

Prof. dr hab. Zofia Lipkowska
Instytut Chemii Organicznej PAN
Ul. Kasprzaka 44/52
01-224 Warszawa

Warszawa, 25.10.2016

Ocena osiągnięcia naukowego p.t.

„Wieloskładnikowe kryształy z udziałem akrydyn – struktura i analiza oddziaływań międzycząsteczkowych”

będącego podstawą do ubiegania się przez dr Artura Sikorskiego o stopień doktora habilitowanego

oraz Jego istotnego dorobku naukowego

Podstawowe dane o kandydacie

Dr Artur Sikorski ukończył studia i uzyskał tytuł magistra chemii w roku 2001 na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego wykonując pracę p.t. Struktura krystaliczna i sieć wiązań wodorowych w 2,4-diamino-6-piperidyno-3-tlenkupirymidyny (minoksidilu) i jego semichlorowodorku” Na tym samym wydziale uzyskał szybko, bo już w roku 2006 doktorat z chemii; specjalność: chemia organiczna na podstawie dysertacji zatytułowanej „Struktura w fazie krystalicznej wybranych 9-karboksyloakrydynowych oraz 10-metylo-9-karboksyloakrydyniowych estrów fenyłowych”. Promotorem obydwu prac był prof. dr hab. inż. Jerzy Błażejowski. Swoją karierę naukową Habilitant kontynuował na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, gdzie w latach 2005-2006 był zatrudniony na stanowisku asystenta a następnie po zakończeniu doktoratu od roku 2006 do chwili obecnej na stanowisku adiunkta.

Charakterystyka osiągnięć naukowych, organizacyjnych i dydaktycznych

Doktor Sikorski jest współautorem 82 publikacji naukowych (po doktoracie 66) w czasopiśmie objętych Journal Citation Reports, o sumarycznym „Impact Factor” 98,644. Prace te były cytowane według Web of Knowledge 202 razy (bez autocytowań). Indeks Hirsha dr Sikorskiego według Web of Science, wynosi 9. Prace obejmują najczęściej opublikowane w czasopiśmie *Acta Crystallographica, Section E*, badania krystalograficzne różnorodnych związków organicznych i metaloorganicznych. Taki profil dorobku jest wynikiem bogatej współpracy krajowej i międzynarodowej habilitanta. W niektórych pracach, poza potwierdzeniem struktury prezentowana jest synteza, wyniki nadeń NMR czy pomiary

fizykochemicznych własności danego związku. Jak wynika z powyższego zestawienia wskaźniki dorobku publikacyjnego dr Sikorskiego można ocenić jako dobre.

Na wczesnym etapie kariery naukowej Habilitant odbył dwa trzymiesięczne staże w, Katedrze Krystalografii Uniwersytetu Wrocławskiego pod opieką naukową prof. dr hab. Tadeusza Lisa oraz tygodniowe przeszkolenie w laboratorium firmy Oxford Diffraction Ltd, w Wielkiej Brytanii. Natomiast nie odbył stażu podoktorskiego a zagranicznym ośrodkiem badawczym. Dr Sikorski jest członkiem Polskiego Towarzystwa Krystalograficznego, i Polskiego Towarzystwa Chemicznego.

Dr Sikorski ma bardzo duże doświadczenie dydaktyczne w zakresie chemii fizycznej i krystalografii. W macierzystej jednostce, tzn. Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego prowadził wykłady i ćwiczenia laboratoryjne z krystalografii lub chemii fizycznej na trzech stopniach studiów: studiach doktoranckich, magisterskich oraz licencjackich. Jest również jedynym autorem wyróżnionego rekomendacją Polskiej Akademii Umiejętności podstawowego podręcznika szkolnego dla liceów i techników p.t. „Chemia. Odkrywamy na nowo” i współautorem skryptu akademickiego pod red. Karola J. Krzywińskiego, „Laboratorium chemii fizycznej: skrypt dla studentów Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego. Dr Sikorski wypromował 18 magistrantów 6 licencjatów.

Dr Sikorski prowadzi liczne współprace, zarówno krajowe jak i zagraniczne. Od roku 2006 współpracuje z dwoma ukraińskimi ośrodkami w zakresie badań strukturalnych pochodnych związków naturalnych - chromenów i flawonoli (Prof. A. D. Rochal, Uniwersytet Charkowski, Instytut Chemii, Charkow, i prof. V. G. Pivovarenko, Kijowski Uniwersytet Narodowy im. Tarasa Szewczenki, Wydział Chemiczny, Kijów, Ukraina), co zaowocowało 2 wspólnymi publikacjami. Ostatnio nawiązał współpracę z dr D. Lu, (Kolegium Farmacji Texas A&M Rangel, Kingsville, Teksas, USA), biorąc udział w badaniach strukturalnych leków przeciwnowotworowych. Wymienia także liczne krajowe laboratoria z którymi współpracuje i z powodzeniem opublikował 35 prac należących do prezentowanego dorobku.

Dr Sikorski wykonuje krystalograficzne ekspertyzy naukowe dla 2 firm z siedzibą w Gdańsku: "Chemical Research Consulting and Production" oraz dla firmy biotechnologicznej „Blirt”. Od 2010 roku współpracuje również z laboratorium kryminalistycznym Komendy Głównej Policji w Gdańsku, wykonując ekspertyzy w zakresie związków działających na układ nerwowy. W latach 2011-2015 był specjalistą ds. kontaktów studentów z pracodawcami w ramach projektu InnoAgroChemOŚ na Wydziale Chemii UG.

Imponujące jest także ponad 10-letnie zaangażowanie Habilitanta (często z własnej inicjatywy) w popularyzację nauki, a chemii w szczególności. Poza promowaniem swojej Uczelni i Wydziału Chemicznego w czasie Festiwalu Nauki i Dni Otwartych na Uczelni uwagę zwraca prowadzenie przez Niego w szkołach podstawowych oraz ponadpodstawowych wykładów popularnonaukowych oraz warsztatów z zakresu chemii, krytalografii oraz jakże aktualnym obecnie przeciwdziałaniu uzależnień od środków odurzających. Habilitant nawiązał także aktywną współpracę z lokalnymi instytucjami popularyzującymi naukę, np. Stowarzyszeniem „Bez Rutyny”, „Akademia Experymentu” czy Centrum Nauki „Experyment” w Gdyni. Jest On również autorem pytań oraz ekspertem z dziedziny chemii w programach telewizyjnych, np. „Wielka Matura Polaków”.

Dr Sikorski otrzymał kilka nagród, w tym Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców, (2011–2014), finansowane przez Program Operacyjny Kapitał Ludzki, stypendium naukowe „Kształcimy najlepszych – kompleksowy program rozwoju doktorantów, młodych doktorów i akademickiej kadry dydaktycznej Uniwersytetu Gdańskiego” (2011) oraz Zespołową Nagrodę Naukową Rektora UG, (2006).

Dr Sikorski był kierownikiem 2 projektów finansowanych przez Uniwersytet Gdański (2007 i 2010 rok) oraz przyznanego przez NCN grantu SONATA, którego wyniki w znacznym stopniu przyczyniły się do powstania niniejszego osiągnięcia naukowego (6 publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego). Ponadto, pełnił rolę kierownika lub wykonawcy w 3 innych grantach MNiSW/NCN.

Habilitant brał udział w wielu krajowych i kilku międzynarodowych konferencjach naukowych prezentując w sumie 2 wykłady na zaproszenie, 10 wykładów i komunikatów ustnych, w których był współautorem oraz 64 postery.

Podsumowując tą część recenzji należy stwierdzić, że dr Sikorski jest bardzo aktywnym naukowcem, wykorzystującym swoją wiedzę i talenty nie tylko w nauczaniu ale i ekspertyzach naukowych dla różnych firm. Wykształcił imponującą liczbę magistrantów i licencjatów. Aktualnie opiekuje się dwoma pracami doktorskimi. Bierze aktywny udział i jest inicjatorem w różnych przedsięwzięciach o charakterze popularyzatorskim. Uważam, że ta część Jego działalności dla środowiska naukowego i lokalnego jest wyróżniająca.

Ocena osiągnięcia naukowego

Przedmiotem oceny jest zbiór ośmiu oryginalnych prac, opublikowanych w latach 2011 – 2015, stanowiących wraz z komentarzem przedstawionym na 19 stronach załączonego

do dokumentacji autoreferatu (wraz z literaturą), podstawę wniosku o przyznanie stopnia doktora habilitowanego. We wszystkich pracach dr Sikorski był korespondującym autorem a swój wkład ocenił na poziomie 70 – 90 %. Współautorem wszystkich prac jest pan dr Marian Trzybiński, który złożył oświadczenie o dominującej roli habilitanta, jako jedyne go pomysłodawcy i głównego wykonawcy tych prac, chociaż nie ocenił swojego wkładu procentowego. Podobne oświadczenie złożyła mgr Kornelia Anna Kowalska, która jest współautorką pracy **H1**. Powyższe prace uzyskały sumaryczny IF 21.91, co stanowi 2.74 na pracę i były cytowane 10 razy (w chwili pisania recenzji 11 razy). Najwyżej cytowana praca **H6** ma w chwili obecnej 5 cytowań. Prace zostały opublikowane w czasopismach poświęconych chemii ciała stałego jak *Crystal Engineering Communications* lub *Journal of Molecular Structure*, a także typowo chemicznych jak *Tetrahedron* oraz *Tetrahedron Letters*. Wszystkie prace cechuje dobra jakość naukowa i rzetelne opracowanie wyników.

Uważam, że tytuł szczególnego osiągnięcia naukowego „Wieloskładnikowe kryształy z udziałem akrydyn – struktura i analiza oddziaływań międzycząsteczkowych” niezupełnie przystaje do jej zawartości. Autor w istocie ograniczył się do badania układów typu pochodne kwasu organicznego o różnym pKa (w tym chlorowcopochodne) z zasadami zawierającymi układ akrydyny, czasem uzupełnionych cząsteczkami rozpuszczalnika. Jednakże obecność w kryształach cząsteczek rozpuszczalnika jest jak wiemy raczej przypadkowa. Zarówno w ocenianym opracowaniu jak i w pracach oryginalnych nie ma wzmianki o celowym projektowaniu układów wieloskładnikowych, z wykorzystaniem znanych lub poszukiwaniu nowych typów oddziaływań, tak charakterystycznych dla chemii supramolekularnej czy inżynierii kryształu. Opracowanie zawiera zatem wyczerpującą analizę różnorodnych oddziaływań międzycząsteczkowych w następujących trzech układach: ko-kryształy bez przeniesienia protonu (prace **H1** i **H2**) lub sole (prace **H2**, **H4**, **H5**) akrydyny oraz 9-aminoakrydyny z różnymi kwasami benzoowymi oraz ko-kryształów zawierających inne pochodne aminoakrydyny (**H8**). Jak pisze Habilitant, „głównym celem części podjętych badań było określenie wpływu położenia podstawnika halogenowego w pierścieniu aromatycznym pochodnych kwasu benzoowego na oddziaływanie międzycząsteczkowe oraz upakowanie cząsteczek w kryształach badanych związków” (**H1**, **H2**). Dodatkowo, analizowana była rola cząsteczek rozpuszczalnika w tworzeniu struktury kryształu czy jego trwałość termiczną (praca **H3**) oraz określenie wpływu oddziaływań halogenowych na temperatury topnienia badanych związków (**H1**, **H2**). Jednakże poza dogłębną analizą oddziaływań, brak jest oceny przydatności lub chociaż próby użycia tej wiedzy do zaprojektowania np. nowych funkcjonalnych materiałów. Zgadzam się natomiast z opinią Habilitanta, że nowością w przedstawionym cyklu prac jest praca **H7**, na temat ko-

kryształów 9-aminoakrydyny z siarczanem dodecyłu. Surfaktanty są obecnie ze względu na odniesienia do procesów komórkowych bardzo szeroko badaną grupą związków. Z tej jednej pracy widać też, że możliwe jest otrzymanie nieznanymi i zupełnie nowych sposobów organizacji cząsteczek surfaktanta. Może to mieć duże znaczenie, np. do wytłumaczenia rejestrowanych metodami takimi jak AFM, czy rozpraszanie neutronów zmniejszaniem grubości diwarstwy fosfolipidowej. Ciekawa jest również praca **H6** w której opisane jest otrzymywanie i różnice strukturalne trzech odmian polimorficznych ko-kryształu soli wywodzącej się od 9-aminoakrydyny i kwasu 2,4-dinitrobenzoesowego.

Jak wynika z przedstawionego materiału, badanie strukturalne akrydyn o potencjalnych właściwościach farmaceutycznych lub ich przydatności jako znaczniki chemiluminescencyjne były nicią przewodnią również Jego pracy magisterskiej i doktorskiej. Wynikiem tych badań spoza szczególnego osiągnięcia naukowego są 33 publikacje w czasopismach z listy Filadelfijskiej nie będące przedmiotem postępowania habilitacyjnego. Habilitant deklaruje bez nadmiaru szczegółów, że jego plany naukowe na przyszłość dotyczą głównie badań strukturalnych wieloskładnikowych kryształów z udziałem akrydyn, w tym układów z kwasami chiralnymi. Wydaje się jednak, że już pora aby habilitant wykreował własny temat badawczy. Uzyskanie stopnia doktora habilitowanego stanowi według obecnych przepisów oraz zwyczajów naukowych „przepustkę” do prowadzenia prac doktorskich. Warunkiem jego otrzymania jest samodzielność naukowa, czyli umiejętność kreowania tematyki, zakończone powodzeniem zabieganie o jej finansowanie oraz wyrazista osobowość naukowa pozwalająca na przyciągnięcie studentów i perspektywicznych doktorantów do jej realizacji. O ile nie mam wątpliwości co do kompetencji Habilitanta w zakresie badań krystalograficznych i chemii ciała stałego oraz doskonałych relacji naukowych ze studentami, współpracownikami i potencjalnymi doktorantami to mam wątpliwości co do Jego przyszłych planów naukowych i możliwości ich finansowania. Wieloletnie badania pochodnych akrydyny jako substancji modelowych do zastosowania w inżynierii kryształu wydaje się nieco wyeksploatowane. Szczególnie, że jest to również grupa związków którą zajmuje się Jego wieloletni Mentor prof. Błażejowski. Dlatego uważam, że Habilitant powinien przedstawić Komisji więcej danych na temat swoich przyszłych planów naukowych.

Podsumowanie i wnioski:

Analiza treści osiągnięcia naukowego, tzn. dołączonych 8-miu prac oryginalnych jak i komentarza napisanego przez dr A. Sikorskiego potwierdza, że dorobek ten jest dobrej jakości, samodzielny chociaż może źle sklasyfikowany przez Habilitanta. Prace te są tylko

małym wycinkiem prac Habilitanta, które powstały na skutek typowej dla krystalografów bogatej współpracy naukowej. To współpraca Habilitanta daje nadzieję na sformułowanie nowej interesującej tematyki z odniesieniami do aktualnych zagadnień takich jak np. nowe materiały do zastosowania w fotonice czy farmacji. W związku z niewielką ilością informacji na temat przyszłej tematyki badawczej temat ten powinien być przedyskutowany z Habilitantem na posiedzeniu Komisji.

W konkluzji stwierdzam, że chociaż dr Sikorski ma imponujące osiągnięcia dydaktyczno – organizacyjne i zgromadził znaczący dorobek naukowy to przedstawione opracowanie zawiera niejednoznaczności, które nie pozwalają na sformułowanie jednoznacznej opinii i powinny być wyjaśnione na posiedzeniu Komisji Habilitacyjnej. Dlatego wnoszę o zaproszenie na nią Habilitanta. Ostateczną decyzję uzależniam od pozytywnego wyniku rozmowy z Habilitantem.