

Od matematyki do GNSS

Rozmawiamy z **KARINĄ WILGAN**, laureatką tegorocznego stypendium Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, absolwentką Politechniki Wrocławskiej (kierunek matematyka) oraz doktorantką w Instytucie Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

DAMIAN CZEKAJ: Byłaś zaskoczona informacją o przyznaniu stypendium?

KARINA WILGAN: Mile zaskoczona. Podanie o stypendium składałam również w zeszłym roku, ale się nie udało. Podobnego wyniku spodziewałam się i teraz. Przez te kilka lat pracy naukowej nauczyłam się, że często trzeba sobie radzić z porażkami, odrzuconymi artykułami, projektami, o nagrodach nie wspominając. Jest to coś, co zdarza się na każdym etapie pracy naukowej, ale przypuszczam, że na samym początku znacznie częściej. Ważne jest, aby wyciągać wnioski, gdy coś się nie uda i starać się poprawić dostrzeżone mankamenty, a z czasem tych porażek będzie trochę mniej. Dlatego bardzo się cieszę, że zostałam wyróżniona w tym roku. Najwyraźniej mój poprawiony wniosek spodobał się komisji.

Ktoś cię namawiał do aplikowania?

Mój promotor prof. Jarosław Bosa zawsze zachęca osoby z naszego zespołu – grupy GNSS&meteo, do składania wniosków o stypendia, projekty czy nagrody. Z biegiem lat nauczyłam się, że zawsze warto próbować i przestałam potrzebować tych przypomnień.

Jakimi osiągnięciami możesz się już pochwalić?

Na koncie mam trzy artykuły w czasopiśmie z listy A Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, w których jestem pierwszym autorem, i jeden, w którym jestem jedynym autorem. Artykuły te składają się na mój doktorat i wszystkie dotyczą podobnego tematu, czyli budowania modelu troposfery, przede wszystkim na potrzeby precyzyjnego pozycjonowania. Byłam również wykonawcą w trzech polskich projektach badawczych i rozwojowych Narodowego Centrum Nauki oraz Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Ponadto jestem kierownikiem projektu NCN Preludium i członkiem międzynarodowej akcji COST ES1206 [skupia ona specjalistów

z Europy prowadzących badania nad zastosowaniem nawigacyjnych systemów satelitarnych w analizach stanu atmosfery – red.]. Odbyłam także trzy zagraniczne staże naukowe. We wniosku o stypendium musiałam również zawrzeć opis swoich dokonań naukowych i planów na przyszły rok.

Opowiedz, jak łączysz w swoich badaniach elementy geodezji i meteorologii.

W ostatnich kilku dekadach systemy obserwacji GNSS oraz systemy meteorologiczne były rozwijane oddzielnie, a interdyscyplinarne projekty stanowiły rzadkość. Obecnie zauważono, że współpraca tych dwóch dziedzin może być bardzo owocna dla każdej z nich. Przykładowo, za pomocą produktów GNSS można wyznaczać wartości parametrów atmosferycznych, np. zawartość pary wodnej, czyli najważniejszego gazu cieplarnianego. Z kolei dane z numerycznych modeli prognozy pogody (NWP) coraz częściej stosowane są do poprawy pozycjonowania, np. w technice PPP (Precise Point Positioning).

Właśnie to jest celem mojego doktoratu – stworzenie zintegrowanego modelu troposfery na potrzeby precyzyjnego pozycjonowania GNSS. Model zasilany jest danymi z NWP (zintegrowanymi z produktami GNSS, które pochodzą z analiz w czasie prawie rzeczywistym) i dostarcza informacji o parametrach troposferycznych w dowolnym miejscu i czasie ze znaną dokładnością, a także zapewnia krótkie prognozy tych parametrów. Prognozy parametrów troposferycznych pozwalają na przejście z czasu prawie rzeczywistego do czasu rzeczywistego. Zastosowanie takiego wysokorozdzielczego, zintegrowanego modelu troposfery w pozycjonowaniu PPP zwiększa dokładność wyznaczania składowych wysokościowych i poziomych, a także pozwala na skrócenie czasu zbieżności rozwiązania.



Fot. ze zbiorów K. Wilgan

Możliwe jest również zastosowanie podobnego modelu w innych technikach pomiarowych, w których sygnał mikrofalowy opóźniany jest w troposferze, takich jak VLBI (Very Long Baseline Interferometry, interferometria wielkobazowa – technika wykorzystująca kwazary jako źródło fali radiowej) czy InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar, satelitarna interferometria radarowa). Od maja tego roku pracuję również na Politechnice Federalnej w Zurychu (ETH Zurich), gdzie moim zadaniem jest zbudowanie modelu troposfery właśnie dla zastosowań w pomiarach radarowych, przede wszystkim w rejonie alpejskim, czyli w ekstremalnych warunkach pogodowych.

Zanim rozpoczęłaś doktorat w IGiG studiowałaś matematykę.

Były to bardzo trudne i wymagające studia. Pierwsze trzy lata nauki obejmowały zarówno przedmioty ogólne, np. analizę matematyczną, jak i bardzo abstrakcyjne – teorię mnogości, topologię czy analizę funkcjonalną. Na ostatnich semestrach wybrałam natomiast specjalizację matematyka finansowa i ubezpieczeniowa. Moja praca magisterska – „Uogólniony model Cramera-Lundberga” – dotyczyła obliczania ryzyka ubezpieczyciela aproksymowanego za pomocą procesów dyfuzji anomalnej.

Dlaczego nie zdecydowałaś się na kontynuowanie przygody z matematyką finansową?



Fot. OneHD - Fundacja na rzecz Nauki Polskiej

Uroczyste wręczenie dyplomów laureatom stypendium START odbyło się 27 maja na Zamku Królewskim w Warszawie. Na fot. od lewej: przewodniczący Rady FNP prof. Leon Gradoń, Karina Wilgan, prezes Zarządu FNP prof. Maciej Żylicz

Większość osób po mojej specjalizacji poszła do pracy w bankach lub firmach ubezpieczeniowych. Choć nie ma w tym nic złego, doszłam do wniosku, że nie chcę, żeby tak wyglądało moje życie. Nie chciałam pracować w określonych godzinach, nosić żakietu i szpilek, mieć ustalonej drogi awansu. Oczywiście, praca na uczelni to też często długie godziny, ale elastyczność jest znacznie większa, mogę przychodzić „na drugą zmianę”, jak śmieją się ze mnie koledzy, lub pracować w domu. Mogę też przyjść na uczelnię z różowymi włosami i nikt nie powie mi, że wyglądam nieodpowiednio, bo przecież naukowcy są ekscentryczni. Podoba mi

się moja praca i chociaż matematyka jest królową nauk, to zdecydowanie wolę wykorzystywać ją jako narzędzie.

Dysponując mocną podbudową matematyczną miałas szerokie możliwości dalszego rozwoju. Skąd pomysł akurat na geodezję, GNSS i meteorologię?

Można powiedzieć, że to nie ja wybrałam geodezję, tylko ona wybrała mnie. Matematyka jest potrzebna w wielu różnych dyscyplinach i wiele z nich jest ciekawych. Ja chciałam się zajmować, nazwijmy to, matematyką stosowaną i zrzędzeniem losu na swojej drodze spotkałam profesora Jarosława Bosego. Profesor z taką pasją opowiadał o badaniach swojej grupy roboczej, że zgodziłam się pracować na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu, najpierw tylko w projektach NCN i NCBiR, a później również jako uczestnik studiów doktoranckich.

Miałas trudności z dostaniem się na studia doktoranckie w IGIG?

Procedura rekrutacyjna składa się z rozmowy kwalifikacyjnej, egzaminu z języka obcego i oceny dotychczasowego dorobku. Dostawaliśmy także punkty za dyscyplinę ukończonych studiów. Z tego, co pamiętam, za ukończenie studiów na kierunku geodezja i kartografia otrzymywało się maksymalną liczbę punktów, natomiast za kierunki pokrewne, do których zaliczana była również matematyka, fizyka czy informatyka – tylko odrobinę mniej. Nie było to więc duże utrudnienie.

Doktorat zaczynałam z zupełnie innego poziomu wiedzy niż absolwenci geodezji. W programie studiów doktoranckich były również przedmioty geodezyjne, na które uczęszczałam ze studentami 1. i 2. roku. Uczylałam się podstaw, aby przynajmniej trochę oriento-

wać się w każdym temacie. Jednak moje badania, choć posiadające zastosowania geodezyjne, to nie jest „czysta geodezja”. Nawet absolwenci kierunków geodezyjnych musieliby się wiele nauczyć, chcąc realizować podobne badania.

Jakie masz plany na przyszłość?

Podoba mi się idea pracy naukowej. Jak wcześniej wspomniałam, pracuję teraz równolegle na ETH w Zurychu. W 2014 roku odbyłam tutaj trzymiesięczny staż. Wpłynął on bardzo pozytywnie na mój rozwój naukowy, gdyż współpracowałam z bardzo dobrymi badaczami. Nie mniej istotne było zobaczenie, jak wygląda praca w innych ośrodkach na świecie. Później odbyłam jeszcze staże w Melbourne i Brukseli. W karierze naukowca atrakcyjna jest możliwość pracy w dowolnym miejscu na świecie oraz konfrontacji z badaczami zajmującymi się podobnymi zagadnieniami. Dla niektórych takie ciągle zmiany mogą być problemem. Ciężko jest zapuścić korzenie, jak za chwilę jest się gdzieś indziej, ale mi się to podoba. Dlatego zapewne zostanie w Zurychu jeszcze przez kilka kolejnych miesięcy, może dłużej, a później prawdopodobnie poszukam jakiegoś innego ośrodka, może znowu w Australii, do której bardzo bym chciała wrócić.

Ostatnio dość często piszemy o sukcesach młodych naukowców z IGIG (Krzysztof Sońnica, Agata Walicka, Grzegorz Bury czy Radosław Zajdel). Jak myślisz, z czego one wynikają?

Zawsze miło jest słyszeć o sukcesach swoich kolegów, a ostatnio tych sukcesów jest coraz więcej. Myślę, że jest to efekt kuli śnieżnej – im więcej nagród i projektów uda nam się zdobyć, tym bardziej stajemy się rozpoznawalni, również na świecie. Kooperacja z wiodącymi międzynarodowymi ośrodkami pozwala na poszerzenie horyzontów i prowadzenie coraz lepszych badań, przez co otrzymuje się kolejne nagrody, które motywują do dalszej ciężkiej pracy. Ważne jest też to, że tacy naukowcy, jak dr hab. Krzysztof Sońnica czy mój promotor pomocniczy dr hab. Witold Rohm, wracają do Polski z zagranicznych ośrodków po tym, jak zdobyli tam doświadczenie, i zakładają w kraju zespoły badawcze pełne młodych i ambitnych osób. Ja też miałam to szczęście, że trafiłam do zespołu liczącego początkowo 6 osób, a teraz jest nas już 15. Moja grupa urosła tak bardzo, że zaczynamy się dzielić na kolejne podzespoły, które, mam nadzieję, przyciągną kolejne osoby. Teraz jest mój czas, żeby wyfrunąć z gniazda. Może za kilka lat wrócę i również będę rozwijać wokół siebie młody zespół zgarniający liczne nagrody (*śmiech*).

Rozmawiał Damian Czekaj

Stypendia START przyznawane są przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej od 1993 r. Stanowią wyróżnienie dla młodych naukowców, którzy, choć dopiero rozpoczynają karierę naukową, mogą się już wykazać znaczącymi osiągnięciami badawczymi. O stypendium ubiegać się mogą młodzi naukowcy do 30. roku życia. Dorobek kandydatów – udokumentowany patentami lub publikacjami w uznanych polskich i zagranicznych periodykach naukowych – jest oceniany przez uczonych będących autorytetami w swoich dziedzinach. Wysokość rocznego stypendium to 28 tys. zł. W tym roku otrzyma je 100 młodych badaczy wyłonionych spośród 1152 kandydatów. Średni wiek laureatów wynosi 28 lat, a 48% nagrodzonych posiada stopień doktora. W dziedzinie geodezja i kartografia w 2017 r. o stypendium starały się 3 osoby z ośrodków we Wrocławiu i Gdańsku. Jako jedyna otrzymała je Karina Wilgan z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. W zeszłym roku stypendium START otrzymał dr hab. inż. Krzysztof Sońnica, również z UP we Wrocławiu.