

## MAPA MŁODEGO WSZECHŚWIATA O DUŻEJ SZCZEGÓŁOWOŚCI. ŚLADY RADIOWE TYSIĘCY GALAKTYK

---

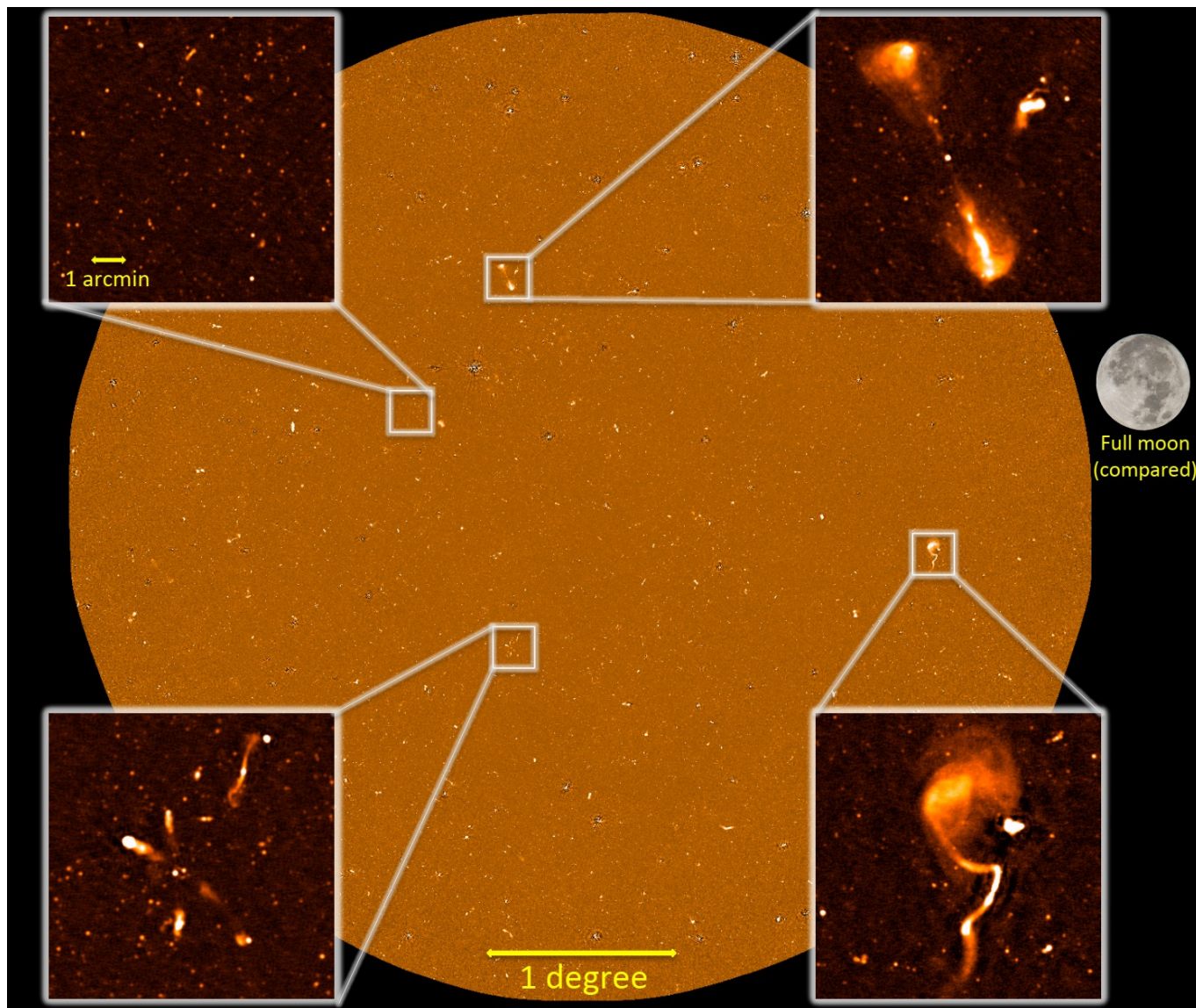
Dzięki wykorzystaniu możliwości europejskiej sieci radioteleskopów LOFAR - której trzy stacje znajdują się w Polsce - międzynarodowy zespół astronomów z Polakami w składzie stworzył nową mapę obserwowalnego Wszechświata, uszczegółowioną o bardziej odległe w czasie i przestrzeni rejony. Zebrane w paśmie niskich częstotliwości radiowych odczyty umożliwiły zarejestrowanie dziesiątek tysięcy galaktyk.

Jak podano w komunikacie międzynarodowego zespołu, w składzie którego znaleźli się także naukowcy z Polski, opublikowana niedawno mapa Wszechświata zarejestrowana w zakresie niskich częstotliwości radiowych jest najdokładniejszym tego typu tworem w historii. Powstała dzięki europejskiej sieci odbiorników LOFAR - w jej ramach naukowcy obserwowali wielokrotnie te same obszary nieba, by móc je następnie połączyć w jeden obraz o bardzo długiej ekspozycji. W ten sposób na obrazie utrwalono nawet słabe poświaty radiowe pochodzące od gwiazd, które eksplodowały jako supernowe w dziesiątkach tysięcy galaktyk, sięgających aż po najdalsze rejony Wszechświata.

Astronomiczne obserwacje radiowe skupiają się w dużej mierze na wysoko energetycznych emisjach odbieranych z kosmosu, np. pochodzących z supermasywnych czarnych dziur w jądrach galaktyk. Tymczasem rejestry sieci LOFAR dotyczą niskich częstotliwości radiowych, pochodzących z na tyle głębokich rejonów Wszechświata, że większość widocznych obiektów to galaktyki - takie, jak Droga Mleczna, ale znajdujące się bardzo daleko i widoczne w momencie, gdy jeszcze się formowały. Ponadto, dzięki obserwacjom na falach radiowych można zajrzeć w głąb obszarów przesłoniętych dużą ilością pyłu i gazu, którego chmury występują w obszarach narodzin gwiazd (i przesłaniają widok w zakresie widzialnym).

**Czytaj też:** [Polscy naukowcy wyróżnieni we Włoszech. Projekt dla radioteleskopu LOFAR](#)

Dokładne obserwacje wykonane za pomocą LOFAR umożliwiły precyzyjne wyznaczenie związku między jasnością galaktyk w zakresie fal radiowych a tempem formowania się nowych gwiazd. Pomogły także w ocenach liczby nowych gwiazd tworzących się w młodym Wszechświecie. Zebrane unikatowe dane z przeglądu LOFAR umożliwiły też przeprowadzenie szeregu innych analiz naukowych, takich jak badanie emisji radiowej pochodzącej z masywnych czarnych dziur w kwazarach, czy też ze zderzeń olbrzymich gromad galaktyk.



Załączone zdjęcie przedstawia najgłębszy obraz z sieci LOFAR, jaki kiedykolwiek wykonano, w rejonie nieba zwanym "Elais-N1". Jest to jeden z trzech obszarów badanych w ramach głębokich obserwacji radiowych nieba. Obraz uzyskano obserwując wielokrotnie ten sam fragment nieba przez łącznie 164 godziny. Wykryto na nim ponad 80 000 źródeł radiowych: wśród nich są obiekty o spektakularnie wyglądającej emisji powiązanej z masywnymi czarnymi dziurami, ale większość źródeł to odległe galaktyki, podobne do naszej Drogi Mlecznej i wciąż tworzące swoje gwiazdy. Fot. LOFAR/NCBJ [ncbj.gov.pl]

Analiza zebranego zbioru przyniosła również pewne zaskakujące rezultaty. Na przykład, powtarzane co pewien czas obserwacje fragmentu nieba pozwoliły na badanie źródeł o zmiennej jasności. Pozwoliło to m.in. na wykrycie czerwonego karła – gwiazdy CR Draconis. Gwiazda ta wykazuje "wybuchy" emisji radiowej, które bardzo przypominają te pochodzące z Jowisza i mogą być wywołane interakcją gwiazdy z nieznaną wcześniej planetą lub być wynikiem bardzo szybkiej rotacji gwiazdy.

**Czytaj też:** [Druga stacja badawcza LOFAR w Polsce](#)

Do opracowania radiowych obrazów nieba potrzebne są olbrzymie ilości danych. W przypadku opisywanych wyników połączono sygnały z 70 tysięcy anten wchodzących w skład sieci LOFAR. Łącznie były to ponad 4 petabajty surowych danych, co odpowiada pojemności około miliona płyt DVD. Obserwowany obszar nieba był około 300 razy większy niż Księżyc w pełni.

„Mapa obejmuje część nieba północnego. Obszary obserwacji zostały wybrane w ten sposób, aby można je było jak najpełniej wykorzystać: wyselekcjonowano tak zwane głębokie pola, które są bardzo dobrze znane astronomom i były obserwowane w wielu różnych zakresach widma – głównie od ultrafioletu po daleką podczerwień” - tłumaczy uczestniczka badań, dr hab. Katarzyna Małek z Narodowego Centrum Badań Jądrowych. Jak podkreśla, mapa pozwala na bardziej precyzyjne opracowanie modeli ewolucyjnych i opisanie młodego Wszechświata, a także umożliwia poszukiwanie nowych, nieznanych dotąd obiektów astrofizycznych.

International Low Frequency Array (w skrócie LOFAR) to europejska sieć anten radiowych, której centrum znajduje się w Exloo w Holandii. Krajami partnerskimi w tym projekcie są: Francja, Irlandia, Łotwa, Holandia, Niemcy, Polska, Szwecja, Wielka Brytania i Włochy. Polskim wkładem kieruje grupa POLFARO, w skład której wchodzi Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie oraz Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe w Poznaniu. Utrzymanie polskich stacji LOFAR finansowane jest przez Ministerstwo Edukacji i Nauki.

**Czytaj też:** [Fuzja europejskich sieci badań astronomicznych. Rusza OPTICON-RadioNet Pilot](#)

Jak tłumaczy prof. Krzysztof Chyży z Uniwersytetu Jagiellońskiego, LOFAR pracuje jako interferometr radiowy. Sygnał z pojedynczej stacji (pola antenowego) jest zamieniany na dane cyfrowe, które przesyłane są online do superkomputera w Groningen (tzw. korelatora) i łączone z innymi sygnałami z pozostałych stacji. „Ciekawostką w pracy LOFAR-a jest to, że jego anteny są nieruchome, nie jest możliwe ich obracanie czy przesuwanie, jak w standardowych radioteleskopach. Wybór kierunku, w jakim ma patrzeć teleskop, odbywa się software'owo, poprzez odpowiednie korekty cyfrowego sygnału. Z tych danych przez tzw. transformatę Fouriera tworzy się radiową mapę (obraz) nieba. Tak wygląda cały proces w skrócie, ale jest też cały szereg czasochłonnych kroków pośrednich, od których zależy jakość uzyskiwanych na końcu map” - wyjaśnia naukowiec.

W Polsce mamy trzy z 52 stacji LOFAR. Zostały one wybudowane w 2015 r. i pracują: w Łazach koło Bochni, Bałdach koło Olsztyna i Borówcu koło Poznania. Za pomocą szybkiego, specjalnie przygotowanego łącza internetowego stacje połączone są z centrum komputerowym LOFAR w Groningen (Holandia), do którego w trybie ciągłym przekazywane są dane z obserwacji.

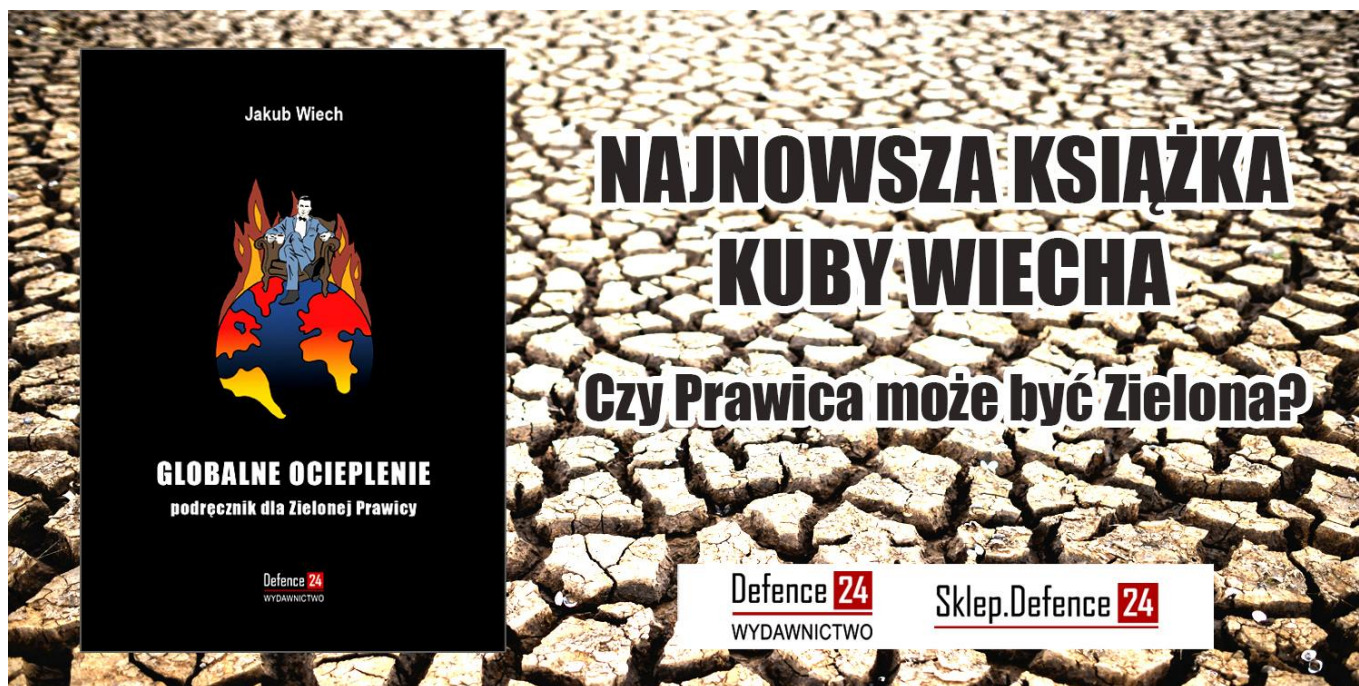
**Czytaj też:** [Rekordowo odległy kwazar z wyraźną emisją radiową](#)

„Nasze stacje zostały wpisane na Polską Mapę Infrastruktury Badawczej Ministerstwa Edukacji i Nauki, dzięki czemu będzie realizowany program dalszego rozwoju tego systemu – LOFAR 2.0. Głównym celem modernizacji będzie utrzymanie pozycji najlepszego na świecie interferometru radiowego niskich częstotliwości, przynajmniej przez najbliższą dekadę” - mówi prof. Chyży.

Wyniki przeglądu głębokich pól w ramach LOFAR Two-metre Sky Survey (LoTSS) przedstawiono w specjalnym wydaniu czasopisma „Astronomy and Astrophysics”, w którym zawarto aż czternaście prac badawczych opisujących sposób powstawania map i pierwsze wyniki naukowe. Zespołem badawczym kierował prof. Philip Best z University of Edinburgh (Wielka Brytania). W badaniach uczestniczyli także astronomowie z Polski: prof. Krzysztof Chyży, dr Arti Goyal, dr hab. Marek Jamroz, dr Błażej Nikiel-Wroczyński z Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie; dr hab. Magdalena Kunert-Bajraszewska, Aleksandra Wołowska z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu; dr hab. Katarzyna Małek z Narodowego Centrum Badań Jądrowych.

Czytaj też: [Smutny koniec radioteleskopu Arecibo. Konstrukcja runęła \[WIDEO\]](#)

Źródło: PAP/NCBJ



Jakub Wiech

**GLOBALNE OCIEPLENIE**  
podręcznik dla Zielonej Prawicy

Defence 24  
WYDAWNICTWO

**NAJNOWSZA KSIĄŻKA  
KUBY WIECHA**

**Czy Prawica może być Zielona?**

Defence 24  
WYDAWNICTWO

Sklep.Defence 24

[Z oferty Sklepu Defence24.pl](#)