

## WYDZIAŁ CHEMII

Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej  
Prof. dr hab. Grzegorz Mlostoń

Łódź, 10 maja 2023 r.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO, DOROBKU DYDAKTYCZNEGO I ORGANIZACYJNEGO DR. MARCINA KAŻMIERCZAKA (UNIWERSYTET ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU, WYDZIAŁ CHEMII) W POSTĘPOWANIU O NADANIE MU STOPNIA DR. HABILITOWANEGO

Tytuł osiągnięcia:

*‘Regioselektywne metody otrzymywania nowych fluorowanych związków organicznych’*

**Sylwetka kandydata:** Pan dr Marcin Kaźmierczak ukończył studia chemiczne na Wydziale Chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu w roku 2009 po złożeniu pracy dyplomowej zatytułowanej *‘Próby syntezy fluorowanych allenów – analogów zasad kwasów nukleinowych’*, którą przygotował pod opieką prof. dr hab. Henryka Koroniaka, wybitnego eksperta w zakresie chemii organicznej związków fluoroorganicznych, pełniącego funkcję kierownika. Po uzyskaniu tytułu zawodowego magistra, został zatrudniony w Środowiskowym Laboratorium Unikalnej Aparatury Chemicznej działającym przy Wydziale Chemii UAM, pełniąc w nim najpierw funkcję pracownika technicznego, a następnie opiekuna Pracowni NMR i na tym stanowisku pracuje do chwili obecnej. Jednocześnie, Kandydat kontynuował eksperymentalne prace badawcze w zespole prof. H. Koroniaka co doprowadziło do tego, że jako doktorant, pod jego opieką (jako promotora) przygotował rozprawę zatytułowaną *‘ $\alpha$ - i  $\beta$ -Fluorowane aminofosfoniany – synteza oraz właściwości’*. W roku 2014 miała miejsce obrona tej rozprawy na Wydziale Chemii UAM co doprowadziło do uzyskania przez niego stopnia doktora. Od tego momentu, dr M. Kaźmierczak został zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Syntezy i Struktury Związków Organicznych pełniąc jednocześnie funkcję opiekuna Pracowni Rezonansu Jądrowego w Wielkopolskim Centrum Zaawansowanych Technologii. W dokumentacji rozprawy nie ma informacji o odbytych długoterminowych stażach podoktorskich i jedynym znaczącym osiągnięciem w tym zakresie był 8-tygodniowy staż odbyty w roku 2015, w zespole prof. Benita Crousse, znanego specjalisty w zakresie chemii związków fluoroorganicznych, na Wydziale Farmacji Uniwersytetu Paris-Sud. Należy się więc domyślać, że dorobek naukowy zebrany w zespole prof. H. Koroniaka, w latach 2014-2022 stał się właściwą podstawą złożonej w listopadzie 2023 roku rozprawy habilitacyjnej pod podanym na wstępie tytułem, wskazującym, że przedstawione osiągnięcie dotyczy, podobnie jak praca magisterska i praca doktorska, postępów w badaniach nad rozwojem metod syntezy i badań strukturalnych związków fluoroorganicznych.

Wniosek jest kompletny i właściwie przygotowany do wykonania na jego podstawie oceny osiągnięcia naukowego oraz innych dokonań Kandydata w zakresie działalności dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej.

Na całkowity, opublikowany dorobek Kandydata, wykazany w dokumentacji, składają się 23 artykuły naukowe (w tym 8 artykułów stanowiących cykl habilitacyjny)

zamieszczone w czasopismach fachowych o cyrkulacji międzynarodowej, 1 rozdział w monografii oraz 1 podręcznik (skrypt) akademicki opracowany zespołowo pod kierunkiem prof. H. Koroniaka. Publikacje wymienione w dokumentacji ukazały się w latach 2011-2022. Poza tym, baza SCOPUS wykazuje na chwilę obecną jeszcze jedną pracę przeglądową, która ukazała się w roku 2023, czyli już po złożeniu dokumentacji. Jest ona w pewnym stopniu powiązana tematycznie z rozprawą habilitacyjną, gdyż dotyczy wykorzystania reakcji H-W-E (Horner-Wadsworth-Emmons) w syntezie fluorowanych związków organicznych, wykazujących aktywność biologiczną (*Org. Biomol. Chem.* **2023**, *21*, 1095).

Aktualnie, na dzień 10 maja 2023 roku, baza SCOPUS podaje, że ogólna liczba cytowań publikacji Kandydata wynosi 179, w tym, bez autocytowań, pozostaje 115 pozycji. Wartość indeksu Hirscha wg tej samej bazy wynosi  $IH = 8$  (w dokumentacji  $IH = 8$ ).

Tak jak zaznaczyłem wcześniej, na cykl habilitacyjny składa się 8 prac oryginalnych opublikowanych w stosunkowo krótkim czasokresie lat 2018-2022. W przypadku 5 artykułów Kandydat występuje jako 'corresponding author', a w 6 artykułach jest pierwszym autorem. Łączna wartość współczynników oddziaływania (Impact Factor) dla czasopism z publikacjami cyklu habilitacyjnego wynosi  $\Sigma IF = 27.003$  co daje dobrą, uśrednioną wartość na jeden tytuł,  $IF = 3.375$ .

W dokumentacji nie znalazłem informacji o znaczących osiągnięciach Kandydata w zakresie pozyskiwania środków na prowadzenie badań w roli kierownika projektu, które miałyby znaczący wpływ na proces powstawania omawianego osiągnięcia naukowego. Na uwagę zasługuje jedynie kierowanie grantem Miniatura-2 (2019-2020) oraz, prawdopodobnie ważniejsza, funkcja wykonawcy w grantie Harmonia-9 (2018-2022), którego kierownikiem był prof. dr hab. Paweł Kafarski z Politechniki Wrocławskiej. Ponadto, w punkcie II.15. (Wykaz osiągnięć) jest zamieszczona informacja o roli kierownika w 3 grantach obliczeniowych na platformie PL-GRID w latach 2019-2023.

W posumowaniu tego fragmentu recenzji, który dotyczy ogólnej charakterystyki sylwetki Kandydatki oraz jej najważniejszych osiągnięć naukowych, stwierdzam, że w świetle analizowanych parametrów scientometrycznych dostępnych w dokumentacji oraz w naukowych bazach danych, dorobek Kandydata do uzyskania stopnia dr. hab. jest dostatecznie bogaty, aby rozważyć jego kandydaturę do nadania mu tego stopnia. Ogólny dorobek naukowy jest dość zróżnicowany i dotyczy, obok nowoczesnej syntezy organicznej, badań w zakresie spektroskopii rezonansu jądrowego i badań strukturalnych związków organicznych.

Na tle podobnych, znanych mi postępowań habilitacyjnych przeprowadzanych w ostatnim czasie, w dyscyplinie 'Nauki chemiczne', ocena scientometryczna (naukometryczna) osiągnięcia przedstawionego przez Kandydata, dokonana w oparciu o informacje zaczerpnięte z dokumentacji i uzupełnione najnowszymi danymi z bazy Scopus, wypada dostatecznie dobrze, aby rozważyć możliwość wystąpienia o nadanie mu stopnia dr. habilitowanego.

**Charakterystyka osiągnięcia naukowego:** Osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę przedstawionego wniosku zostało opisane w załączniku Nr. 3 zatytułowanym

‘Autoreferat’, w którym umieszczono opis i komentarze do wyników badań zawartych w cyklu 8 artykułów oryginalnych [H-1 do H-8]. Łatwo zauważyć, że ten cykl jest zwarty pod względem tematycznym i dotyczy wyłącznie problemów syntezy i badań strukturalnych związków fluoroorganicznych. Szkoda, że w trakcie prowadzonych badań, Kandydat nie nawiązał współpracy z zespołami pracującymi w zakresie chemii bioorganicznej lub chemii medycznej i nie przebadał uzyskiwanych, nowych związków pod względem wykazywanej aktywności biologicznej. Wiadomo bowiem powszechnie, że ważną cechą związków fluoroorganicznych, a w szczególności fluorowanych i fluoroalkilowanych związków heterocyklicznych jest ich, często wielostronna, aktywność biologiczna. Z tym zagadnieniem związany jest problem patentowania niektórych rozwiązań w zakresie metod syntezy określonych grup związków fluoroorganicznych (otrzymywanych np. w reakcjach cykloaddycji), które budzą zainteresowanie sektora farmaceutycznego lub agrochemicznego.

Przy bliższym zapoznaniu się z wynikami badań opisywanymi w cyklu habilitacyjnym okazuje się, że publikacje [H-1 do H-5] ujęto w jeden cykl zatytułowany ‘*Regioselektywne reakcje deoksyfluorowania w syntezie monofluorowanych pochodnych*’. Przedstawione w nim wyniki stanowią znaczące osiągnięcie zespołu poznańskiego w zakresie chemii fluoroorganicznej polegające na stereokontrolowanej wymianie grupy hydroksylowej w  $\alpha,\beta$ -aminoalkoholach na atom fluoru. Znaczenie tego typu przemian jest duże, gdyż monofluorowane pochodne nie są dostępne na drodze bezpośredniego fluorowania lub prostej substytucji nukleofilowej z wykorzystaniem anionu fluorkowego. Reakcje tego typu otwierają dostęp do syntetycznie użytecznych  $\alpha$ -fluoro amin przy wykorzystaniu komercyjnie dostępnych odczynników fluorujących, takich jak PyFluor (fluorek 2-pirydylosulfonylu) oraz PBSF (fluorek perfluoro-1-butanosulfonylu). Oryginalność zaproponowanych rozwiązań dla problemów stereochemicznych, związanych z ustaleniem struktury uzyskiwanych produktów zwiększa wartość opisywanych badań. Te rozwiązania polegały na tym, że Habilitant wykorzystywał w szerokim zakresie spektroskopię rezonansu jądrowego, głównie w zakresie analizy konformacyjnej poprzez obserwowane stałe sprzężeń spinowo-spinowych do opisu struktury otrzymywanych związków. Jest to podejście bardzo uzasadnione w takich przypadkach, kiedy badane związki nie dają się otrzymywać w postaci krystalicznej umożliwiającej przeprowadzenie analizy rentgenostrukturalnej.

Ciekawym i wartościowym rozwiązaniem było opracowanie metody otrzymywania  $\beta$ -fluoro aminofosfonianów na drodze deoksyfluorowania odpowiednich  $\alpha$ -hydroksy-  $\beta$ -amino-fosfonianów. Uzyskiwane w ten sposób fluorowane aminofosfoniany używano do syntez fluorowanych dipeptydów. Warto zauważyć, że ten kierunek badań, tzn. syntezy fluorowanych peptydów, można obserwować w pracach kilku innych zespołów zajmujących się chemią fluorowanych aminokwasów, ale tylko nieliczne zespoły sięgały po fluorowane aminofosfoniany.

Drugi cykl tematyczny, obejmujący publikacje [H6]-[H-8] zatytułowano ‘*Regioselektywne reakcje w syntezie pochodnych zawierających grupę trifluorometylową*’. W tym cyklu zwraca uwagę opracowanie wieloetapowej metody syntezy  $\beta$ -trifluorometylowanych  $\alpha$ -hydroksyfosfonianów z wykorzystaniem na ostatnim, decydującym etapie, reakcji Pudovika. W ogólnej ocenie osiągnięcia przedstawionego w tym podrozdziale należy podkreślić umiejętne prowadzenie badań z nietrwałymi i trudnymi w praktycznym użyciu blokami budulcowymi jakimi są nienasycone, trifluorometylowane aldehydy.



Moją uwagę jako recenzenta przyciągnęła w szczególności publikacja [H-8], w której opisano 1,3-dipolarne cykloaddycje trifluorometylowanych nitronów z piperyną stanowiącą dość skomplikowany przykład dipolarofila z kategorii nienasyconych amidów ze skonjugowanymi wiązaniami etylenowymi w pozycjach  $\alpha,\beta$ - oraz  $\gamma,\delta$ -. Teoretycznie, reakcja 1,3-dipolarnej cykloaddycji mogłaby zachodzić również z udziałem grupy karbonylowej. Reakcje prowadzone we wrzącym toluenie prowadziły chemo selektywnie do powstawania pierścienia izoksazolidynowego wyłącznie z udziałem wiązania  $\alpha,\beta$ -etylenowego i prowadziły do konkurencyjnego powstawania obydwu regioizomerów. Tylko w przypadku reakcji sterycznie zatłoczonego nitronu z grupą *t*-Bu związaną z atomem azotu, obserwowano całkowicie stereoselektywny przebieg reakcji (3+2)-cykloaddycji. Z powodu stosunkowo skomplikowanej struktury otrzymywanych cykloadduktów, w których powstawały trzy nowe centra stereogeniczne, ich rozdział i dalsza analiza strukturalna nie były prostymi zadaniami, lecz Habilitant rozwiązał je z dużą precyzją wykorzystując swoje wieloletnie doświadczenie w zakresie posługiwania się technikami rezonansu jądrowego.

Wszystkie prace cyklu habilitacyjnego są wieloautorskie, lecz załączone do dokumentacji oświadczenia współautorów wskazują na to, że Kandydat miał decydujący lub co najmniej znaczący udział w ich powstawaniu. Najważniejsze wśród tych oświadczeń jest to, które pochodzi od prof. H. Koroniaka, który jest współautorem w 4 publikacjach cyklu habilitacyjnego. W swoim oświadczeniu podaje on zwięźle, że jego udział w powstawaniu tych publikacji polegał na 'wsparciu merytorycznym'.

Spośród publikacji cyklu habilitacyjnego największą liczbę cytowań (12 na dzień 10.05.2023 wg bazy SCOPUS) posiada artykuł [H-2], który ukazał się w roku 2018.

Zdaniem recenzenta, osiągnięcie naukowe zaprezentowane przez dr. Marcina Kaźmierczaka w jego rozprawie habilitacyjnej stanowi wartościowy dorobek naukowy, wnoszący zauważalny wkład w rozwój metod syntezy związków fluoroorganicznych, a także w rozwój badań strukturalnych związków organicznych, szczególnie przy wykorzystaniu zaawansowanych metod spektroskopii rezonansu jądrowego. Został on opublikowany w uznanych czasopismach fachowych i był oceniany/zrecenzowany przez międzynarodowe gremia specjalistów.

**Ogólne osiągnięcia naukowe:** Inne, udokumentowane osiągnięcia badawcze Kandydata, wykazane w dokumentacji, a nie ujęte w cykl habilitacyjny, stanowi zbiór 15 artykułów oryginalnych i prac przeglądowych. Ogólnie, można je scharakteryzować w taki sposób, że dotyczą kilku obszarów tematycznych, powiązanych nie tylko z badaniami w zakresie chemii związków fluoroorganicznych, lecz także szeroko rozumianej chemii związków heteroorganicznych i heterocyklicznych z wyraźnie zaznaczoną tematyką dotyczącą chemii aminofosfonianów. Na liście czasopism, w których opublikowane te prace, oprócz takich tytułów jak *J. Fluorine Chem.*, *Phosphorus, Sulfur, Silicon Relat. Elem.*, znajduje się również *Magn. Res. Chem.* oraz *Struct. Chem.*. Konsekwentnie, wszystkie publikacje ogólnego dorobku zostały zamieszczone w czasopismach obiegu międzynarodowego, a niektóre z nich, dotyczące badań spektroskopowych posiadają stosunkowo wysoką liczbę cytowań, np. *Magnet. Res. Chem.* **2014** (17 cytowań) oraz *New J. Chem.* **2013** (18 cytowań).

Ogólny dorobek naukowy jest wzbogacony prezentacjami konferencyjnymi, wśród których przeważają wprowadzanie komunikaty posterowe, lecz zwraca uwagę wykład

wyłoszony na zaproszenie organizatorów na Ogólnopolskim Sympozjum Chemii Organicznej w Warszawie (2018 r.).

**Osiągnięcia dydaktyczne i organizacyjne:** W dokumentacji nie znalazłem informacji o regularnie prowadzonych przez Kandydata zajęciach dydaktycznych. Był on jednak recenzentem 10 prac licencjackich oraz 1 pracy magisterskiej. Ponadto, ma sporo osiągnięć w zakresie współpracy z otoczeniem społecznym, polegających na popularyzacji nauki, np. poprzez aktywny udział w Festiwalu Nauki i Sztuki oraz kilkakrotnie prowadził zajęcia z technik spektroskopowych dla uczniów uczestniczących w Olimpiadzie Chemicznej. Do tego, jest współautorem podręcznika/skryptu zatytułowanego 'Chemia organiczna. Testy egzaminacyjne z rozwiązaniami', przeznaczonego dla studentów kierunku chemia oraz biologia.

Współpraca z sektorem gospodarczym jest skoncentrowana na zadaniach wynikających z funkcji opiekuna Pracowni NMR, gdzie realizowanych jest wiele zleceń na badania NMR dla podmiotów zewnętrznych.

W działalności organizacyjnej na rzecz środowiska naukowego warto zwrócić uwagę na udział Kandydata w pracach komitetów organizacyjnych niektórych konferencji naukowych organizowanych w Poznaniu, np. *Fluorine Days* (Poznań, czerwiec 2023) oraz wykonywane recenzje artykułów dla czasopism fachowych.

**Podsumowanie i wnioski:** Pan dr Marcin Kaźmierczak przedstawił swoje osiągnięcia naukowe, dydaktyczne oraz organizacyjne, które potwierdzają jego aktywność jako młodego naukowca, organizatora życia naukowego i popularyzatora nauki na Wydziale Chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. Posiada on dorobek organizacyjny o dużym znaczeniu dla prowadzenia badań eksperymentalnych na macierzystym Wydziale. W ocenie przedstawionego przez niego osiągnięcia naukowego, po stronie cech pozytywnych należy zaznaczyć umiejętne połączenie badań eksperymentalnych z obszaru nowoczesnej syntezy organicznej z badaniami spektroskopowymi opartymi głównie o techniki NMR. Z kolei, po stronie cech negatywnych należy wymienić stosunkowo małą zmianę tematyki uprawianych badań na kolejnych etapach rozwoju kariery naukowej. W mojej ocenie, przeważają jednak cechy pozytywne powodujące, że przedstawione osiągnięcie należy traktować jako wartościowy wkład w rozwój aktualnego i ważnego obszaru nauk chemicznych jakim jest synteza związków fluoroorganicznych dająca możliwości ich dalszego badania i praktycznego wykorzystania.

W podsumowaniu recenzji stwierdzam wobec Rady Dyscypliny 'Nauki Chemiczne' w Uniwersytecie Adama Mickiewicza, że w świetle Ustawy 'Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce' z dn. 01 marca 2021 roku, Rozdział 3, Art. 219, że osiągnięcie przedstawione przez dr. Marcina Kaźmierczaka, spełnia wymagania stawiane osobom kandydującym do uzyskania stopnia doktora habilitowanego w zakresie dyscypliny 'Nauki Chemiczne' i tym samym, zwracam się z wnioskiem o nadanie mu tego stopnia na drodze postępowania przewidzianego zapisami wymienionej Ustawy.



(prof. dr hab. Grzegorz Mlostoń)

