

Ludzkość po raz pierwszy „dotknęła” Słońca

16 grudnia 2021

Przed siedmioma miesiącami, 28 kwietnia 2021 o godzinie 9:33 czasu polskiego, Parker Solar Probe stał się pierwszym pojazdem, który dotarł do korony Słońca. Pozostał w niej przez 5 godzin. To pierwszy wysłane przez człowieka urządzenie, które osiągnęło zewnętrzne granice naszej gwiazdy. Wyniki przeprowadzonych wówczas badań zostały właśnie opublikowane na łamach [„Physical Review Letters”](#). Misja PSP osiągnęła swój główny cel i rozpoczęła nową epokę w rozumieniu fizyki korony Słońca, mówi profesor Justin C. Kasper w University of Michigan, główny autor artykułu.

Zewnętrzna krawędź Słońca jest wyznaczana przez powierzchnię krytyczną Alfvéna, miejscem poniżej którego Słońce i jego siły grawitacyjne i magnetyczne bezpośrednio kontrolują wiatr słoneczny. W 2018 roku NASA wystrzeliła Parker Solar Probe, której celem było osiągnięcie korony naszej gwiazdy. W kwietniu bieżącego roku PSP spędziła 5 godzin poniżej powierzchni krytycznej Alfvéna, w obszarze, gdzie ciśnienie i energia pola magnetycznego gwiazdy są silniejsze niż ciśnienie i energia cząstek prądy emitowanych. Tym samym PSP stała się pierwszym pojazdem kosmicznym, który dotknął atmosfery naszej gwiazdy.

Ku zdumieniu naukowców okazało się, że powierzchnia krytyczna Alfvéna jest pofałdowana. Dane sugerują, że największe z tych fałd to skutek oddziaływania tzw. pseudostreamera. O ile streamery to długotrwałe istniejące struktury oddzielające od siebie regiony magnetyczne o przeciwnej polaryzacji w koronie słonecznej, to pseudostreamery są przejściowymi strukturami oddzielającymi regiony magnetyczne o tej samej polaryzacji. Obecnie nie jest jasne, dlaczego pseudostreamery miałyby wypychać powierzchnię krytyczną Alfvéna.

Zauważono również, że poniżej powierzchni krytycznej tworzy się znacznie mniej fal Alfvéna niż powyżej tego punktu. Może to świadczyć, że nie powstają one w koronie. PSP zarejestrował też pewne dowody wskazujące na istnienie nieznanego mechanizmu fizycznego powodującego zwiększenie produkcji energii w koronie.

„Od dziesięcioleci obserwujemy Słońce i jego koronę. Wiemy, że zachodzą tam interesujące zjawiska fizyczne związane z ogrzewaniem i przyspieszaniem plazmy. Jednak nie znamy dokładnie tych procesów. Dzięki Parker Solar Probe wlatującemu w koronę zyskaliśmy długo oczekiwany wgląd w wewnętrzne procesy zachodzące w tym regionie” – mówi Nour E. Raouafi, jeden z naukowców pracujących przy projekcie.

Parker Solar Probe to urządzenie rozmiarów małego samochodu. Jego celem jest atmosfera Słońca znajdująca się w odległości około 6,5 miliona kilometrów od powierzchni naszej gwiazdy. Głównym celem misji jest zbadanie, w jaki sposób w koronie Słońca przemieszcza się energia i ciepło oraz odpowiedź na pytanie, co przyspiesza wiatr słoneczny. Naukowcy wiążą z misją olbrzymie nadzieje, licząc, że zrewolucjonizuje ona rozumienie Słońca, Układu Słonecznego i Ziemi.

Pojazd będzie musiał przetrwać temperatury dochodząc do 1370 stopni Celsjusza. Pomoże mu w tym gruba na 11,5 centymetra osłona termiczna (Thermal Protection System) z kompozytu węglowego. Jej celem jest ochrona czterech instrumentów naukowych, które będą badały pola magnetyczne, plazmę, wysokoenergetyczne cząstki oraz obrazowały wiatr słoneczny. Instrumenty mają pracować w temperaturze pokojowej. TPS składa się z dwóch paneli węglowego kompozytu, pomiędzy którymi umieszczono 11,5 centymetra węglowej pianki. Ta strona osłony, która będzie zwrócona w kierunku Słońca została pokryta specjalną białą warstwą odbijającą promieniowanie cieplne.

Osłona o średnicy 2,5 metra waży zaledwie 72,5 kilograma. Musiała być ona lekka, by poruszająca się z olbrzymią

prędkością sonda mogła wejść na odpowiednią orbitę wokół naszej gwiazdy

Co interesujące, Parker Solar Probe jest pierwszym pojazdem kosmicznym NASA nazwanym na cześć żyjącej osoby. W ten sposób uhonorowano profesora astrofizyki Eugene'a Parkera z University of Chicago. Zwykle misje NASA zyskują nową, oficjalną nazwę, po starcie i certyfikacji. Tym razem jest inaczej. W uznaniu zasług profesora Parkera na polu fizyki Słońca oraz dla podkreślenia, jak bardzo misja jest związana z prowadzonymi przez niego badaniami, zdecydowano, że oficjalna nazwa zostanie nadana przed startem.

Aby nie ulec potężnej grawitacji Słońca, które stanowi przecież 99,8% masy Układu Słonecznego, PSP musi osiągnąć prędkość nie mniejszą niż 85 000 km/h. Nie jest to łatwe zadanie, dlatego też pojazd aż siedmiokrotnie skorzysta z asysty grawitacyjnej Wenus. W końcu znajdzie się w rekordowo małej odległości 6 milionów kilometrów od powierzchni naszej gwiazdy. Stanie się też najszybszym pojazdem w historii ludzkości. Jej prędkość wyniesie niemal 700 000 km/h.

Dotychczas sonda pięciokrotnie skorzystała z asysty grawitacyjnej Wenus. Ostatni, 5. przelot, miał miejsce 16 października. W przyszłym roku PSP zbliży się do Słońca 4-krotnie. Kolejne spotkanie z Wenus zaplanowano na 21 sierpnia 2023 roku. Następnie 5-krotnie pojazd spotka się ze Słońcem. W końcu, po ostatniej asyście, która będzie miała miejsce 6 listopada 2024, PSP kilkakrotnie przeleci w odległości około 6 milionów kilometrów od powierzchni naszej gwiazdy. Ostatni raz minimalną odległość osiągnie 12 grudnia 2025.

Autor: Mariusz Błoński

Na podstawie: [Journals.aps.org](https://journals.aps.org)

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