

Dr hab. Zuzanna Bielec-Bąkowska, prof. UŚ

Instytut Nauk o Ziemi
Wydział Nauk Przyrodniczych
Uniwersytet Śląski w Katowicach

SEKRETARIAT NAUKOWY IN. TYTUT GEOFIZYKI	
WPLYNEŁO	
12.03.2021r.	
.....zał.....	

Sosnowiec, 10.03.2021

Ocena osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej

dr Anny Odzimek

w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku

Niniejsza ocena została opracowana na wniosek Rady Naukowej Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk z dnia 20 stycznia 2021 roku. Podstawą oceny jest przedłożony przez Habilitantkę monotematyczny cykl pięciu publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „*Studium nad globalnym atmosferycznym obwodem elektrycznym Ziemi: Badania ilościowe generatora chmurowego oraz rola wyładowań troposferycznych i dojonosferycznych*”, pozostały dorobek naukowy i aktywność naukowo-badawcza dr Anny Odzimek.

Sylwetka naukowa Habilitantki

Dr Anna Odzimek jest absolwentką Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Tytuł naukowy magistra fizyki uzyskała 9 lipca 1999 roku na podstawie pracy zatytułowanej „*Jonosferyczny rezonans fal Alfvéna*”. Stopień naukowy doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki otrzymała 6 stycznia 2005 roku przygotowując rozprawę doktorską pt. „*Analiza struktury jonosferycznego rezonansu Alfvena w obserwacjach zmiennego naturalnego pola magnetycznego Ziemi*”. W tym samym roku została zatrudniona na etacie asystenta w ramach stażu podoktorskiego na Uniwersytecie Leicester w Instytucie Fizyki i Astronomii. Na stanowisku tym pracowała do 2009 r. pełniąc jednocześnie funkcję kierownika programu SPARTAN Sprite-Watch oraz jego kontynuacji – FP6 Host Action for Early-Stage-Training SPARTAN. W listopadzie 2009 r. dr Anna Odzimek została zatrudniona w Instytucie Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Zakładzie Fizyki, gdzie pracuje do dziś.

Ocena osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego

Osiągnięcie naukowe będące podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego a zatytułowane „*Studium nad globalnym atmosferycznym obwodem elektrycznym Ziemi: Badania ilościowe generatora chmurowego oraz rola wyładowań troposferycznych i dojonosferycznych*” stanowi cykl 5 powiązanych tematycznie recenzowanych publikacji w czasopismach indeksowanych przez Journal Citation Reports (JCR):

- [A1] Rycroft M.J., **Odzimek A.**, Arnold N.F., Füllekrug M., Kułak A., Neubert T., 2007, New model simulations of the global atmospheric electric circuit driven by thunderstorms and electrified shower clouds: The roles of lightning and sprites, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* 69 (17-18), 2485-2509.
- [A2] Rycroft M.J., **Odzimek A.**, 2010, Effects of lightning and sprites on the ionospheric potential, and threshold effects on sprite initiation, obtained using an analog model of the global atmospheric electric circuit, *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 115 (A6), A00E37.
- [A3] **Odzimek A.**, Lester M., Kubicki M., 2010, EGATEC: A new high-resolution engineering model of the global atmospheric electric circuit—Currents in the lower atmosphere, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 115 (D18), D18207.
- [A4] Kubicki M., **Odzimek A.**, Neska M., 2016, Relationship of ground-level aerosol concentration and atmospheric electric field at three observation sites in the Arctic, Antarctic and Europe, *Atmospheric Research* 178-179, 329-346.
- [A5] **Odzimek A.**, Baranski P., Kubicki M., Jasinkiewicz D., 2018, Electrical signatures of Nimbostratus and Stratus clouds in ground-level vertical atmospheric electric field and current density at mid-latitude station Swider, Poland, *Atmospheric Research* 209, 188-203.

Wspomniane prace opublikowane zostały w renomowanych czasopismach naukowych (Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, Journal of Geophysical Research i Atmospheric Research) z zakresu geofizyki, meteorologii i nauk o atmosferze. Sumaryczny Impact Factor artykułów składających się na osiągnięcie naukowe wynosi 17,305 (według JCR z 2019 r.), a suma punktów wynikająca z klasyfikacji Ministerstwa Edukacji i Nauki (2019) – 550. Wszystkie publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego są artykułami wieloautorskimi, w których Habilitantka była drugim (3 prace) lub pierwszym autorem (2 prace). Jej wkład w powstanie ocenianych prac jest istotny pod względem merytorycznym, chociaż jego zakres zmieniał się w zależności od zagadnień poruszanych w poszczególnych opracowaniach. Obejmował on przede

wszystkim prace koncepcyjne, przygotowanie baz danych, przeprowadzenie analiz oraz dyskusji uzyskanych wyników, a także udział w redagowaniu artykułów. Wyniki zaprezentowane w ocenianym osiągnięciu naukowym są rezultatem badań przeprowadzonych kilku projektach badawczych, w których Habilitantka była kierownikiem lub wykonawcą. Dwa z nich były badaniami finansowanymi przez Narodowe Centrum Nauki (NCN) w ramach programu Opus, natomiast projekt EGATEC zrealizowany został dzięki funduszom europejskim (Marie Curie European Reintegration Grant PERG-GA-2007-203298 w ramach EC FP7).

Oceniane osiągnięcie naukowe zalicza się do prac ważnego nurtu badawczego dotyczącego elektryczności atmosfery. Ze względu na obecne możliwości badawcze oraz bardzo skomplikowany charakter pola elektrycznego i przepływu prądów elektrycznych w atmosferze zagadnienia te ciągle wymagają szczegółowych badań. Rezultaty prac poświęconych wspomnianym problemom badawczym mają nie tylko aspekt poznawczy, wiążący się z lepszym zrozumieniem procesów fizycznych kształtujących pogodę i klimat poszczególnych obszarów świata, dokładniejszym poznaniem związków warunków meteorologicznych z elektrycznością atmosfery, ale mogą również zostać wykorzystane w szeroko pojętej komunikacji.

Zaprezentowane osiągnięcie naukowe jest wynikiem wieloletnich zainteresowań dr Anny Odzimek zagadnieniami związanymi z elektrycznością atmosfery. Głównym celem badań było stworzenie udoskonalonego modelu globalnego obwodu elektrycznego atmosfery (GOE) oraz lepsze poznanie roli, jaką odgrywają w nim chmury burzowe i chmury deszczowe, a także wyładowania atmosferyczne, w tym wyładowania dojonosferyczne (Transient Luminous Events; TLEs). Przeprowadzone badania w znacznym stopniu były pracami modelowymi, uzupełnionymi badaniami z wykorzystaniem obserwacji pola elektrycznego, koncentracji aerozoli oraz wybranych elementów meteorologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem zachmurzenia, z Polskiej Stacji Polarnej PAN w Hornsundzie, Polskiej Stacji Antarktycznej na Wyspie Króla Jerzego oraz z Obserwatorium Geofizycznego Instytutu Geofizyki PAN w Świdrze.

Wybór poszczególnych problemów badawczych pozwolił Habilitantce na precyzyjne określenie roli wybranych elementów GOE w przepływie prądu elektrycznego. Do najważniejszych rezultatów przeprowadzonych badań należy zaliczyć opracowanie modelu globalnego obwodu elektrycznego atmosfery charakteryzującego się znaczną rozdzielczością przestrzenną i czasową oraz uwzględniającego różne rodzaje chmur. Model ten umożliwia badania dobowych i rocznych zmian w GOE wykorzystując satelitarne obserwacje dotyczące zachmurzenia, wyładowań i opadu atmosferycznego. Istotnym zagadnieniem związanym ze stworzeniem bardziej realistycznego modelu GOE było bardzo szczegółowe oszacowanie roli chmur burzowych oraz chmur z opadem jako generatorów. Wyjątkowo ważnym elementem przeprowadzonych prac było określenie znaczenia warstwowych chmur Nimbostratus i Stratus oraz rodzajów towarzyszących im opadów atmosferycznych w przepływie prądu w atmosferze

Ziemi. Waga otrzymanych rezultatów wynika ze znacznej powierzchni, jaką zajmują omawiane chmury i długiego czasu ich trwania. Pomimo tego, w porównaniu do chmur burzowych, ich wkład do budżetu prądowego GOE okazał się porównywalny.

Nie mniejsze znaczenie miały badania Habilitantki poświęcone roli wyładowań atmosferycznych w globalnym obwodzie elektrycznym Ziemi. Uwzględniono w nich zarówno ich znak, jak również podział na wyładowania doziemne i dojonosferyczne. Na tej podstawie określono wielkość zmiany potencjału jonosfery w wyniku wystąpienia wspomnianych wyładowań oraz stwierdzono niewielki ich wpływ na budżet prądowy GOE. Bardzo szczegółowa analiza charakterystyk pola elektrycznego nad chmurą burzową powstała na podstawie przeprowadzonych symulacji potwierdziła znane wcześniej prawidłowości powstawania wyładowań TLEs, pozwalając jednocześnie na bardziej precyzyjny opis genezy i ewolucji różnych ich rodzajów.

Ważnym osiągnięciem naukowym prezentowanych badań była również ocena wpływu stężenia aerozoli oraz charakterystyk wybranych elementów meteorologicznych na zmiany pola elektrycznego w rejonach polarnych i w obszarze o wyraźnie zaznaczającej się antropopresji reprezentującym umiarkowane szerokości geograficzne. Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, iż aerozol występujący w obszarach okołobiegunowych (głównie pochodzenia naturalnego) nie ma znaczącego wpływu na zmiany elektryczności atmosfery. Silniejsze zależności widoczne są w obszarach zurbanizowanych, a zmiany stężenia aerozolu i jego wpływ na pole elektryczne mogą być dodatkowo modyfikowane przez warunki meteorologiczne, zarówno w przebiegu dobowym, jak i rocznym.

Podsumowując stwierdzam, iż koncepcja poszczególnych prac wchodzących w skład ocenianego osiągnięcia naukowego, spójność zaprezentowanej tematyki oraz dobór materiałów i metod pozwoliła Habilitantce zrealizować założone cele badawcze. Uzyskane rezultaty stanowią istotny wkład w rozwój nauki o Ziemi i środowisku, w szczególności w rozwój nauk o atmosferze. Tym samym uważam, że recenzowane osiągnięcie naukowe może być podstawą do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Ocena pozostałego dorobku naukowego i aktywności naukowo-badawczej

Nie wliczając ocenianego osiągnięcia, powstały po doktoracie dorobek naukowy dr Anny Odzimek składa się z 22 publikacji w monografiach i czasopismach naukowych. Wśród nich 16 to prace opublikowane w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports, 1 rozdział w monografii oraz 5 publikacji w czasopismach znajdujących się na liście Ministerstwa Edukacji i Nauki. Większość wymienionych opracowań to prace wieloautorskie, z czego w dwóch

przypadkach dr Anna Odzimek była pierwszym autorem, a jedynie trzy stanowiły samodzielne prace Habilitantki. Ze względu na brak informacji oraz bardzo liczne zespoły badawcze przygotowujące poszczególne prace trudno ocenić wkład Habilitantki w powstanie wspomnianych opracowań.

Wyniki swoich badań Autorka prezentowała również na licznych konferencjach, sympozjach czy warsztatach naukowych. Potwierdza to 12 publikacji w materiałach konferencyjnych, 33 wystąpienia konferencyjne (16 na konferencjach międzynarodowych), 10 posterów (8 na konferencjach międzynarodowych) oraz prawie czterdzieści wystąpień i doniesień w trakcie innych spotkań naukowych.

Wymienione prace należą do opracowań rozpoznawalnych i często cytowanych w literaturze przedmiotu, co potwierdzają parametry bibliometryczne. Zgodnie z informacjami zawartymi w dokumentacji przesłanej przez Autorkę, sumaryczny Impact Factor artykułów z listy JCR wynosi 48,032. Liczba cytowań (bez autocytowań) określona według bazy Web of Science wyniosła 290, według bazy Scopus 320, natomiast indeks Hirscha odpowiednio 8 i 10 (dane na dzień przygotowania wniosku 20 września 2020 r.).

Wśród wspomnianych wyżej publikacji warto wyróżnić dwa dominujące nurty badawcze. Pierwszy z nich dotyczy zagadnień związanych z oddziaływaniem wiatru słonecznego na magnetosferę i jonosferę oraz wynikających z tego zmian pola elektrycznego w atmosferze. Drugi kierunek badawczy jest pogłębieniem prac poświęconych zjawiskom TLE, które stanowiły część ocenianego wcześniej osiągnięcia naukowego. Badania z tego zakresu silnie związane były udziałem Habilitantki w kampaniach obserwacyjnych tych wyjątkowo rzadkich zjawisk atmosferycznych.

Znaczną aktywność naukową dr Anny Odzimek potwierdza szeroka współpraca z badaczami z innych ośrodków naukowych. W dużym stopniu jest to wynikiem kilkuletniej pracy na Uniwersytecie Leicester oraz uczestnictwem w kilku europejskich programach naukowych (m.in.: ELEKTRONET, SPARTAN, CAL, Eurosprite, GloCALEM), a także współpracy podczas realizacji grantów NCN i innych projektów naukowych z polskimi ośrodkami i grupami badawczymi (m.in.: z Grupą ELF oraz IMGW–PIB). Wnioskodawczyni wykazała się także umiejętnością pozyskiwania funduszy na badania naukowe oraz pracy zespołowej, czego wynikiem była realizacja dwóch grantów (ELLEC - finansowany przez NCN w ramach programu Opus oraz wspomniany już projekt EGATEC - zrealizowany dzięki funduszom europejskim). Działalność i rozpoznawalność w środowisku naukowym znalazła także odzwierciedlenie w wielokrotnym powierzaniu Habilitantce przygotowania recenzji grantów i publikacji naukowych przez fundacje działające na rzecz nauki (Israel Science Foundation) oraz redakcje renomowanych czasopism międzynarodowych.

Dopełnieniem aktywności naukowej Habilitantki jest Jej działalność dydaktyczna i organizacyjna. Dr Anna Odzimek kilkakrotnie prowadziła wykłady i seminaria naukowe dla studentów geografii, studentów Studiów Doktoranckich oraz w ramach Interdyscyplinarnych Studiów Polarnych Instytutu Geofizyki PAN i Uniwersytetu Śląskiego. Prowadziła zajęcia w ramach programu SPARTAN na Uniwersytecie Leicester oraz kampanie obserwacyjne zjawisk TLE. Była także zapraszana do wygłaszania wykładów na Uniwersytecie Warszawskim, w Centrum Astronomicznym im. Mikołaja Kopernika w Warszawie czy w Węgierskiej Akademii Nauk. Jednocześnie od 2020 r. sprawuje opiekę naukową nad stypendystą programu Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej. Habilitantka współorganizowała również trzy konferencje naukowe i była współredaktorem dwóch monografii. W ramach popularyzacji nauki prowadzi internetowe strony dydaktyczne oraz organizuje seminaria naukowe pod patronatem Polskiego Towarzystwa Geofizycznego.

Wniosek końcowy

Na podstawie pozytywnej oceny recenzowanego osiągnięcia naukowego zatytułowanego *„Studium nad globalnym atmosferycznym obwodem elektrycznym Ziemi: Badania ilościowe generatora chmurowego oraz rola wyładowań troposferycznych i dojonosferycznych”* oraz aktywności naukowej dr Anny Odzimek stwierdzam, że dorobek naukowy Habilitantki stanowi znaczący wkład w rozwój nauki o Ziemi i środowisku. Poparty doświadczeniem badawczym, umiejętnościami dydaktycznymi i organizacyjnymi potwierdza Jej dojrzałość naukową oraz przygotowanie do prowadzenia badań naukowych.

W związku z powyższym uważam, że **Pani dr Anna Odzimek spełnia wymagania ustawowe stawiane kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego** określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668) i **wnoszę o dopuszczenie Habilitantki do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.**

Zuzanna Bielec-Bąkowska