

Streszczenie popularnonaukowe w języku polskim

Narodziny masywnych gwiazd to ciągle wyzwanie dla współczesnej astrofizyki, to one kończą swój żywot spektakularnie: jako supernowe czy czarne dziury. Proces ich tworzenia, mimo coraz lepszych instrumentów badawczych, nie jest poznany w szczegółach. *Jak zbudować masywną gwiazdę, zanim stanie się ona niestabilna? Czy powstawanie gwiazd to proste przeskalowanie schematu akrecji i wypływów powstawania mniej masywnych gwiazd (typu naszego Słońca), czy też zderzenia mniej masywnych gwiazd?* Problemy poznawania mechanizmów narodzin masywnych gwiazd związane są z naszymi ograniczeniami badawczymi. Masywne gwiazdy ewoluują szybko, zanurzone są w gęstym środowisku i dodatkowo są ulokowane w Galaktyce daleko od nas (typowo 3-5 kpc).

W naszym projekcie będziemy obserwować emisję maserową, która pojawia się naturalnie w otoczeniu młodych gwiazd w gazowych obłokach o rozmiarach kilku jednostek astronomicznych. Emisja maserowa oparta jest na wzmocnieniu mikrofali, które to, w przeciwieństwie do światła, mogą uciec z gęstych obłoków i dotrzeć do ziemskich radioteleskopów. W szczególności, centymetrowe fale radiowe wyemitowane przez cząsteczki metanolu, wody oraz rodnika OH okazują się być pomocne w poznawaniu środowiska wokół masywnej protogwiazdy. W ostatnich latach odkryto niespodziewane wybuchy emisji maserowej metanolu zarejestrowane podczas obserwacji fali radiowej o długości 4,5 cm w kierunku obszarów narodzin masywnych gwiazd. 32 m radioteleskop Instytutu Astronomii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu jest obecnie wiodącym instrumentem rejestrującym takie wybuchy na świecie. Przez setki godzin w roku skanujemy płaszczyznę Galaktyki poszukując obszarów emisji, następnie monitorujemy go, by poznać jego stabilność lub zmienność. Niektóre źródła są niezmiennie latami, niektóre wykazują wybuchy, tzw. flary, a inne zaś nieoczekiwane, okresowe zmiany widma. *Co takie zachowanie emisji mówi o kinematyce obszaru, gdzie powstaje? Czy jest to związane ze zmianami akrecji materiału na protogwiazdę?*

Będziemy poszukiwać wybuchów i super wybuchów emisji maserowej metanolu, która wskazuje na gwałtowną zmianę tempa akrecji materii na protogwiazdę wykorzystując toruński radioteleskop oraz radioteleskopy w Irbene na Łotwie. Używając interferometrów radiowych jak the European VLBI Network (www.evlbi.org) wykonamy mapy obszarów emisji maserowej o rozdzielczości kilku milisekund łuku. Tym samym podejrzemy najmniejsze obłoki neutralnego gazu wokół rodzącej się masywnej gwiazdy. Możliwe będzie zarejestrowanie przesunięć pojedynczych chmur maserowych na poziomie kilku km/s i bezpośrednie podejrzenie „tańca” gazowo-pyłowych obłoków wokół centralnej gwiazdy/gwiazd. Umożliwi to identyfikację zjawiska wypływu, opadu materii (akrecji), rotacji dysku czy ekspansji bąbłu gazu. Obserwacje w podczerwieni są koniecznym uzupełnieniem danych do opisu mechanizmu zmian akrecji. Międzynarodowa grupa Maser Monitoring Organization M2O umożliwia sprawne uzyskiwanie danych w szerokim zakresie widma elektromagnetycznego, gdy tylko wybuch zostaje zarejestrowany.