

**Ocena osiągnięć naukowych dr Agnieszki Kuźmicz
w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym
przez Radę Dyscypliny Astronomia
Uniwersytetu Jagiellońskiego**

1. Dane podstawowe

Dr Agnieszka Kuźmicz pracuje na stanowisku asystenta w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Tytuł magistra astronomii uzyskała na Uniwersytecie Jagiellońskim w 2008 roku, przedstawiając pracę maderską zatytułowaną *“Badanie własności optycznych linii emisyjnych galaktyk macierzystych gigantycznych radioźródeł”*. Stopień naukowy doktora nauk fizycznych w zakresie astronomii otrzymała w 2014 roku również na Uniwersytecie Jagiellońskim, po zakończeniu studiów doktoranckich na tym uniwersytecie. Promotorem w jej przewodzie doktorskim był prof. dr hab. Stanisław Zoła. a tytuł rozprawy doktorskiej brzmiał: *“Optical properties of host galaxies in giant radio sources”*.

W latach 2016 – 2019 przebywała na stażu krajowym w Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Natomiast w latach 2019 – 2022 była zatrudniona na stanowisku adiunkta w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe wskazane przez dr Agnieszkę Kuźmicz to jednotematyczny cykl sześciu publikacji zatytułowany *“Badanie własności gigantycznych radioźródeł oraz ich galaktyk macierzystych”*. Publikacje te powstały w latach 2017 – 2022. Dr Agnieszka Kuźmicz jest pierwszym autorem w każdej z nich. Odpowiednie oświadczenia autorów o wkładzie w powstanie przedstawionych artykułów zostały dołączone do wniosku. Na podstawie tych oświadczeń stwierdzam, że wkład dr Agnieszki Kuźmicz był w pracach H1 – H5 dominujący, a w przypadku pracy H6 znaczący.

Zainteresowania naukowe Dr Agnieszki Kuźmicz od samego początku skupiały się wokół badań gigantycznych radioźródeł. W szczególności interesowała ją ich własności w dziedzinie optycznej. Próby odpowiedzi na pytanie jak takie obiekty powstają podejmowała ona już w swojej pracy maderskiej. Następnie ponowiła je w swojej pracy doktorskiej i kontynuowała w przedstawionym tutaj osiągnięciu naukowym. Jak dotąd to fundamentalne pytanie pozostaje jednak bez odpowiedzi. Hipotezy pozostają hipotezami, a obserwowane własności nie składają się w żadną przekonującą całość.

Badacze, a wśród nich i dr Agnieszka Kuźmicz, spodziewają się, że jednym ze sposobów wyjścia z impasu jest zwiększenie liczby znanych i szczegółowo przebadanych gigantycznych radioźródeł. Prace dr Agnieszki Kuźmicz odegrały znaczącą rolę w realizacji tego zadania. Budując na wieloletnich osiągnięciach krakowskiej grupy ra-

diowej w tej tematyce, opracowała ona trzy katalogi radioźródeł. Pierwszy z nich (praca H5) zawierał obiekty, w których zaobserwowano powtarzającą się aktywność radiową. Udało się zebrać 74 takie radioźródła, z czego 20 posiadało gigantyczne struktury radiowe. Drugi katalog opublikowany w pracy H1 zawierał już wszystkie znane do 2018 roku gigantyczne radioźródła w liczbie 349. Katalog ten stanowił załączek dużej jednorodnej próbki obiektów, niezbędnej do systematycznej analizy własności i poznania natury tych radioźródeł. W trzy lata później dr Agnieszka Kuźnicz opracowała wraz z dr hab. Markiem Jamrozem kolejny katalog (praca H2) tym razem gigantycznych radiokwazarów, odkrywając 174 (134 według Mahato i innych (2022) - A&A 660, id A59) nowe obiekty należące do tej klasy. Odkryte obiekty, po weryfikacji, zostały włączone do nowego katalogu utworzonego przez Mahato i innych (2022) w ramach projektu "Search and analysis of giant radio galaxies with associated nuclei (SAGAN)". Stanowią one połowę wszystkich gigantycznych radiokwazarów zawartych w nowym katalogu. Jest to w mojej opinii ważne osiągnięcie, mające duży wpływ na badania w tej tematyce.

Każdy z tych katalogów był bazą do przeprowadzenia przez dr Agnieszkę Kuźnicz systematycznych studiów własności gigantycznych radioźródeł w optycznym, radiowym oraz podczerwonym przedziałach widma elektromagnetycznego, ze szczególnym akcentem położonym na przedział optyczny. Studia te doprowadziły do znalezienia pewnych trendów w danych obserwacyjnych i przedyskutowania istniejących w literaturze hipotez. Do ciekawszych wyników zaliczam przesłankę o unikaniu przez gigantyczne radioźródła pustek w wielkoskalowej strukturze Wszechświata (H1) oraz znalezienie znaczącej różnicy pomiędzy populacjami gwiazdowymi obserwowanymi w galaktykach macierzystych gigantów i mniejszych radioźródeł (H4). Oczywiście nie są to jedyne interesujące wyniki zawarte w pracach H1 – H6. Autoreferat jednak nie ułatwia oceny przedstawionych prac. Dyskusja wyników jest powierzchowna, ogranicza się do podania różnych możliwych interpretacji i zawiera tylko fragmentaryczne odniesienie się do prac innych autorów. Jednym z powodów powyższej uwagi jest brak komentarza do pracy Mahato i inni (2022) przy opisie wyników uzyskanych w pracy H2.

Mimo, że opis osiągnięcia w autoreferacie nie oddaje w pełni istoty zawartych w nich wyników, uważam że samo osiągnięcie stanowi duży wkład w poznanie gigantycznych radioźródeł a w dalszej perspektywie w zrozumienie procesów powstawania i ewolucji tych obiektów.

3. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

Aktywność naukowa dr Agnieszki Kuźnicz koncentrowała się wokół dwóch ośrodków: Uniwersytetu Jagiellońskiego, który jest jej obecnym miejscem zatrudnienia oraz Centrum Fizyki Teoretycznej PAN w Warszawie, gdzie w latach 2016 – 2019 odbywała ona staż podoktorski w ramach grantu FUGA finansowanego przez Naukowe Centrum Nauki. Tytuł projektu, którego była kierownikiem brzmiał: "Populacje gwiazdowe gigantycznych radioźródeł". We współpracy z prof. dr hab. Bożeną Czerny powstały w tym okresie dwie prace w tej tematyce. Jedna z nich (praca H4) wchodzi w skład ocenianego tutaj osiągnięcia naukowego. W tym samym okresie

powstały również prace H1 i H5 napisane wraz z dr hab. Markiem Jamrozem i jego współpracownikami. Jednym słowem, realizacja badań w obu ośrodkach była bardzo owocna i przyczyniła się znacznie do rozwoju naukowego dr Agnieszki Kuźmich.

4. Charakterystyka dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego

Przedstawienie dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzatorskiego dr Agnieszki Kuźmich w autoreferacie jest mało szczegółowe i wymagałoby rozszerzenia, aby mogło być w pełni docenione. Biorąc jednak pod uwagę okres stażu podoktorskiego, podczas którego jej aktywność skoncentrowana była na pracy badawczej oraz przerwy w zatrudnieniu w ośrodkach akademickich oceniam ten dorobek jako zadowalający. Pełniła ona bowiem funkcję promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim, prowadziła wykłady i ćwiczenia oraz grupy seminaryjne dla studentów uniwersyteckich, organizowała konferencje (głównie krajowe dla młodych badaczy), upowszechniała wiedzę.

5. Ocena pozostałego dorobku naukowego

Dorobek naukowy dr Agnieszki Kuźmich nie jest szczególnie bogaty. Na podkreślenie zasługuje jednak fakt, że dr Agnieszka Kuźmich była kierownikiem wspomnianego już grantu NCN FUGA. Ponadto po doktoracie była wykonawcą dwóch projektów finansowanych przez NCN w konkursach OPUS: (2014 – 2017) "Dynamical evolution of radio galaxies - study of objects with multiple phases of activity" oraz (2019 – 2022) "Ewolucja dynamiczna radiogalaktyk - sondowanie przeszłości centralnej supermasywnej czarnej dziury w oparciu o analizę stowarzyszonej wielkoskalowej emisji radiowej". Dr Agnieszka Kuźmich posiada również osiągnięcia w skutecznym pozyskiwaniu czasu obserwacyjnego. W okresie po doktoracie był to głównie czas na teleskopach GMRT, VLA i LOFAR.

Informacje zawarte we wniosku nie wskazują na dużą aktywność konferencyjną dr Agnieszki Kuźmich. Dotyczy to zwłaszcza konferencji międzynarodowych w okresie po uzyskaniu stopnia doktora. Są to bowiem tylko dwie pozycje, a mianowicie wystąpienie na konferencji "Stellar populations of giant radio galaxies, Challenges in Galaxy Evolution - from black holes to the cosmic web" we Florencji w 2017 roku oraz przedstawienie plakatu na konferencji "Giant radio galaxies – high and low excitation galaxies, A Centenary of Astrophysical Jets: Observation, Theory, and Future Prospects" w Jodrell Bank Observatory, Wielka Brytania w 2019 roku.

Plany naukowo-badawcze dr Agnieszki Kuźmich na najbliższe lata dotyczą przeprowadzenia analizy widmowego rozkładu energii dla statystycznie istotnej próbki gigantycznych radioźródeł. Wymaga to zidentyfikowania większej ilości takich obiektów i zgromadzenia odpowiednich danych. Dr Agnieszka Kuźmich ma duże doświadczenie w gromadzeniu i analizie danych, będzie to zatem bezpośrednia kontynuacja badań prowadzonych przez nią do tej pory. Planowane użycie sieci LOFAR do realizacji tego projektu jest jak najbardziej uzasadnione.

6. Podsumowanie

Ocena osiągnięcia naukowego, analiza aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni oraz pozostałego dorobku naukowego dr Agnieszki Kuźmich pozwala na stwierdzenie, że ustawowe i zwyczajowe wymogi stawiane przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie astronomia, zostały spełnione. Wnoszę więc o dopuszczenie dr Agnieszki Kuźmich do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Szczecin, 27 stycznia 2023 roku

Ewa Szuszkiewicz

prof. dr hab. Ewa Szuszkiewicz