

FALE RADIOWE WAŻNYM ŹRÓDŁEM POZNANIA WSZECHŚWIATA

W falach radiowych, które zewsząd nas otaczają, zakodowane są nie tylko audycje radiowe. Z takich fal – analizuje je europejska sieć LOFAR, której trzy stacje są w Polsce – naukowcy są również w stanie wyciągnąć informacje o tym, jak działają pioruny, co dzieje się na Słońcu czy w pulsarach.

Kiedy szuka się stacji w odbiorniku radiowym, na częstotliwościach niezajętych przez żaden z programów można usłyszeć charakterystyczny szum. To, co nam wydaje się zakłóceniami, może być jednak dla naukowców cennym źródłem informacji. Każda fala elektromagnetyczna, która składa się na ten szum, musi bowiem mieć gdzieś swoje źródło. Niektóre fale emitowane są przez nadajniki radiostacji, a inne – pochodzą ze Słońca, pulsarów, piorunów. Są też fale radiowe, które zawierają informacje o pogodzie kosmicznej lub takie, które pochodzą z zamierzchłej przeszłości Wszechświata. Naukowcy są w stanie z mieszaniny tych wszystkich fal wyłuskiwać te, które ich interesują.

Tak czy inaczej radiosłuchaczy i radioastronomów wiele łączy – aby dowiedzieć się czegoś o świecie, wsłuchują się w to, co niosą fale radiowe. Radiosłuchaczy interesują jednak fale między 87,5 a 108 MHz (to tzw. UKF FM). A spektrum zainteresowań radioastronomów jest znacznie szersze.

W dużym europejskim interferometrze LOFAR (Low-Frequency Array for radio astronomy), w którym udział biorą także Polacy, obserwuje się np. fale radiowe w zakresie od 10 do 240 MHz.

Aby badać fale radiowe, można zbudować wielki radioteleskop, który zbiera sygnały dzięki ogromnej czaszy talerza (jak zrobiono to w Piwnicach koło Torunia). W projekcie LOFAR wykorzystuje się jednak inny sposób zbierania fal radiowych. Potrzebna jest do tego sieć kilkudziesięciu stacji zbudowanych z ponad stu tysięcy niewielkich i nieskomplikowanych w budowie prostych dipolowych anten rozsypanych po Europie.

W skład International LOFAR Telescope (ILT) wchodzi 51 stacji: 38 w Holandii, 6 w Niemczech, 3 w Polsce, a po jednej w Szwecji, Francji, Wielkiej Brytanii i Irlandii. W tym roku uruchomiona będzie stacja na Łotwie, a w 2022 r. we Włoszech.

"Czaszą tego teleskopu jest więc tu Ziemia" – mówi w rozmowie z PAP prof. Andrzej Krankowski z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. To przewodniczący konsorcjum POLFARO. Konsorcjum to koordynuje polskie działania w ramach europejskiego ILT.

Prof. Krankowski opowiada, że w swoich badaniach skupia się zwłaszcza na Słońcu, jonosferze i „pogodzie kosmicznej”.

Gwałtowne zjawiska na Słońcu kształtujące „pogodę kosmiczną”

mogą zagrażać funkcjonowaniu satelitów i zakłócać komunikację satelitarną. Poznanie takich zjawisk i umiejętność ich prognozowania jest bardzo ważna m.in. dla nawigacji i łączności satelitarnej.

prof. Andrzej Krankowski, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

Inną z polskich specjalności jest badanie pulsarów. "Pulsary to najlepsze zegary świata, które emitują sygnały radiowe ze stałą częstotliwością, podobnie jak satelity GPS" – opowiada naukowiec. Dzięki analizie fal radiowych emitowanych przez pulsary jesteśmy w stanie monitorować zjonizowane środowisko międzygwiazdowe czy ziemską jonosferę, a przede wszystkim jej drobnoskalowe nieregularności, tzw. scyntyłacje. Z Polski w badaniach tych uczestniczą zespoły naukowe z Uniwersytetu Zielonogórskiego (UZ), Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego (UWM), Centrum Badań Kosmicznych PAN (CBK PAN) oraz Uniwersytetu Jagiellońskiego (UJ).

Dodatkowo, grupa badaczy z UJ i Uniwersytetu Mikołaja Kopernika bierze aktywny udział w kilku wielkoskalowych przeglądach nieba na falach metrowych, co jest specjalnością sieci LOFAR. Uzyskane dane wzbogacają nie tylko katalogi, ale także nasze zrozumienie procesów zachodzących w odległych obszarach Wszechświata.

W Polsce od 2015 r. działają trzy stacje LOFAR: pod Olsztynem w Bałdach (obsługuje ją Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie), w Borówcu pod Poznaniem (Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie) oraz pod Krakowem w Łazach (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie). Każda z tych stacji to płaskie pole, na którym znajduje się 96 anten stojących (rejestrują fale niższych częstotliwości) i 96 kwadratowych elementów z ukrytymi w środku antenami dipolowymi (zbierają dane o falach wyższej częstotliwości).

Cała stacja, na przykład ta w Bałdach, Borówcu i Łazach pod Olsztynem wysyła dane do PCSS, skąd przesyłane są dalej do holenderskiego Groningen.

Działania POLFARO w ramach ILT oraz utrzymanie 3 polskich stacji są finansowane ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Europejski interferometr radiowy LOFAR jest od 2010 roku wpisany na Polską Mapę Drogową Infrastruktury Badawczej.

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