



**Recenzja osiągnięcia naukowego  
oraz ocena całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego  
dra Artura Sikorskiego w związku z postępowaniem habilitacyjnym  
w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie chemia**

Dr Artur Sikorski w 2001 roku otrzymał tytuł magistra na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego. W 2006 roku także uzyskał stopień doktora nauk chemicznych. Promotorem pracy doktorskiej zatytułowanej „Struktura w fazie krystalicznej wybranych 9-karboksyloakrydynowych oraz 10-metylo-9-karboksyloakrydyniowych estrów fenylowych” był prof. dr hab. inż. Jerzy Błazejowski. Od października 2005 roku dr Artur Sikorski pracuje w Katedrze Chemii Fizycznej macierzystego Wydziału - najpierw jako asystent, a od października 2006 roku jako adiunkt.

### **Ocena aktywności naukowej**

Dr Artur Sikorski jest współautorem 82 publikacji w czasopiśmie znajdujących się w bazie JCR, w tym 65 prac po doktoracie. Liczby te są według mnie imponujące. Sumaryczny współczynnik wpływu, IF, wszystkich artykułów zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 98,644, w tym dla publikacji po doktoracie 82,740, co jest bardzo dobrym wynikiem. Wartość współczynnika wpływu przypadająca na 1 publikację wynosi 1,203 oraz 1,273 po doktoracie, co nie jest rezultatem tak bardzo dobrym jak osobno traktowana liczba publikacji i sumaryczny współczynnik wpływu, ale jednak zadowalającym.

Liczba wszystkich cytowań jest wysoka i wynosi 294, z pominięciem autocytowań - 202, a indeks Hirscha wg bazy Web of Science jest równy 9, co świadczy o rozpoznawalności publikacji Habilitanta.

Prace dra Artura Sikorskiego są zazwyczaj wieloautorskie, co współcześnie jest zjawiskiem typowym. W 22 publikacjach Habilitant jest pierwszym bądź drugim autorem, co wskazuje na znaczący wkład w powstanie tych prac.

Pan dr Artur Sikorski ma w swoim dorobku również 2 wykłady na zaproszenie. Jest współautorem 10 komunikatów ustnych oraz 64 plakatów przedstawionych na konferencjach naukowych.

Habilitant był kierownikiem projektu SONATA 1 Narodowego Centrum Nauki w latach 2011-2014 i dwóch wewnętrznych grantów Uniwersytetu Gdańskiego. Był także wykonawcą w dwóch projektach Ministerstwa Nauki

i Szkolnictwa Wyższego realizowanych w latach 2007-2010 i 2011-2014 oraz projektu Narodowego Centrum Nauki w latach 2012-2015. Wskazuje to na bardzo dobrą skuteczność Habilitanta w pozyskiwaniu środków na badania naukowe. Dr A. Sikorski był beneficjentem stypendium Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców w latach 2011-2014, jak również wewnętrznego stypendium naukowego Uniwersytetu Gdańskiego w 2011 roku.

Dr Artur Sikorski recenzował dotychczas 39 artykułów w bardzo dobrych czasopiśmie zagranicznych, w tym aż 26 razy w *CrystEngComm* i 4 razy w *Chemical Communication*. Świadczy to o uznaniu, jakim cieszy się w środowisku międzynarodowym.

Habilitant odbył 2 trzymiesięczne staże naukowe w 2003 i 2005 roku na Wydziale Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego oraz jednotygodniowy staż szkoleniowo-naukowy w 2007 roku w laboratorium firmy Oxford Diffraction w Wielkiej Brytanii.

Dr A. Sikorski prowadzi współpracę z zespołami naukowymi macierzystego Wydziału (wynikiem czego jest współautorstwo 35 publikacji z listy JCR) oraz z zespołami innych jednostek naukowych w kraju, mianowicie Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej (2 publikacje), Wydziału Farmaceutycznego Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego (2) i Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej (1). Ma również publikacje we współpracy z ośrodkami zagranicznymi: Instytutem Chemii Uniwersytetu Charkowskiego i Wydziałem Chemicznym Kijowskiego Uniwersytetu Narodowego (4 publikacje). W 2015 roku nawiązał współpracę z Rangel College of Pharmacy, Texas A&M University (USA), dotyczącą strukturalnych badań leków przeciwnowotworowych.

Plany naukowe Habilitanta są związane przede wszystkim z rentgenowską analizą strukturalną wieloskładnikowych kryształów z udziałem pochodnych akrydyny, m.in. związków akrydyn z kwasami boronowymi, oraz z kontynuacją niedawno nawiązanej współpracy z ośrodkiem w USA.

W podsumowaniu oceny działalności naukowej stwierdzam, iż dr Artur Sikorski jest bardzo aktywnym pracownikiem nauki, o czym świadczą publikacje, wystąpienia konferencyjne, prowadzone projekty badawcze oraz współpraca z innymi jednostkami naukowymi. W moim przekonaniu dr Artur Sikorski całkowicie spełnia wymagania stawiane w tej sferze habilitantom.

### **Osiągnięcie naukowe**

W skład osiągnięcia naukowego dra Artura Sikorskiego pt. „Wieloskładnikowe kryształy z udziałem akrydyn - struktura i analiza oddziaływań międzycząsteczkowych” wchodzi 8 publikacji z lat 2011-2015. Publikacje te stanowią spójną całość zarówno pod względem tematyki, obiektów i metody badań, zaś formułowane w nich wnioski wzajemnie się uzupełniają.

Prace zostały opublikowane w dobrych i bardzo dobrych czasopiśmie - po dwie w *CrystEngComm*, *Tetrahedron*, *Tetrahedron Letters* oraz *Journal of Molecular Structure*. Sumaryczny współczynnik wpływu dla tych 8 prac wynosi 21,913, co stanowi 2,739 w przeliczeniu na 1 publikację. Jeżeli uwzględni się procentowy wkład Habilitanta w powstanie tych prac, to sumaryczny IF wynosi 17,094. Uważam, że są to bardzo dobre parametry. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia były już 12 razy cytowane przez innych naukowców.

Publikacja H1 liczy trzech autorów, H2-H8 są dwuautorskie, w sześciu pracach Habilitant jest pierwszym autorem. We wszystkich ośmiu artykułach dr Artur Sikorski jest autorem korespondującym. Dołączone oświadczenia jednoznacznie wskazują, że Habilitant jest twórcą koncepcji badań, wykonawcą przytłaczającej większości pomiarów dyfraktometrycznych, wykonawcą obliczeń krystalograficznych, że dokonał analizy wyników oraz napisał publikacje (poza fragmentami wstępu w niektórych artykułach).

Pan dr Artur Sikorski badaniami objął trzy grupy obiektów: kokryształy akrydyny z pochodnymi kwasu benzoowego (prace H1 i H2), kryształy soli 9-aminoakrydyniowych (H2-H7) oraz kryształy soli innych aminoakrydyn (H8). W publikacjach bardzo wnikliwie analizuje oddziaływania międzycząsteczkowe: wiązania wodorowe N-H $\cdots$ X, O-H $\cdots$ X (X = N, O, F, Cl, Br, I), C-H $\cdots$ X (X = O, Cl, Br, I), wiązania halogenowe F $\cdots$ F, X $\cdots$ O (X = F, Cl, Br, I), oddziaływania C-H $\cdots$  $\pi$ , C-F $\cdots$  $\pi$ ,  $\pi\cdots\pi$ , jak również oddziaływania atomów grupy nitrowej z otoczeniem. Habilitant znajduje podstawowe jednostki budujące sieć oraz analizuje ich organizację w układy jedno- dwu- i trójwymiarowe. Zwraca uwagę na podobieństwa i różnice strukturalne.

W obszernej publikacji H1, która ukazała się w *CrystEngComm*, podstawą analizy jest 9 struktur kokryształów akrydyny z halogenopochodnymi kwasu benzoowego. Habilitant analizuje wpływ podstawników na oddziaływania międzycząsteczkowe. Stwierdza, że cząsteczki w badanych układach za pomocą wiązań O-H $\cdots$ N tworzą dimery, które z kolei w wyniku oddziaływań  $\pi\cdots\pi$  i wiązań C-H $\cdots$ O tworzą tetramery. Zauważa, że w przypadku kwasów podstawionych w pozycji *meta* oddziaływania z udziałem atomu halogenu występują pomiędzy warstwami tetramerów, natomiast dla kwasów podstawionych w pozycji *orto* - w obrębie warstw. Badane struktury porównuje ze znanymi wcześniej strukturami kokryształów akrydyny i innych pochodnych kwasu benzoowego. Wyjaśnia również wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na temperaturę topnienia kryształów badanych związków. Prace strukturalne są kontynuowane w publikacji H2 w *Tetrahedron Letters*, w której dr Artur Sikorski opisuje m.in. kokryształy akrydyny z kwasem 4-fluorobenzoowym.

W innej obszernej publikacji, H3 w *CrystEngComm*, analizowanych jest 8 struktur kryształów tworzonych przez halogenki 9-aminoakrydyniowe i cząsteczki wody albo metanolu. Habilitant bada wpływ cząsteczek rozpuszczalnika na oddziaływania kationu 9-aminoakrydyniowego i anionów halogenkowych. Lokalizuje supramolekularne syntony charakterystyczne dla analizowanych kryształów: np. R<sub>2</sub><sup>2</sup>(8) tworzony przez grupy aminowe dwóch kationów 9-aminoakrydyniowych i dwa aniony halogenkowe (obecny w pięciu strukturach) i R<sub>2</sub><sup>2</sup>(8) tworzony przez dwie cząsteczki wody i dwa aniony halogenkowe (obecny w czterech strukturach). Szczegółowo opisuje organizację syntonów w kryształach. Zwraca uwagę na zależność pomiędzy ułożeniem sąsiednich kationów 9-aminoakrydyniowych w stosach a położeniem cząsteczek rozpuszczalnika. Wpływ anionów na upakowanie kationów 9-aminoakrydyniowych jest wnikliwie analizowany w publikacjach H4 i H5 na przykładzie kryształów kilku soli 9-aminoakrydyny i pochodnych kwasu benzoowego.

Ważnego obszaru inżynierii krystalicznej, jakim jest polimorfizm, dotyczy praca H6 w *Journal of Molecular Structure*. Habilitant przedstawia w niej analizę oddziaływań w trzech formach kryształów zawierających jony 9-aminoakrydyniowe, jony pochodzące od kwasu 2,4-dinitrobenzoowego oraz cząsteczki tego kwasu. Identyfikuje nieobserwowany wcześniej w literaturze dimer zbudowany z cząsteczki kwasu 2,4-dinitrobenzoowego

i anionu pochodzącego od tego kwasu. Publikacja H6 była dotychczas 5 razy cytowana w latach 2014-2016 (bez autocytowań). Z kolei praca H7, również opublikowana w *Journal of Molecular Structure*, przedstawia analizę oddziaływań w kryształach dodecylosiarczanu 9-aminoakrydynowego, gdzie stopy kationów wpasowują się w rowki obecne na pofalowanej powierzchni monowarstw anionów. Na podstawie analizy danych dostępnych dla innych układów zawierających aniony dodecylosiarczanowe Habilitant zauważa, że w kryształach badanego związku występuje nowy rodzaj upakowania takich anionów.

W pracy H8 w *Tetrahedron Letters* dr A. Sikorski przedstawia ważną strukturę kryształu zawierającego kationy akryflawiniowe (3,6-diamino-10-metyloakrydynowe), aniony kwasu 3,5-dinitrobenzoesowego i cząsteczki tego kwasu. Kolumny kationów lokują się w przestrzeniach porowatej sieci utworzonej przez cząsteczki i aniony kwasu 3,5-dinitrobenzoesowego. Jest to pierwsza znana struktura, w której występują kationy akryflawiniowe. Warto dodać, że bardzo ciężko było otrzymać dobrej jakości monokryształy zawierające owe kationy. Przy okazji tej pracy Habilitant podkreśla, że nitrowe pochodne kwasu benzoowego są dobrym substratem do otrzymywania kryształów z udziałem akrydyny i jej pochodnych.

Zgodnie z wymogami, do cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe został dołączony Autoreferat. Autoreferat ten w zwięzły i dobry sposób podsumowuje szczegółową analizę struktur z artykułów H1-H8.

W ramach osiągnięcia naukowego dr Artur Sikorski przeprowadził rentgenowską analizę strukturalną dla 30 wieloskładnikowych monokryształów z udziałem ważnej grupy związków, jaką są akrydyny. Wiele pochodnych akrydyn znajduje zastosowanie w farmacji i analizie klinicznej. Habilitant przeprowadził niezwykle szczegółową i trudną analizę oddziaływań międzycząsteczkowych w badanych kryształach. Analizował wpływ modyfikacji strukturalnych dotyczących cząsteczek i przeciwjonów oraz wpływ wprowadzenia cząsteczek rozpuszczalnika do sieci na powtarzalność oddziaływań w kryształach. Przeprowadzone badania mają charakter przede wszystkim poznawczy, ale w pewnym stopniu posiadają również potencjał aplikacyjny. Uważam, że cykl publikacji przedstawiony jako osiągnięcie naukowe dra Artura Sikorskiego wnosi istotny wkład w rozwój chemii i inżynierii krystalicznej związków zbudowanych na bazie akrydyn.

### **Działalność dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna**

Wśród zajęć dydaktycznych prowadzonych przez dra Artura Sikorskiego należy wymienić wykład na studiach doktoranckich „Strukturalne zagadki związków biologicznie czynnych” (30 godz., od 2009 r.) i na studiach magisterskich wykład „Krystalochemia” (15 godz., od 2005). Habilitant prowadzi również ćwiczenia audytoryjne z krystalochemii i laboratorium dotyczące chemii fizycznej i chemii zaawansowanej. Ponadto był opiekunem 18 prac magisterskich i 6 prac licencjackich. Zajęcia dra Artura Sikorskiego cieszą się dużym uznaniem, o czym świadczy otrzymanie przez Habilitanta w 2010 r. wyróżnienia w konkursie „Nauczyciel Roku” Uniwersytetu Gdańskiego.

Należy podkreślić, że dr Artur Sikorski jest promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim otwartym na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego oraz był/jest opiekunem naukowym trzech innych doktorantów.

Duże wrażenie robi również informacja, że dr Artur Sikorski jest autorem podręcznika dla liceów i techników „Chemia. Odkrywamy na nowo” (2012 r.), wyróżnionego

rekomendacją Polskiej Akademii Umiejętności. Jest także współautorem skryptu akademickiego „Laboratorium chemii fizycznej: skrypt dla studentów Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego” (2014).

Habilitant jest bardzo zaangażowany w prace związane z popularyzacją nauki: m.in. pracuje na rzecz Bałtyckiego Festiwalu Nauki, uczestniczy w Dniach Otwartych na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, prowadzi zajęcia dla uczniów szkół.

Dr A. Sikorski był członkiem komitetu organizacyjnego konferencji międzynarodowej w 2009 roku oraz Zjazdu Polskiego Towarzystwa Chemicznego w 2015 roku.

W podsumowaniu tego punktu stwierdzam, iż dr Artur Sikorski wykazuje wysoką aktywność w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej oraz z nadmiarem spełnia wymagania stawiane pod tym względem habilitantom.

### **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Działalność naukowa, dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska prowadzona przez dra Artura Sikorskiego wskazuje, iż jest On bardzo dobrze przygotowany do zadań samodzielnego pracownika naukowego. Przedstawiony cykl spójnych tematycznie publikacji, stanowiący osiągnięcie naukowe, wnosi istotny wkład w rozwój chemii i inżynierii krystalicznej układów z udziałem akrydyn.

Niniejszym stwierdzam, że całokształt dorobku zawodowego dra Artura Sikorskiego, w tym przedstawione osiągnięcie naukowe, spełnia wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami) oraz stanowi wystarczającą podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych, w dyscyplinie chemia. W związku z tym wnoszę o dopuszczenie dra Artura Sikorskiego do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Prof. dr hab. Ilona Turowska-Tyrk