

Pyłowi Giganci: w jaki sposób we wczesnym Wszechświecie galaktyki tworzyły i niszczyły znajdujący się w nich pył?

Galaktyki to bardzo złożone układy gazu, gwiazd, metali i pyłu. Kształtują je nie tylko wzajemne oddziaływania widzialnych składników Wszechświata, ale również otaczająca je niewidzialna ciemna materia. Oba te składniki - widzialny i niewidzialny - wpływają na zmiany, jakie zachodzą w galaktykach w czasie ich powolnego starzenia się. Dlatego zrozumienie mechanizmów fizycznych stojących za ewolucją galaktyk jest jednym z głównych celów współczesnej astronomii.

Na podstawie obserwacji oraz modeli teoretycznych wiemy, że pył odgrywa istotną rolę w ewolucji galaktyk. Jest odpowiedzialny za powstawanie obłoków molekularnych, wspomagających powstawanie nowych gwiazd. Pojedyncze ziarna pyłu pochłaniają promieniowanie ultrafioletowe pochodzące od młodych, masywnych gwiazd, aby ponownie wyemitować je w zakresie promieniowania podczerwonego. Proces ten ma ogromny wpływ na obserwowane widma galaktyk. Postęp technologiczny umożliwił obserwację galaktyk w promieniowaniu podczerwonym dzięki teleskopom umieszczonym na satelitach okrążających Ziemię. Dotychczas obserwacje te doprowadziły do wykrycia ponad miliona masywnych i bardzo aktywnie tworzących nowe gwiazdy galaktyk, zawierających ogromne ilości pyłu. Jednak odkrycia te stanowią poważne wyzwanie dla astronomii: wiele z tych "pyłowych olbrzymów" powstało, gdy Wszechświat był bardzo młody - w wielu przypadkach miał mniej niż miliard lat. Pozostaje zagadką, jak te pyłowe olbrzymy były w stanie "wyprodukować" tak wielkie ilości pyłu i gwiazd w tak krótkim czasie po narodzinach Wszechświata?

Wiele modeli teoretycznych zakłada, że natura "pyłowych olbrzymów" jest kluczem do zrozumienia tworzenia się większości masywnych galaktyk we Wszechświecie. Przypuszcza się, że są one bezpośrednim ogniwem łączącym najbardziej odległe, aktywne gwiazdotwórczo galaktyki z najbardziej masywnymi galaktykami eliptycznymi, jakie widzimy w lokalnym Wszechświecie i znajdujemy w największych skupiskach galaktyk. Zbadanie i zrozumienie tego związku jest kluczowym zadaniem dla współczesnej astronomii podczerwonej.

Projekt "pyłowe olbrzymy" ma na celu zrozumienie, jaką rolę w ewolucji galaktyk pełni pył w galaktykach i ich otoczeniu. Projekt będzie stanowił pionierskie podejście do badania związku między obszarami ciemnej materii w galaktykach a cyklem życia pyłu. Zostanie to osiągnięte poprzez połączenie obserwacji z najnowocześniejszymi symulacjami kosmologicznymi w celu ilościowego określenia, jak względny stosunek ilości pyłu i gwiazd zmienia się w różnych typach galaktyk wraz z ich ewolucją.

Jednym z oczekiwanych wyników tego projektu będzie nowa metoda selekcji i zrozumienie odległych wczesnych gromad (tzw. protogromad) galaktyk. Dzięki temu będzie możliwe przygotowanie metod i analiz niezbędnych do interpretacji przyszłych znacznie większych niż dzisiejsze katalogów galaktyk w odległym Wszechświecie (które dostarczą m.in. misja Euklid i Obserwatorium Very C. Rubin) i ich związku z obecnymi milimetrowych (NIKA2, ALMA).