

Chłodne ciemne plamy na powierzchni podgrzewają koronę

16 czerwca 2023

Problem grzania korony słonecznej pozostaje nierozwiązany od 80 lat. Z modeli obliczeniowych wynika, że temperatura we wnętrzu Słońca wynosi ponad 15 milionów stopni, jednak na jego widocznej powierzchni (fotosferze) spada do około 5500 stopni, by w koronie wzrosnąć do około 2 milionów stopni. I to właśnie ta olbrzymia różnica temperatur pomiędzy powierzchnią a koroną stanowi zagadkę. Jej rozwiązanie – przynajmniej częściowe – zaproponował międzynarodowy zespół naukowy z Polski, Chin, USA, Hiszpanii i Belgii. Zdaniem badaczy za podgrzanie części korony odpowiadają... chłodne obszary na powierzchni.

W danych z Goode Solar Telescope uczeni znaleźli intensywne fale energii pochodzące z dość chłodnych, ciemnych i silnie namagnetyzowanych regionów fotosfery. Takie ciemniejsze regiony mogą powstawać, gdy silne pole magnetyczne tłumi przewodzenie ciepłe i zaburza transport energii z wnętrza naszej gwiazdy na jej powierzchnię. Naukowcy przyjrzeni się aktywności tych chłodnych miejsc, przede wszystkim zaś włóknom plazmy powstającym w umbrze, najciemniejszym miejscu plamy słonecznej. „Włókna te to stożkowate struktury o wysokości 500–1000 kilometrów i szerokości około 100 km. Istnieją one przez 2-3 minuty i zwykle ponownie pojawiają się w tym samym najciemniejszym miejscu umbry, gdzie pola magnetyczne są najsilniejsze” – wyjaśnia profesor Vasyl Yurchyshyn z New Jersey Institute of Technology (NJIT).

„Te ciemne dynamiczne włókna obserwowane były od dawna, jednak jako pierwsi byliśmy w stanie wykryć ich oscylacje boczne, które są powodowane przez szybko poruszające się fale. Te ciągle obecne fale w silnie namagnetyzowanych włóknach

transportują energię w górę i przyczyniają się do podgrzania górnych części atmosfery Słońca” – dodaje Wenda Cao z NJIT. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że fale te przenoszą tysiące razy więcej energii niż ilość energii tracona w aktywnych regionach atmosfery. Rozprzestrzenianie się tej energii jest nawet o 4 rzędy wielkości większa niż ilość energii potrzebna do utrzymania temperatury korony słonecznej.

„Wszędzie na Słońcu wykryto dotychczas różne rodzaje fal. Jednak zwykle niosą one ze sobą zbyt mało energii, by podgrzać koronę. Szybkie fale, które wykryliśmy w umbrze plam słonecznych to stałe i wydajne źródło energii, które może podgrzewać koronę nad plamami” – wyjaśnia Yurchyszyn. Odkrycie to, jak mówią naukowcy, nie tylko zmienia nasz pogląd na umbrę plam, ale również jest ważnym krokiem w kierunku zrozumienia transportu energii i podgrzewania korony.

Jednak, jak sami zauważają, zagadka grzania korony słonecznej nie została rozwiązana. „Przepływ energii pochodzącej z plam może odpowiadać tylko za podgrzanie pętli koronalnych, które biorą swoje początki z plam. Istnieją jednak inne, wolne od plam, regiony Słońca powiązane z gorącymi pętlami koronalnymi. I czekają one na swoje wyjaśnienie” – dodaje Cao.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: [Nature.com](https://www.nature.com), New Jersey Institute of Technology

Źródło: [KopalniaWiedzy.pl](https://kopalnia wiedzy.pl)