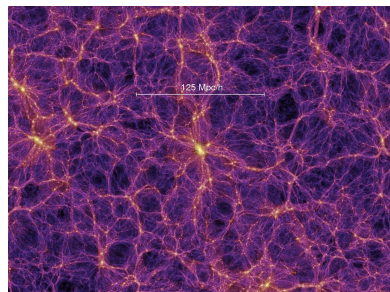


## Prosto z nieba: Najsamotniejsze galaktyki we Wszechświecie

Na przykład pobliska galaktyka Andromedy znajduje się w odległości 2,5 miliona lat świetlnych od nas. Droga Mleczna jest na kursie kolizyjnym z Andromedą i zderzy się z nią za około 4,5 miliarda lat.

O projekcie Galaxy Zoo pisał Louis Suelves w  $\Delta_{23}^2$ .



Wielkoskalowa struktura Wszechświata według symulacji Millenium. Źródło: Volker Springel/Max Planck Institute For Astrophysics via Wikimedia Commons

Artykuł powstał na podstawie publikacji "The Loneliest Galaxies in the Universe: A GAMA and GalaxyZoo Study on Void Galaxy Morphology", Lori E. Porter et al. 2023, arXiv:2304.05999.

Astronomowie od bardzo dawna próbują zrozumieć, jak otoczenie i środowisko galaktyk wpływają na ich rozwój. Udają trochę psychologów, zadając pytanie: czy galaktyki społeczne, żyjące w tłumie rozwijają się inaczej niż te preferujące samotność? Oczywiście astronomiczny „tłum” bardzo różni się od zwykłego rozumienia tego pojęcia. Szczególnie że, kiedy astronom mówi, że coś jest „w pobliżu” danej galaktyki, to ma na myśli odległości rzędu kilku tysięcy (lub milionów) lat świetlnych. Gdy spojrzymy na Wszechświat jako całość, to materia (zarówno ta zwykła, jak i ciemna) tworzy skomplikowaną sieć gęstych obszarów (tzw. filamentów) poprzetykanych prawie zupełnie pustymi regionami przestrzeni, zwanymi pustkami (rys. 1).

Okazuje się, że zdecydowana większość galaktyk jest ekstrawertyczna i lubi gromadzić się w gęstych obszarach kosmicznej sieci. Jednak niektóre galaktyki istnieją w pustkach. Można śmiało powiedzieć, że są one jednymi z najbardziej odizolowanych obiektów we Wszechświecie. Ich samotna egzystencja mogła nadać im odrębne właściwości, a nawet wpłynąć na ich kształt. A przynajmniej taka jest hipoteza.

Grupa astronomów skupiona wokół projektu Galaxy and Mass Assembly (GAMA) sprawdziła, czy rzeczywiście tak jest, porównując właściwości galaktyk w pustkach i ich odpowiedników w gęstych filamentach kosmicznej sieci. W badaniach pomogli im internauci w ramach obywatelskiego projektu naukowego GAMA-KiDS Galaxy Zoo, którzy sklasyfikowali galaktyki na podstawie ich cech fizycznych.

Badacze wykorzystali zależność pomiędzy rozmiarem a masą galaktyk, aby sprawdzić, jak bardzo są one rozwinięte w gęstych ośrodkach i w pustkach. Idea jest taka, że galaktyki o większych rozmiarach mają jednocześnie większą masę, ze względu na wcześniejsze zderzenia z innymi galaktykami, a tym samym dłuższy czas życia (im starsza galaktyka, tym więcej czasu miała na zderzenia). Taką rosnącą zależność obserwujemy dla galaktyk w gęstym środowisku filamentów. Co ciekawe, zależność wygląda identycznie dla ich samotnych odpowiedników. Czyżby więc zderzenia galaktyk, które przecież są rzadsze w pustkach, nie miały tak dużego wpływu na ewolucję galaktyk?

A co z kształtem odizolowanych galaktyk? I tutaj pojawia się kilka niespodzianek. Wydaje się, że galaktyki w pustkach są przeważnie spiralne, z bardzo dobrze widocznym centralnym zgrubieniem. Wybrzuszenia te składają się głównie ze starszych gwiazd, ponieważ nie ma w nich pyłu i gazu, z którego mogłyby powstać nowe gwiazdy. Dla odmiany galaktyki w gęstszych obszarach wykazują dużo większą różnorodność kształtów, a zgrubienie centralne występuje znacznie rzadziej.

Wszystkie te podobieństwa i różnice są jednak bardzo subtelne. Autorzy badań ostrzegają przed wyciąganiem kategoriycznych wniosków, biorąc pod uwagę niewielki rozmiar próbki galaktyk. Mimo to wyniki badań wskazują, że odizolowane galaktyki mogą ewoluować inaczej niż ich odpowiedniki w gęstszych regionach Wszechświata. Przy większym rozmiarze próbki galaktyk różnice mogą stać się bardziej wyraźne. Tymczasem jednak galaktyki w pustkach wydają się mieć dobrze – mimo swojej izolacji. Wielu introwertyków pewnie się z nimi zgodzi.

*Anna DURKALEC*

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

## Niebo w sierpniu

Ósmy miesiąc roku jest pierwszym z czterech z szybko ubywającym dniem i wydłużającą się nocą. Od 1 sierpnia do 1 grudnia Słońce obniży wysokość górowania o  $40^\circ$ , a czas jego przebywania nad widnokregiem skróci się o ponad 7 godzin. W samym sierpniu natomiast deklinacja Słońca zmniejsza się o niecałe  $10^\circ$ , a dzień skraca się do 14 godzin. Cały kraj obejmuje już noc astronomiczna, i nie ma szans na tzw. obłoki srebrzyste.

Podobnie jak na łuk okołohoryzontalny, ponieważ Słońce góruje i dołuje zbyt nisko.

W pierwszej połowie miesiąca ozdobą porannego nieba stanie się Księżyc, który 1 sierpnia przejdzie przez pełnię na tle gwiazdozbioru Koziorożca i w kolejnych dniach podąży ku nowiu. Ze względu na korzystnie nachyloną rano ekliptykę Srebrny Glob pozostanie widoczny prawie