

Namawiam do wyjazdów naukowych

Z prof. n. farm. PAWŁEM MICHAŁEM KOZŁOWSKIM, profesorem wizytującym w Katedrze i Zakładzie Bromatologii Wydziału Farmaceutycznego GUMed, rozmawia prof. Wiesław Makarewicz

■ Gratuluję otrzymania tytułu naukowego. Jak wyglądała życiowa ścieżka, która doprowadziła Pana do tej zaszczytnej nominacji?

Bardzo dziękuję. Uzyskanie tytułu naukowego zamyka pewien etap życia i otwiera nowy. Myślę, że to jest też bardzo dobry czas do refleksji i przemyśleń, spojrzenia na to, co zostało już osiągnięte, a co ewentualnie przyniesie przyszłość.

Moja droga do uzyskania tytułu profesora nauk farmaceutycznych była nietypowa. Od prawie 30 lat mieszkam w Stanach Zjednoczonych. Od 1999 r. jestem zatrudniony na stanowisku profesora na Uniwersytecie w Louisville w stanie Kentucky na Wydziale Chemii. Tam też od momentu zatrudnienia przeszedłem wszystkie możliwe stopnie i promocje, począwszy od *assistant professor* (odpowiednik adiunkta), przez *associate professor* (odpowiednik profesora nadzwyczajnego), aż do rangi *full professor* (czyli pełnoprawny profesor). Obejmując stanowisko *associate professor*, otrzymałem również *tenure*, co w konsekwencji oznaczało zmianę charakteru zatrudnienia z kontraktowego na stałe. Uzyskanie przeze mnie statusu profesorskiego było możliwe dzięki m.in. pozytywnej ocenie mojego dorobku naukowego przez prof. Arieh'a Warshela, laureata Nagrody Nobla w dziedzinie chemii w 2013 r.

W tym momencie warto byłoby wyjaśnić, jaka jest różnica między amerykańskim a polskim systemem związanym z nadawaniem stopni czy tytułu naukowego. W Stanach Zjednoczonych *professor*, niezależnie od rangi, jest tożsamy wyłącznie ze stanowiskiem, natomiast w Polsce jest kojarzony ze stanowiskiem oraz tytułem naukowym. W systemie amerykańskim nie ma habilitacji, tak więc po uzyskaniu stopnia doktora, a następnie odbyciu stażu post-doktorskiego kandydat może ubiegać się o zatrudnienie na stanowisku *assistant professor*. Odrębną kwestią jest *tenure*. W historycznym aspekcie, *tenure* został wprowadzony w związku z tzw. wolnością akademicką w kwestii wyrażania swoich własnych poglądów, natomiast w obecnym rozumieniu wiąże się on z nieograniczonym czasowo zatrudnieniem na stanowisku profesora z wyjątkiem zaistniałych nadzwyczajnych okoliczności.



W trakcie ubiegania się przeze mnie o tytuł profesora nauk farmaceutycznych byłem zatrudniony w Katedrze i Zakładzie Bromatologii Wydziału Farmaceutycznego GUMed na stanowisku profesora wizytującego. W szczególnych, nietypowych przypadkach dotyczących kandydatów zatrudnianych za granicą, Centralna Komisja do Spraw Stopni i Tytułów może na wniosek rady właściwej jednostki organizacyjnej, dopuścić do wszczęcia postępowania o nadanie tytułu profesora kandydata, który uzyskał stopień doktora i posiada

znaczące osiągnięcia naukowe, co najmniej odpowiadające dorobkowi zawodowemu osobie posiadającej stopień naukowy doktora habilitowanego. Ponieważ w pełni spełniałem te wszystkie kryteria, taka procedura została w moim przypadku zastosowana.

■ Jak przebiegała Pana edukacja w Polsce i za granicą?

Studia chemiczne na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego rozpocząłem w roku 1981, a ukończyłem w 1985 r., uzyskując dyplom magistra chemii. W tym samym czasie studiowałem też fizykę w trybie indywidualnym na Wydziale Matematyczno-Fizycznym. Początek mojej edukacji wiąże się bardzo trudnym okresem, bowiem w niespełna trzy miesiące od rozpoczęcia roku akademickiego został w kraju wprowadzony stan wojenny. Zajęcia na Uniwersytecie Jagiellońskim zostały zawieszane i tak naprawdę nie wiedzieliśmy, kiedy zostaną one wznowione. Mimo tych zawirowań politycznych zdołałem ukończyć studia, o rok wcześniej niż przewidywał program. W 1988 r. uzyskałem 9-miesięczne stypendium naukowe i rozpocząłem staż w Zakładzie Chemii Teoretycznej na Uniwersytecie w Oksfordzie pod kierunkiem prof. Normana H. Marcha. Zaraz po zakończeniu stypendium udałem się do USA, gdzie na Wydziale Chemii Uniwersytetu w Arizonie (Tucson, USA) rozpocząłem studia doktoranckie pod kierunkiem prof. Ludwika Adamowicza. Po przedłożeniu w 1992 r. rozprawy doktorskiej zatytułowanej *Molecules without the Born-Oppenheimer Approximation* uzyskałem stopień naukowy doktora nauk chemicznych.

Po doktoracie odbyłem w latach 1992-1994 studia podyktorskie pod kierunkiem prof. Ernesta R. Davisona na Uniwersytecie w Indianie (Bloomington, USA), a w latach

1994-1996 kontynuowałem studia na Uniwersytecie w Arkansas (Fayetteville, USA) pod kierunkiem prof. Petera Pulay'a. W latach 1996-1999, aż do uzyskania niezależnej pozycji naukowej w charakterze *assistant professor*, byłem zatrudniony na Wydziale Chemii Uniwersytetu w Princeton (New Jersey, USA) w zespole prof. Thomasa G. Spiro.

■ **Kto w pierwszym rządzie był dla Pana mistrzem inspirującym oraz wprowadzającym w arkana zawodu i działalności naukowej?**

Patrząc z perspektywy czasu mogę stwierdzić, że miałem to szczęście spotkać na swojej ścieżce naukowej wiele osób, które mnie inspirowały i wspomagały w różnych działaniach. Zacznę od mojej nauczycielki chemii w szkole podstawowej – Marii Dudek, która dostrzegła u mnie zainteresowania chemią, sukcesywnie je rozwijając. Będąc w szkole, kilkakrotnie dokładnie przeczytałem książkę *Księga pierwiastków* autorstwa Ignacego Eichsa, która pogłębiła moją fascynację tą dyscypliną. Z sentymentem wspominam najbardziej ulubioną wówczas przeze mnie książkę – *Encyklopedię Chemiczną*. Nauczyciele chemii i fizyki w szkole średniej – Krystyna Wrzałko, Jerzy Włodarczyk i Janusz Łączkowski wspierali mój udział w olimpiadzie chemicznej, co pozwoliło mi bez egzaminu wstępnego podjąć studia chemiczne na Uniwersytecie Jagiellońskim.

Wyjazd do USA i podjęcie studiów doktoranckich pod koniec lat 80. XX w. było nie lada wyzwaniem. W tych działaniach wspierał mnie mój promotor prof. Ludwik Adamowicz. Uważam jednak, że szczególnie inspirująco motywowała mnie współpraca z prof. Tomem Spiro w Princeton. Był to bardzo pracowity, a zarazem owocny okres mojej działalności naukowej, byłem bowiem w trakcie poszukiwania niezależnej pozycji uniwersyteckiej. W tym czasie napisałem wiele prac na temat analizy wibracyjnej grupy hemu. Publikacje z tego okresu należą do najchętniej i najczęściej cytowanych, pomimo upływu ponad 20 lat.

■ **Jak doszło do nawiązania współpracy naukowej z zespołem Katedry i Zakładu Bromatologii?**

Inicjatorem nawiązania współpracy pomiędzy Katedrą i Zakładem Bromatologii a kierowanym przeze mnie zespołem była prof. Anna Lebedzińska. Miało to miejsce w listopadzie 2005 r., kiedy skontaktowała się ze mną w sprawie wyjaśnienia kwestii związanych z separacją chromatograficzną kobalaminy. Wymiernym efektem tej współpracy było potwierdzenie mechanizmu elektrodowego utlenienia molekuł witaminy B₁₂ pochodzenia żywieniowego w oparciu o obliczenia kwantowo-chemiczne, które okazały się przydatne w opracowaniu koncepcji ekstrakcji i jednoczesnego oznaczania witamin B₆ i B₁₂ w wybranych grupach produktów spożywczych. Kolejnym etapem współpracy była dwukrotna wizyta prof. Lebedzińskiej na Uniwersytecie Louisville. Jej wizyta w mojej macierzystej jednostce umożliwiła poznanie Uniwersytetu oraz kontakt z moimi współpracownikami. Udokumentowaniem tych kontaktów naukowych była publikacja w 2007 r. na łamach prestiżowego czasopisma *Journal of Chromatography A* (Elsevier).

Dalsze rozszerzenie i pogłębienie naszej współpracy znalazło potwierdzenie w moich dwukrotnych wizytach w charakterze profesora KNOW, odpowiednio w 2013 r. i 2014 r. na Wydziale Farmaceutycznym GUMed. Wtedy miałem możliwość bliższego poznania prof. Piotra Szefera, kierownika Katedry, który czuwał nad efektywnym rozwojem naszej współpracy. W czasie pobytów naukowych na Wydziale Farmaceutycznym jako profesora KNOW wygłaszałem cykl wykładów anglojęzycznych i polskojęzycznych zarówno dla pracowników, doktorantów i studentów, jak i w ramach zebrania naukowo-szkoleniowego zorganizowanego pod patronatem Wydziału Farmaceutycznego oraz Oddziału Gdańskiego PTFarm.

O ile dobrze pamiętam, idea ubiegania się o profesurę w Polsce zrodziła się już w czasie pierwszego spotkania, a jej realizacja zajęła kilka lat. 2 marca 2017 r. Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej Andrzej Duda, postanowieniem z 27 lutego 2017 r., nadał mi tytuł naukowy profesora nauk farmaceutycznych.

Od stycznia 2015 r. do chwili obecnej jestem zatrudniony na stanowisku profesora wizytującego w Katedrze i Zakładzie Bromatologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego.

■ **Jest Pan współautorem ponad 140 publikacji naukowych, które były cytowane ponad 4800 razy, a h-indeks równy jest 41. Co jest aktualnie głównym przedmiotem Pańskich zainteresowań naukowych i zawodowych?**

W zasadzie od samego początku moja działalność naukowa jest zogniskowana wokół chemii kwantowej i obliczeniowej. Głównym jej celem jest zrozumienie struktury elektronowej molekuł, a także właściwości czy też reaktywności chemicznej na poziomie molekularnym. Uzyskuje się to poprzez rozwiązanie równania Schrödingera, używając symulacji komputerowych.

Głównym nurtem moich zainteresowań badawczych jest doskonalenie metod obliczeniowych oraz modelowanie układów molekularnych związków biologicznie aktywnych w aspekcie strukturalnym i funkcjonalnym, zwłaszcza bio-



Zakład Bromatologii Wydziału Farmaceutycznego GUMed; od lewej: prof. Piotr Szefer, prof. Paweł Kozłowski, prof. Anna Lebedzińska

nieorganicznych połączeń kompleksowych. W szczególności dotyczy to opisu układów tetrapyrrolowych, takich jak porfiryny czy koryny, zawierających jony metali przejściowych, tj. żelaza, niklu czy kobaltu.

Po uzyskaniu doktoratu moje zainteresowania badawcze głównie dotyczyły następujących zagadnień:

a/ Teoretyczne sformułowanie i zaprogramowanie wieloreferencyjnego rachunku perturbacyjnego w oparciu o funkcję falową typu Complete Active Space Self-Consistent Field (CASSCF). Metoda ta wyjaśniła złożone i kontrowersyjne mechanizmy reakcji, takie jak np. przegrupowanie Cope'a.

b/ Wyznaczenie pól siłowych przy użyciu teorii funkcjonałów gęstości (DFT) dla układów porfiryńowych i kompleksów porfiryń zawierających jony metali przejściowych. Studia te wyjaśniły strukturę wibracyjną i przypisały drgania normalne układom zawierającym grupę hemu.

c/ Zrozumienie mechanizmu przyłączania cząsteczek dwuatomowych, takich jak CO, O₂ czy NO (XO) do grupy hemu i wyjaśnienie specyficznej natury wiązania Fe-XO. Studia te wyjaśniły, dlaczego układy takie jak hemoglobina czy mioglobina nie ulegają maszynemu zatruciu CO, a stabilizują łączenie się z O₂ poprzez tworzenie wiązania wodorowego.

Do najważniejszych kierunków badawczych realizowanych przeze mnie po uzyskaniu niezależnej pozycji akademickiej, tj. *assistant professor* można zaliczyć:

1/ Studia nad mechanizmem tworzenia kompleksu jonów żelaza z bleomycyną i degradacji DNA. Projekt ten był prowadzony we współpracy z Centrum Rakowym w Louisville (Brown Cancer Center). Kompleksy bleomycyny z metalami przejściowymi mają potencjalne zastosowanie w chemoterapii.

2/ Studia transferu grupy metylowej z udziałem pochodnych witaminy B₁₂ (np. metylokobalamina – MeCbl), w szczególności metylacja i demetylacja MeCbl w obecności homocysteiny i folianów.

3/ Zaproponowanie mechanizmu reakcji koenzymu witaminy B₁₂ poprzez tzw. sprzężony transfer protonu i elektronu (PCET) do wyjaśnienia, w jaki sposób wiązanie Co-C jest zrywane w koenzymie witaminy B₁₂ i konsekwentnie inicjowanie reakcji enzymatycznych przez wytworzoną parę rodników.

4/ Wyjaśnienie zjawisk fotofizycznych i fotochemicznych pochodnych witaminy B₁₂, a w szczególności zrywania wiązania Co-C przy użyciu światła laserowego.

5/ Badania własności strukturalnych i elektronowych witamin grupy B we współpracy z Katedrą i Zakładem Bromatologii GUMed.

Szczególnie wysoko cenię sobie jedną pracę zatytułowaną *Mercury Methylation by Cobalt Corrinoids: Relativistic Effects Dictate the Reaction Mechanism*. Została ona opublikowana na łamach prestiżowego czasopisma *Angewandte Chemie International Edition*. Opisane w niej badania były częściowo finansowane w ramach kierowanego przeze mnie i realizowanego w Katedrze i Zakładzie Bromatologii GUMed projektu badawczego NCN. Warto wspomnieć, że nadano temu

artykułowi status VIP (Very Important Paper), natomiast z uwagi na szczególną rangę publikacji oraz dzięki inicjatywie podjętej przez redaktorów takich magazynów jak *Chemistry Views* oraz *Chemical & Engineering News*, zaprezentowane w niej wyniki mogły zostać rozpropagowane na forum światowym.

■ **Uzyskał Pan prestiżowe stypendia naukowe, jak również pozycję profesora wizytującego w wielu ośrodkach naukowych.**

Uważam, że możliwość współpracy z różnymi zespołami badawczymi jest bardzo ważnym, dynamizującym czynnikiem napędowym pracy naukowej. Możliwość konfrontacji swojego warsztatu badawczego z metodyką badań w innych ośrodkach badawczych daje często inne, świeże spojrzenie na dany problem naukowy z szerszej, a nawet zupełnie innej perspektywy. W tym kontekście namawiałbym adeptów nauki do wyjazdów naukowych do renomowanych ośrodków naukowo-badawczych.

Odnosnie moich wizyt naukowych jako profesora wizytującego, chciałbym wspomnieć o przyznaniu mi zarówno stypendium Mombusho Fellowship (Japonia), jak i JSPS (Japan Society for the Promotion of Science), które umożliwiły mi dwukrotny pobyt w 2002 r. i 2004 r. w Center for Integrative Bioscience, Okazaki Research Institutes, Myodaiji, Okazaki (Japonia). Kolejne trzy wizyty miały miejsce w latach 2007-2012 w charakterze profesora wizytującego na Uniwersytecie Kyushu w Fukuoka (Japonia). Uzyskałem również stypendium Fulbrighta w ramach The United States-Israeli Educational Foundation, które pozwoliło mi na odwiedzenie od maja do października 2005 r. Uniwersytetu Hebrajskiego w Jerozolimie (Department of Chemistry and the Lise Meitner-Minerwa Center for Computational Chemistry). Ponadto przyznano mi fundusze w ramach grantu umożliwiającego pobyt naukowy od maja do sierpnia 2007 r. w Computer Simulation & Modeling Laboratory (CoSMoLab) Parc Científic de Barcelona w Barcelonie (Hiszpania). Od kwietnia do sierpnia 2011 r. przebywałem z wizytą naukową w Nanyang Technological University, Division of Chemistry & Biological Chemistry, School of Physical & Mathematical Sciences, College of Science NTU (Singapur). W ubiegłym roku na zaproszenie Ministerstwa Oświaty i Technologii na Tajwanie odwiedziłem Dong Hwa National University.

Regularnie wizytowałem National Research Council (NRC), Steacie Institute for Molecular Sciences (SIMS) w Ottawie (Kanada). Od prawie 10 lat odwiedzam Uniwersytet Arktyczny, Centre for Theoretical and Computational Chemistry, Tromsø (Norwegia). W Polsce jestem częstym gościem Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, gdzie ściśle współpracuję z zespołem Zakładu Chemii Teoretycznej.

■ **Jakie realizował Pan projekty badawcze?**

Uczestniczyłem w realizacji zadań badawczych w ramach wielu wysokonakładowych projektów badawczych. Prowadziłem interdyscyplinarne badania we współpracy z różnymi zespołami badawczymi, m.in. w ramach grantu COBRE: Center of Biomedical Research Excellence in Molecular Tar-

gets. Mieliśmy na celu zidentyfikowanie nowych środków do terapii nowotworów (ogólna suma uzyskana na budowę Centrum wynosiła nieco powyżej 11 mln USD). Mój wkład został udokumentowany w tzw. projekcie etapowym 4. tegoż grantu pt. *Development of a sequence-specific double-stranded DNA cleaving agent*. Regularnie współpracuję z kolegami z mojego macierzystego Wydziału w badaniach katalizy z użyciem metali przejściowych w ramach projektu finansowanego przez National Science Foundation. Z kolei moja współpraca z Zakładem Chemii Teoretycznej Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach była finansowana przez Narodowe Centrum Nauki i zaowocowała ponad dwudziestoma publikacjami. Inny grant we współpracy z Departamentem Radiologii Uniwersytetu w Louisville dotyczył badań molekularnych nad związkami kompleksowymi gadolinu o potencjalnym zastosowaniu jako kontrastu do badania stanów epileptycznych, co zaowocowało amerykańskim zgłoszeniem patentowym. Prowadzone przeze mnie studia transferu grupy metylowej z udziałem pochodnych witaminy B₁₂, mają duże znaczenie biologiczne i medyczne. Niedobór tej witaminy prowadzi do złożonego zespołu chorobowego, którego głównymi objawami są zaburzenia natury neurologicznej, hematologicznej i psychiatrycznej.

■ **Jakie są Pana plany naukowe na najbliższą i dalszą przyszłość?**

Mechanizm reakcji transferu metylu katalizowany przez metylotransferazy zawierające pochodne witaminy B₁₂. Mam

nadzieję, że nadal będzie możliwa owocna współpraca z Gdańskim Uniwersytetem Medycznym. Aktualnie uzyskaliśmy obiecujące wyniki dotyczące rozpoznania mechanizmu rozdzielania chromatograficznego oraz detekcji witaminy B₆, tj. pirydoksyny, pirydoksalu i pirydoksaminy oraz witaminy B₁₂ w wybranych produktach spożywczych. Wyniki tych interesujących i nowatorskich badań zostały częściowo opublikowane na początku bieżącego roku w filadelfijskim czasopiśmie *Food Analytical Methods* (Springer).

Co do moich planów wyjazdowych to w tym roku zamierzam odwiedzić Uniwersytet Arktyczny w Tromsø (Norwegia), który jest najbardziej wysuniętym na północ uniwersytetem na świecie. W następnym roku planuję wykorzystać urlop naukowy, tzw. *sabbatical*, który zwyczajowo jest udzielany w systemie amerykańskim co 7 lat. W tym czasie będę ponownie pracował przez pół roku w Uniwersytecie Kyushu w Fukuoka (Japonia). Ponadto w najbliższym czasie ubiegać się będę o międzynarodowy projekt badawczy, łączący tematycznie obliczenia kwantowo-mechaniczne z warsztatem eksperymentalnym w celu głębszego zrozumienia, w jaki sposób jest aktywowane wiązanie Co-C w układach zawierających pochodne witaminy B₁₂.

■ **Gratuluję raz jeszcze tytułu naukowego, jak też ogromnych osiągnięć w dotychczasowej działalności naukowo-badawczej. Dziękując za rozmowę, życzę spełnienia zamierzeń i kolejnych sukcesów.**

Lasy pod okiem naszego naukowca

Dr hab. Joanna Stańczak, prof. nadzw., kierownik Katedry Medycyny Tropikalnej i Parazytologii decyzją dyrektora generalnego Lasów Państwowych dr. inż. Andrzeja Konicznego została powołana w skład Rady Naukowo-Społecznej Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Oliwsko-Darżlubskie” na lata 2018-2022.

Rada, która liczy 19 członków jest organem doradczym, opiniodawczym i pomocniczym Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Gdańsku w zakresie inicjowania oraz oceny realizacji działań podejmowanych w Leśnym Kompleksie Promocyjnym „Lasy Oliwsko-Darżlubskie”. W skład Rady wchodzi m.in. przedstawiciele uczelni, władz samorządowych różnych szczebli województwa pomorskiego, wojewódzki konserwator przyrody i dyrektor Muzeum Archeologicznego w Gdańsku.

Do zakresu działań Rady należy opiniowanie:

- projektów planów urzędzenia lasu wraz z programami ochrony przyrody i edukacji leśnej,
- projektów objęcia ochroną prawną nowych obiektów,
- projektów rocznych planów finansowo-gospodarczych w zakresie zadań rzeczowych,

- tematyki badań naukowych i możliwości ich praktycznego wykorzystania,
- działalności edukacyjnej,
- turystycznego udostępniania terenów.

Rada współpracuje z ekologicznymi organizacjami pozarządowymi, samorządami lokalnymi i instytucjami naukowymi w sprawach dotyczących Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Oliwsko-Darżlubskie”.

Inauguracyjne posiedzenie Rady odbyło się 20 czerwca br. w siedzibie nadleśnictwa Wejherowo. ■

