejności, głównie ze względu na przemysłowe zapotrzebowanie na materiały o określonych właściwościach fizycznych. Również niezwykle owocnie rozwija się bardzo ważny dział, analityka chemiczna, dziś powszechnie zauważalna w dobie niezwyklego rozwoju chemii medycznej.

Dziedziną burzliwie rozwijającą się współcześnie jest chemia polimerów. Jej szczególne znaczenie widać po danych ekonomicznych. Roczna światowa produkcja polimerów w roku 2021 wyniosła 390 mln ton. Najważniejsze ich znaczenie to oczywiście zastępowanie materiałów naturalnych takich jak drewno czy energochłonnych jak szkło i ceramika. Dziwnym wydają się obecnie główne motywy tak szerokiego propagowania polimerów, w początkowym okresie ich wykorzystywania, jako chęć ochrony zasobów przyrody. Jeszcze dziwniejszy wydaje mi się problem śmieci polimerowych. Jako materiały pochodzenia organicznego wydają się być znakomitym paliwem, oprócz oczywistych procesów recyklingu. Wyzwaniem jest natomiast organizacja dokładnej zbiórki polimerowych śmieci oraz opracowania właściwej technologii ewentualnego ich spalania w piecach specjalnej konstrukcji. Pomimo tych wciąż otwartych problemów polimery są nadal niezwykle atrakcyjne w tworzeniu materiałów o nowych właściwościach fizykochemicznych. Dwie cechy, odróżniające je od innych materiałów, są szczególnie istotne, względna łatwość tworzenia stanów elastomerycznych oraz szklistych. Ta ostatnia właściwość pozwala „zamrozić” praktycznie trwale dowolne uporządkowania molekularne. Jako przykład można przytoczyć elektrety czy ciekłokrystaliczne fazy niebieskie.

Innym nabierającym obecnie dużego znaczenia kierunkiem badań są materiały światłoczułe. Związane jest to z burzliwym rozwojem fotoniki, która próbując zastąpić wynalazki elektroniki ulepszonymi rozwiązaniami pozbawionymi ograniczeń związanych z przewodnictwem prądu, oczekuje nowych materiałów światłoczułych odpowiadających zapotrzebowaniom fizyków i inżynierów.

Przedstawiona do recenzji rozprawa habilitacyjna dr Jolanty Konieczkowskiej dotyczy tych właśnie zagadnień, syntezy nowych materiałów światłoczułych, zarówno niskcząsteczkowych jak i polimerów, oraz badania wpływu światła na ich właściwości optyczne i mechaniczne. Te aspekty pod kątem konkretnych potrzeb wymagają przede wszystkim głębszej wiedzy o korelacjach pomiędzy właściwościami fizycznymi a strukturą oraz dużej umiejętności i

doświadczenia w syntezie często złożonych struktur.

Jako element światłoczuły habilitantka wybrała azobenzen, który oprócz stilbenu jest najczęściej spotykanym fragmentem badanych chromoforów. Ta ostatnia struktura oprócz większej trudności w syntezie ulega chętniej ubocznym reakcjom fotochemicznym, co czyni te materiały mniej atrakcyjnymi dla zastosowań. Z tego względu uważam wybrany kierunek badań, badania pochodnych azobenzenu, za zasadny.

W przedstawionej rozprawie zostały w sposób systematyczny zaprezentowane wyniki, które dotyczyły reakcji izomeryzacji *trans-cis-trans* pochodnych azobenzenu oraz fenyloazopirydyn wychodząc od prostych struktur niskocząsteczkowych. Ich modyfikacja i zbadanie fotochemii pozwoliło z kolei przenieść te doświadczenia do struktur polimerowych i pokazać różnorodne ich zastosowania.

Na podkreślenie zasługuje złożoność projektowanych syntez organicznych, z uwzględnieniem specyfiki chemii makrocząsteczek, oraz liczba wytworzonych nowych materiałów. Takie prace możliwe są tylko w renomowanych laboratoriach, a w takim właśnie pracuje Habilitantka. Jest nim Centrum Materiałów Polimerowych oraz Węglowych PAN w Zabrze. Widoczny jest również bardzo bliski kontakt z Instytutem Chemii Uniwersytetu Śląskiego, na którym habilitantka uzyskała wszystkie stopnie naukowe.

Problemy przedstawione w rozprawie habilitacyjnej w pełni mieszczą się w obszarze najnowszych i najważniejszych zagadnień dotyczących polimerów fotochromowych o właściwościach ważnych dla zastosowań. Taki sposób prowadzenia badań naukowych jest obecnie bardzo dobrze widziany i oceniany na wszystkich Uczelniach oraz w Placówkach Badawczych jak również w ogólnie rozumianej polityce naukowej współczesnej Europy.

Droga naukowa dr Jolanty Konieczkowskiej jest stosunkowo krótka, liczy tylko 13-cie lat, ale jest bogata w osiągnięcia. Habilitantka ukończyła studia chemiczne na Uniwersytecie Śląskim, gdzie uzyskała wszystkie stopnie naukowe. 20-tego czerwca 2011-tego roku obroniła pracę licencjacką pod tytułem „*Otrzymywanie poliimidów zawierających pochodne azobenzenu w wyniku funkcjonalizacji post-polimeryzacyjnej*”, a pracę magisterską pod tytułem „*Poliimidy fotochromowe – wpływ sposobu przyłączenia chromoforu i jego zawartości na wybrane właściwości fizykochemiczne*” obroniła 26-tego czerwca 2013-tego roku. Kolejny krok, obrona pracy doktorskiej pod tytułem „*Nowe azo poliamidoimidy i azo poliesteroimidy: badania wpływu budowy chemicznej na właściwości fizyczne, w tym fotoindukowaną dwójłomność optyczną*” odbyła się 25-tego czerwca 2017-tego roku. Wszystkie 3 prace były wykonane i napisane pod opieką Pani profesor dr hab. inż. Ewy Schab-Balcerzak, przy współudziale profesor Anny Kozaneckiej-Szmigiel (Politechnika Warszawska) na trzecim etapie – etapie przygotowywania rozprawy doktorskiej. Bardzo interesujący jest fakt iż wszystkie 3 rozprawy zostały obronione w miesiącu czerwcu co świadczy o umiejętności właściwego planowania pracy, systematyczności oraz obowiązkowości.

Godna podkreślenia jest szeroka i owocna współpraca naukowa Habilitantki z uznanymi ośrodkami syntezy polimerów oraz fizykochemii materiałów polimerowych takich jak: „*Petru Poni*” Institute of Macromolecular Chemistry, Iasi, Rumunia (dr Ion Sava, dr Iuliana Stoica i dr Contantin Catalin), Politechnika Warszawska (profesor Anna Kozanecka-Szmigiel), Politechnika Wrocławska (profesorowie Stanisław Bartkiewicz oraz Anna Sobolewska), Uniwersytet Śląski (profesorowie Grzegorz Małecki i Jacek Nycz), Wojskowa Akademia Techniczna (profesor Wiktor Piecek i dr Rafał Węglowski) oraz Uniwersytet Warszawski (Profesorowie Piotr Wasyleczyki Michał Chmielewski)

W okresie swojej działalności naukowej Pani Konieczkowska odbyła 4 krótkoterminowe staże naukowe; dwa pierwsze (przed uzyskaniem stopnia doktora) na Politechnice Warszawskiej oraz po dwa po uzyskaniu stopnia doktora; jeden na Politechnice Warszawskiej, a drugi w Rumuńskiej Akademii Nauk.

Oczywiście jest sprawą dyskusyjną, czy dla rozwoju naukowego ważniejszy jest jeden długoterminowy zagraniczny staż naukowy czy może większa ilość krótkoterminowych. Uważam, że

najważniejszy jest rozwój naukowy i obserwacje, często krótkoterminowe, odmiennych sposobów realizacji zadań chemicznych w innych warunkach, obserwacja oraz nauka nowych metod badawczych czy innych sposobów ich interpretacji mogą okazać się niezwykle inspirujące. Należy tu dodać, iż Habilitantka w ciągu 13 lat zatrudnienia realizowała (jako kierownik) 2 granty badawcze, co było z pewnością przeszkodą wobec długoterminowego zagranicznego stażu naukowego. Poza tym istotnym ograniczeniem długoterminowych staży mogą być również względy rodzinne.

Ocena dorobku naukowego dr Jolanty Konieczkowskiej

Podstawą do oceny naukowej rozprawy habilitacyjnej jest cykl 10-tu publikacji pod wspólnym tytułem „Azo polimery amorficzne - modyfikacja strukturalna a możliwość sterowania wybranymi właściwościami indukowanymi promieniowaniem UV-Vis w aspekcie aplikacyjnym” do którego dołączony został autoreferat będący krótkim przewodnikiem do zamieszczonego cyklu artykułów.

Cykl tych prac mógłby być w wielkim skrócie przedstawiony jako zbadanie wpływu podstawników w azobenzenie oraz fenyloazopirydynach na stałe kinetyczne reakcji izomeryzacji, głównie *cis-trans*, i kolejno przeniesienie wynikających stąd wniosków na materiały azopolimerowe. W kolejnej, najważniejszej części rozprawy przedstawione zostały różnorodne syntezy 5 struktur azopolimerów, jak również ich mieszanin, oraz wyniki badań kinetyki izomeryzacji *trans-cis-trans*. Spośród tych materiałów zostały wybrane te najważniejsze dla 4 zastosowań, które habilitantka opisuje w kolejnych publikacjach. Są to sterowane światłem reliefy na dynamiczne siatki dyfrakcyjne dla holografii, materiały o zmiennej anizotropii optycznej zależnej od natężenia światła, sterowane światłem warstwy orientujące fazę nematyczną dla technologii LCD oraz kluczowe zastosowanie, co wynika z prezentacji, materiały o znaczącym efekcie fotomechanicznym czyli wytworzenie folii której kształt można regulować za pomocą natężenia oraz polaryzacji światła. Największe wrażenie zrobiło na mnie bogactwo i złożoność syntez substancji polimerowych, w których udało się uzyskać wysokie temperatury zeszklenia. Charakterystyczny jest również kunszt badań fizykochemicznych. Habilitantka w oparciu o zdobyte doświadczenia w zaprzyjaźnionych laboratoriach zbudowała podobne zestawy pomiarowe we własnym laboratorium, dzięki zdobytym grantom NCN-u. Szczególnie interesująco wygląda metodyka badań fotomechanicznych. Rozprawę poprzedzają dwie prace przeglądowe, oznaczone jako H1 i H2. Pierwsza z nich poświęcona jest badaniu wpływu struktury azopolimerów (z ograniczeniem do poliimidów) na proces izomeryzacji *cis-trans*, czyli tzw. ciemnej relaksacji w ciele stałym, przez które rozumiana jest faza szklista. Natomiast druga opisuje przegląd tych samych materiałów z punktu widzenia ich właściwości fotomechanicznych.

Badania fotopolimerów są szeroko prowadzone w świecie, można tu przytoczyć laboratorium profesora Ikedy, nie mniej Habilitance udało się stworzyć wyraźnie odróżnialny kierunek badań zarówno materiałowy jak i fizykochemiczny.

Niezwykle wysoko oceniam wartość naukową oraz aplikacyjną prezentowanych prac i wiodący udział w nich dr Konieczkowskiej w zakresie syntezy opisywanych materiałów jak również w badaniach ich optycznych właściwości. W 6-ciu poddanych ocenie publikacjach Habilitantka jest pierwszym autorem a w 4-ech pozostałych ostatnim. Natomiast w każdej publikacji została zaznaczona jako autorka do korespondencji, czyli osoba wiodąca tej publikacji.

W rozprawach habilitacyjnych oczekiwana jest gotowość kandydata do samodzielności, przez co rozumiemy również publikowanie prac samodzielnych. Jest to trudne w pracach doświadczalnych, w których stosuje się wiele metod fizycznych wykonywanych w wielu laboratoriach. Nie mniej za taką publikację możemy uznać opracowanie zaznaczone jako H1, będące przeglądem literaturowym zagadnień, które bezpośrednio wiążą się z tematyką habilitacji. Opracowanie to zostało wydane jako rozdział w monografii wydanej przez znaną grupę wydawniczą Taylor and Francis.

Prace zawierające oryginalne wyniki, zaliczone do habilitacji, zostały opublikowane w bardzo dobrych czasopiśmie, wszystkie z listy filadelfijskiej. Na 9 prac aż 3 opublikowano w czasopiśmie Days and Pigments (IF=4.613), 2 w European Polymer Journal (IF=3.862) i po jednym w Journal of Materials Chemistry C (IF=7059), Express Polymer Letters (IF=4.161), Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry (IF=4.3) oraz Materials Science and Engineering B (IF=3.407).

Parametry bibliometryczne dr Konieczkowskiej są bardzo wysokie: sumaryczny IF=147,896, całkowita liczba publikacji - 39 w tym 26 po doktoracie, indeks Hirscha H=14, a całkowita liczba cytowań publikacji (baza SCOPUS): 486, w tym bez autocytowań: 317

Wyniki swoich badań Habilitantka wielokrotnie przedstawiała na konferencjach międzynarodowych, na konferencjach krajowych o zasięgu międzynarodowym oraz na konferencjach ogólnopolskich. W swoim zestawieniu wymienia 18 takich pozycji, na których wygłaszała wykłady oraz prezentowała swoje wyniki w postaci plakatu.

Oceniając merytoryczny dorobek habilitantki zamieszczony w zbiorze 10-ciu publikacjach, jak również pozostałe jej osiągnięcia stwierdzam, iż jest on niezwykle obszerny i bardzo znaczący, posiada olbrzymi walor nowości oraz zawiera bardzo liczne elementy ważne dla zastosowań w nowoczesnych technologiach.

Nie mam najmniejszych wątpliwości, co do samodzielności naukowej Habilitantki i jej wiodącej roli w uzyskaniu prezentowanych wyników.

Ocena działalności organizacyjnej dr Jolanty Konieczkowskiej

Z załączonych materiałów wynika, iż Habilitantka brała udział w czterech grantach. W dwóch jako wykonawca (Program ORGANOMET (NCBR) i Program POMOST oraz w dwóch jako kierownik (granty NCN-u PRELUDIUM 11 oraz SONATA 15).

Niezwykle intensywna i wielostronna jest jej współpraca naukowa z uznanymi ośrodkami naukowymi, w tym z zagranicznym. Zaprezentowany życiorys naukowy wymienia 4 krótkoterminowe staże naukowe.

Habilitantka jest niewątpliwie jednym z liderów Laboratorium Syntezy Makromolekuł Centrum Materiałów Polimerowych oraz Węglowych PAN w Zabrze.

Również zauważalny jest jej udział w popularyzowaniu badań naukowych. Była pomysłodawcą doświadczeń chemicznych, które opracowała i przygotowała, dla wymienionych 7-iu akcji charytatywnych i społecznych.

Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Chemicznego.

Należy również zauważyć, że w tym okresie 13-tu lat pracy naukowej mieści się roczny urlop macierzyński.

Ocena działalności dydaktycznej dr Jolanty Konieczkowskiej

Pomimo pracy w placówce naukowo-badawczej Polskiej Akademii Nauk Pani Konieczkowska zachowała żywe związki ze swoją Alma Mater – Uniwersytetem Śląskim. Dzięki temu miała możliwość uzyskania dużego doświadczenia w działalności dydaktycznej. Wielokrotnie prowadziła zajęcia dla studentów I roku biologii i biotechnologii (Laboratorium z Podstaw Chemii) oraz zajęcia specjalizacyjne (zaawansowane Laboratoria dla studentów I i II stopnia). Prowadziła również liczne prace dyplomowe (5 prac magisterskich, 2 licencjackich i 1 inżynierskiej). Była również promotorem pomocniczym wyróżnionej rozprawy doktorskiej pani Karoliny Bujak, pod tytułem „*Badania wybranych właściwości polimerów z pierścieniami imidowymi modyfikowanych azo chromoforami*” obronionej na Uniwersytecie Śląskim dwa lata temu.

Reasumując mogę stwierdzić na podstawie przedstawionych materiałów do habilitacji, że dr Jolanta Konieczkowska posiada głęboką wiedzę w dyscyplinie chemii i jest wybitnym specjalistą w dziedzinie syntezy organicznej substancji chromoforowych (w tym również polimerowych) oraz ich fotochemii, rozumiejąca właściwości fizyczne tego stanu materii i potrafiąca je wykorzystać w założonych celach. Jest osobą o uznanej pozycji międzynarodowym i liczącym się już dorobku naukowym. Uważam, że przedstawiony dorobek w pełni spełnia wszystkie wymagania stawiane kandydatom do habilitacji na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 zm.)

W związku z powyższym zwracam się do Rady Dyscypliny Naukowej Nauki Chemiczne Politechniki Wrocławskiej o dopuszczenie Pani dr Jolanty Konieczkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Zbigniew Galewski