

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



[Strona główna](#) > [Ciekawostki](#)

Fascynująca chemia kwantowa

Szczęście sprzyja Iwonie Dąbkowskiej, absolwentce Uniwersytetu Gdańskiego, którą prawdziwie fascynuje chemia kwantowa. Przygotowując rozprawę doktorską pod kierunkiem profesora Macieja Gutowskiego, pochodzącego z Warszawy, a związanego na stałe z renomowanym laboratorium naukowym w Richland (USA), pracowała u boku sław naukowych w kilku krajach. Niedawno została stypendystką Fundacji na rzecz Nauki Polskiej i, jak twierdzi, najwspanialsze doświadczenia naukowe ma jeszcze przed sobą.

Spotykamy się z doktor Iwoną Dąbkowską w pracowni Zakładu Teoretycznego Chemii Fizycznej Uniwersytetu Gdańskiego, usytuowanej na poddaszu starego gmachu, gdzie do końca lat 60. funkcjonowała Wyższa Szkoła Pedagogiczna, a wcześniej w tych samych murach podobno mieścił się klasztor. Pomieszczenia poddasza są ciasne i ponure. Z jednej strony widać rozległy dziedziniec i malownicze wzgórze, z drugiej o okna ocierają się gałęzie dorodnych świerków i drzew liściastych. W pracowni, gdzie rozmawiamy, stoją rzędy komputerów, na półkach jest mnóstwo książek, a po podłodze hasa królik, najwyraźniej zaprzyjaźniony z tutejszymi pracownikami naukowo-dydaktycznymi.

- Nie mam tu stałego miejsca - tłumaczy dr Dąbkowska. - Możemy usiąść gdziekolwiek. Ponad rok

spędziłam w pracowni Pavla Hobzy, profesora Akademii Nauk Republiki Czeskiej w Pradze. Skorzystałam z oferty stażowej Międzynarodowej Fundacji Wyszehradzkiej, która przyznaje stypendia osobom robiącym doktorat - mówi.

Iwona Dąbkowska obroniła pracę doktorską w kwietniu bieżącego roku. Ma w sobie sporo świeżości i swobody, charakterystycznej dla ludzi często podróżujących po świecie. Z łatwością operuje angielskim.

Dlaczego chemia kwantowa?

- Chemia kwantowa służy lepszemu poznaniu natury - wyjaśnia. - Jest fascynującą dziedziną nauki. Pozwala opisać rzeczywistość za pomocą matematyki. W chemii kwantowej można przewidzieć właściwości i odpowiedzieć na pytanie, co będzie się działo z nimi w określonych warunkach. Takiemu prognozowaniu służy komputer. Zajmowałam się badaniem bardzo małych fragmentów DNA i RNA, a ściślej mówiąc - samymi zasadami nukleinowymi oraz ich oddziaływaniami. Przewidywałam zmiany, jakie mogą nastąpić, gdy w otoczeniu pojawią się jakieś inne układy. Wszystko odbywa się oczywiście na poziomie molekularnym.

Pochodzi z Ostrołęki. Uważa, że tamtejsze I Liceum Ogólnokształcące, które ukończyła, było doskonałą szkołą samodzielnego myślenia. Marzyła o tym, by zamieszkać w Trójmieście, dlatego zdecydowała się studiować w UG. I to chemię. - Chemia pozwala bardzo dokładnie badać, poznawać i na dodatek samemu coś robić - oznajmia.

Żadnym ograniczeniem nie było to, że w swojej pracy nad doktoratem zajęła się symulacją komputerową, a zatem ograniczyła się do badań czysto teoretycznych. Chemia to dla niej wszystko. Jest nauką o materii, a materia to przecież cały świat nieożywiony i ożywiony, składający się z molekuł. A chemia kwantowa właśnie bada molekuły. Interesuje ją jak i dlaczego to wszystko działa. Poszukiwała odpowiedzi na pytanie, jak to się dzieje, że pęka nić DNA i powstają mutacje. To było przedmiotem jej rozprawy doktorskiej.

Początkowo studiami w UG była nieprzyjemnie zaskoczona. Będąc jeszcze w szkole średniej, wyobrażała sobie, że naukowcy są ludźmi z rozwichrzonym włosiem, po uszy pogrążonymi w badaniach. Uczniowie I LO w Ostrołęce mieli bardzo dużo swobody w samodzielnym zdobywaniu wiedzy. Tymczasem w trakcie pierwszych lat studiów na Wydziale Chemii UG pracownicy naukowo-dydaktyczni sprawdzali nawet zeszyty, co było dla młodzieży akademickiej niezwykle zaskakujące. Czuli się jak w zwykłej szkółce.

Oceniając to z perspektywy czasu, doktor Dąbkowska zaczyna rozumieć takie podejście do początkujących studentów. Uważa, że dobry chemik powinien rzetelnie prowadzić całą dokumentację, która jest niezmiernie ważna w pracy laboratoryjnej. W trakcie pierwszych dwóch lat studiów jej rocznik poddany został eksperymentowi dydaktycznemu. Na drugim roku skomasowano najważniejsze laboratoria, a wcześniej trzeba było przejść podstawowy kurs matematyki, fizyki oraz chemii, co dla młodzieży akademickiej było poważnym obciążeniem. Nie dziwi więc, że po pewnym czasie nauczyciele akademicy Wydziału Chemii UG zrezygnowali z tego eksperymentu. Dziś wydaje jej się, że wszystko to miało swój sens. Chodziło o to, by młodzież akademicka jak najszybciej opanowała niezbędne podstawy, żeby potem móc zgłębiać tajniki chemii swobodnie i w pełni kompetentnie, a także bez przeszkód podjąć własny, indywidualny tok studiowania.

To profesorowi Piotrowi Skurskiemu (pracuje obecnie w uniwersytecie w Utah, w Salt Lake City, USA) zawdzięcza fascynację chemią kwantową.

- Kiedy zaczynałam studia, nie miał on nawet tytułu doktora - opowiada. - Jego zajęcia były ciekawe i bardzo inspirujące. Za pomocą eksperymentu myślowego można było zgromadzić ważne informacje, dotyczące samych molekuł oraz ich zachowania. Profesor Skurski zwrócił uwagę na moje zainteresowania chemią kwantową i któregoś dnia zaprosił mnie do swojej pracowni. Zaprezentował mi wtedy anion dimeru molekuł HF. Pokazał również aniony związane dipolowo. Ujrzałam na ekranie komputera, w jaki sposób jedna cząsteczka może łączyć się z drugą, co prowadzi do powstawania określonej substancji chemicznej, na przykład chlorku sodu. Obserwowałam też, jak cząsteczki chlorku sodu mogą przyjąć elektron. Trzeba bowiem wiedzieć, że stabilność materii opiera się na oddziaływaniu elektronów z protonami. Na tej podstawie mogłam się przekonać, jak w świecie ożywionym i nieożywionym elektrony i protony decydują o stabilności materii. Wszystko to wydało mi się niezwykle fascynujące.

Najbardziej pociąga ją teoretyczna chemia kwantowa, połączona z eksperymentem. - Operowanie samą funkcją elektronową i matematyką pozwala uzyskać odpowiedź na pytanie, dlaczego dzieje się tak, a nie inaczej - mówi. - Można na przykład dowiedzieć się, dlaczego po zmieszaniu dwóch substancji, jedna z nich przestaje świecić. Odpowiadamy na pytanie, dlaczego ta molekuła lubi tę, a nie inną. Jeśli zatem wiemy, że tak jest, próbujemy zrobić z tym coś więcej.

Pracę magisterską napisała pod kierunkiem doktora habilitowanego Janusza Raka. Zajęła się w niej odpowiedzią na pytanie, dlaczego dimery trans-syn tyminy są odporne na działanie enzymów naprawczych. Profesor Skurski zajmował się badaniami podstawowymi, dotyczącymi bardzo małych molekuł. A ona w swojej pracy magisterskiej zamierzała zająć się zastosowaniem biologicznym. Jej promotor przebywał swego czasu w Niemczech i także pracował nad identyczną problematyką. Jego propozycję współpracy przyjęła z ogromną radością.

Dimery tyminy powstają w naszym DNA, zwłaszcza w komórkach skóry. Pod wpływem działania promieni ultrafioletowych (słonecznych) tworzą się wiązania między tymi dimerami. Enzymy naprawcze doskonale radzą sobie z nowo powstałymi dimerami, usuwając je. Jeśli jednak utworzy się dimer trans-syn, enzymy restrykcyjne (naprawcze) z niewiadomych przyczyn nie są w stanie sobie z nim poradzić, co prowadzi do powstania raka skóry.

W swojej pracy magisterskiej moja rozmówczyni zajęła się odpowiedzią na pytanie, czy stabilność dimerów jest już zapisana w samej strukturze elektronowej, czy też występuje problem niedopasowania enzymu do dimeru. Wyniki badań, zaprezentowane w pracy magisterskiej, okazały się niezwykle inspirujące do dalszych badań.

Chemia kwantowa stała się jej prawdziwą pasją. Koniecznie chciała pracować naukowo w swojej uczelni, kiedy już uzyskała tytuł magistra. Ale jej ojciec odniósł się z rezerwą do tych planów. Tłumaczył, że chemia kwantowa, opierająca się na matematyce, jest dziedziną nauki bardziej odpowiadającą mężczyźnie niż kobiecie. Powiedział, że jeśli zechce, by ją doceniano, będzie musiała być dwa razy lepsza niż uczeni płci męskiej.

Namawiał ją, by zechciała przez rok wstrzymać się z podjęciem ostatecznej decyzji. Podała się. Wyjechała na rok do Stanów. Była opiekunką dzieci i jednocześnie kształciła się w uniwersytecie w Maryland. Rodzina, u której zamieszkała, płaciła jej kieszonkowe i dała jej tyle zarobić, by mogła spłacić kredyt, jaki wzięła na pokrycie kosztów studiowania. Sympatyczna i ambitna Polka z Gdańska z tytułem magistra chemii do perfekcji opanowała kilka programów komputerowych. Ukończyła między innymi kurs pisanie tekstów naukowych. Nabrała biegłości w posługiwaniu się językiem angielskim.

Po powrocie z Ameryki dostała się na studia doktoranckie. Otrzymywała stypendium. Na czwartym,

ostatnim roku studiów wynosiło ono tysiąc złotych miesięcznie, co pozwoliło żyć dość skromnie i swobodnie pracować naukowo. Najpierw studiowała pod kierunkiem doktora habilitowanego Janusza Raka, ale w związku z pogorszeniem się jego stanu zdrowia, po upływie roku jej promotorem został profesor Maciej Gutowski, wcześniej związany z Uniwersytetem Warszawskim, a obecnie zatrudniony w prestiżowym laboratorium w Richland, w USA.

Wiedziała, że decyzja dotycząca robienia doktoratu pod kierunkiem wybitnego profesora, zatrudnionego w USA, będzie wymagała od niej dyscypliny, ogromnej pracowitości i wytrwałości. Kontaktowała się ze swoim promotorem głównie za pośrednictwem poczty internetowej. Dodatkowym utrudnieniem była różnica czasu. Wiadomo, że kiedy w Polsce jest ranek, w Ameryce panuje noc.

Była bardzo ambitna i dynamiczna. Pracując nad doktoratem, starała się poznać różne laboratoria naukowe w Europie. - *Doszłam do wniosku, że jeżeli będę miała szybki dostęp do Internetu, będę mogła pracować naukowo w każdym miejscu na świecie - mówi. I dlatego starała się o możliwość wyjazdu na staż naukowy do swojego promotora w USA, jak również na staże naukowe do Pragi i do Berlina.*

Miała ogromne szczęście. Zapewniono jej możliwość prowadzenia badań naukowych we wszystkich trzech laboratoriach. Co więcej, w pracowni profesora Pavla Hobzy w Akademii Nauk Republiki Czeskiej, mogła pracować nawet przez dziewięć miesięcy. - *Profesor Hobza zajmuje się słabymi oddziaływaniami pomiędzy molekułami - mówi. - Moje badania polegały na określeniu energii stabilizacji w strukturach DNA. Otrzymała kilkumiesięczne stypendium Ministerstwa Energii USA, co pozwoliło jej zdecydować się na kilkumiesięczny staż w laboratorium profesora Gutowskiego, promotora jej doktoratu. Przyznano jej też stypendium Wolnego Uniwersytetu w Berlinie, w pracowni profesora Hansa H. Limbacha, cenionego eksperymentatora chemii kwantowej. Zdawało się, że spełniają się jej wszystkie marzenia. Uważa, że pobyt w laboratorium prof. Limbacha dał jej bardzo dużo. - Pracowałam wtedy pod kierunkiem doskonałych pracowników naukowych, zajmujących się badaniami aplikacyjnymi - podkreśla. - Takie badania uczą pokory i poszerzają horyzonty.*

Swoje przyszłe plany określa śmiało i konkretnie. - *Bardzo chciałabym pracować tak, by mieć bliski kontakt z eksperymentatorami, zajmującymi się badaniami aplikacyjnymi - powiada. - To pchnie naukę do przodu. Chemia kwantowa jest trudna. Może dlatego, że jest abstrakcyjna. A to niesie zagrożenie łatwego oddzielenia się od świata rzeczywistego. Natomiast eksperymentatorzy są bliżsi tego, co wydaje się możliwe. Bardzo chciałabym wykorzystywać naukowe teorie w praktyce.*

Interesują ją uszkodzenia DNA na poziomie molekularnym. Chciałaby dokładnie poznać mechanizmy tego uszkodzenia. A jeśli je pozna, będzie można wskazać skuteczne leczenie.

Obecnie fascynuje ją problem związany z oddziaływaniem niskoenergetycznych elektronów na DNA, które - podobnie jak wolne rodniki - odpowiedzialne są za proces starzenia. Niemało uwagi poświęca też - pod kierunkiem prof. Gutowskiego - zagadnieniu, które dotyczy wpływu wysokoenergetycznego promieniowania na powstawanie czynników mutagennych.

Stara się o etat w UG. Cierpliwie czeka na decyzję władz uczelnianych. Na razie ma z czego żyć. FNP przyznała jej roczne stypendium w wysokości 20 tysięcy złotych, wypłacane w czterech ratach. Bardzo chciałaby pozostać w Polsce. Jeżeli nie otrzyma etatu w UG, będzie pukać do drzwi tych ośrodków naukowo-badawczych, które chętnie dadzą jej stałe zatrudnienie.

Halina Bykowska, Forum Akademickie

Więcej ciekawych artykułów znaleźć można w najnowszym numerze ["Forum Akademickiego"](#)

<https://laboratoria.net/ciekawostki/8498.html>

Informacje dnia: [Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej](#) [Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Życie seksualne coraz częściej przenosi się do świata technologii](#) [Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej](#) [Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Życie seksualne coraz częściej przenosi się do świata technologii](#)

Partnerzy