

Prosto z nieba: Wielka centralna pustka?

Pustka to nie próżnia. W jądrze galaktyki nadal można znaleźć gwiazdy, jednak nie są one aż tak gęsto upakowane, jak w innych jej częściach.

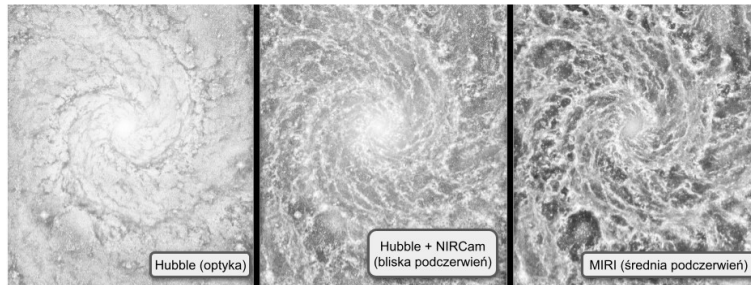
The PHANGS-JWST Treasury Survey: *Star Formation, Feedback, and Dust Physics at High Angular resolution in Nearby Galaxies* to przegląd skupiony na dokładnej obserwacji pobliskich galaktyk.

UWAGA: Już w następnym miesiącu, pomiędzy 10 a 14 lipca, Kraków będzie gościł członków Europejskiego Towarzystwa Astronomicznego (EAS) (<https://eas.unige.ch/EAS2023/>). W ramach Zjazdu Europejskiego Towarzystwa Astronomicznego odbędą się także wykłady publiczne. Zachęcam do śledzenia strony Zjazdu i odwiedzenia Krakowa.

Galaktyka M74 to nasza sąsiadka oddalona od nas o około 30 milionów lat świetlnych. Galaktyka ta skierowana jest w naszą stronę, co, w połączeniu z dobrze zdefiniowanymi ramionami spiralnymi, czyni ją ulubionym celem astronomów badających galaktyki spiralne.

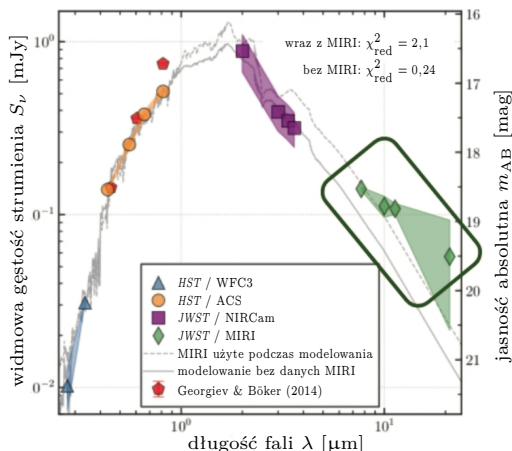
Czy kiedykolwiek zastanawiało Cię, co znajduje się w centrum galaktyki spiralnej? Odpowiedź na to pytanie nie jest prosta, gdyż centra galaktyk przysłonięte są przez bardzo zatłoczone obszary, w których znajdują się populacje gwiazd oraz gęste obłoki pyłu i gazu. Przebicie się przez te bariery, aby móc obserwować jądro galaktyki, jest niezwykle trudne. Wiele galaktyk spiralnych, takich jak znana pasjonatom astronomii M74, zwana Galaktyką Fantomową, ma piękne pierścienie, w których formują się nowe populacje gwiazdowe. Pierścienie te schodzą się coraz ciaśniej i ciaśniej, aby w końcu otoczyć... pustkę, widoczną na zdjęciach optycznych, znajdującą się w najbardziej wewnętrznych kilkudziesięciu parsekach galaktyki.

W celu sprawdzenia, *co tak naprawdę kryje się w samym środku*, naukowcy biorący udział w przeglądzie PHANGS-JWST wykorzystali dane pochodzące z instrumentów NIRC*am* i MIRI znajdujących się na pokładzie Kosmicznego Teleskopu Jamesa Webba (JWST). Dodatkowo połączyli je z danymi optycznymi z Kosmicznego Teleskopu Hubble'a. Za pomocą tych instrumentów zajrzeli w sam środek Galaktyki Fantomowej M74, aby znaleźć i opisać znajdujące się tam gromady gwiazd, które bardzo często rezydują w galaktycznym jądrze. Pochodzenie i natura tych centralnych gromad gwiazd są wciąż nieznanne, ale właśnie po to powstał JWST – do odkrywania takich tajemnic!



Centrum zjawiskowej Galaktyki M74, zwanej Galaktyką Fantomową

Używając metod modelowania widm energetycznych gwiazd znajdujących się w centrum M74, grupa badaczy pod kierownictwem Nilsa Hoyera wyznaczyła masę centralnej gromady gwiazdowej. Masa ta wynosi około 10^7 mas Słońca i nie różni się za bardzo od szacowanej – bo przecież nie możemy zajrzeć do środka własnej galaktyki – masy gromady gwiazdowej Drogi Mlecznej. Kolor, wiek i metaliczność głównej populacji gwiazdowej galaktyki M74 wskazują, że w ciągu ostatnich kilku miliardów lat (Gyr) w jej centrum nie doszło do tworzenia się nowych gwiazd. Może to być spowodowane



Widmo energetyczne centralnej gromady gwiazd w M74. Obserwacje pochodzące z różnych instrumentów zaznaczono odpowiednimi symbolami, umieszczonymi w legendzie. Nadwyżkę emisji w średniej podczerwieni obserwowaną przez instrument MIRI (zaznaczone rombami) wyróżniono ramką. Źródło: N. Hoyer et al., 2022

dynamicznym mechanizmem zapobiegającym napływowi gazu i pyłu do tego obszaru albo sprzężeniem zwrotnym pochodzącym z jej centrum. Brak młodej populacji gwiazdowej sugeruje, że centralna pustka, w której brakuje zarówno gazu, jak i pyłu, i która ma rozmiar około $200 \text{ pc} \times 400 \text{ pc}$ wokół M74, istniała jako taka przez ostatnie kilka Gyr.

Ale nie wszystko jest takie proste!

Okazuje się bowiem, że obserwacje prowadzone w zakresie podczerwieni instrumentem MIRI (prowadzi on obserwacje w zakresie pomiędzy 5 a 28 mikrometrów) wskazują na nadmiar emisji, który wydaje się niespójny ze światłem pochodzącym z innych zakresów długości fal. Co jest tego przyczyną? Autorzy sami przyznają, że natura tej emisji jest dla nich zagadką. Modelowanie widm gwiazd należących do gromady nie jest w stanie wyjaśnić nadmiaru promieniowania elektromagnetycznego w średniej podczerwieni. Naukowcy proponują szereg różnych wyjaśnień: od wpływu masywnej czarnej dziury aż do znajdującej się w tle tajemniczej galaktyki, której promieniowanie ma wpływ na pomiary M74.

Wydaje się, że Galaktyka Fantomowa kryje w sobie pewne tajemnice, których nie jest w stanie rozwikłać nawet sam JWST. . .

Na podstawie artykułu: N. Hoyer, F. Pinna, A.W.H. Kamlah, et al. *PHANGS-JWST First Results: A combined HST and JWST analysis of the nuclear star cluster in NGC 628*, arXiv:2211.13997.

Katarzyna MAŁEK

Departament Badań Podstawowych (BP4), Zakład Astrofizyki, Narodowe Centrum Badań Jądrowych