

WYPRAWA ROZPOCZĘTA. SOLAR ORBITER NA "SŁONECZNYM" SZLAKU [WIDEO]

W niedzielny wieczór 9 lutego, chwilę po godzinie 23.00 czasu wschodnioamerykańskiego, nastąpił długo oczekiwany start międzynarodowej misji naukowej Solar Orbiter, której zadaniem jest odkrycie dotąd niezgłębionych tajemnic Słońca. Warta blisko 1,5 mld USD sonda kosmiczna została pomyślnie wyniesiona na orbitę okołoziemską, z której wkrótce wyruszy dalej w stronę serca naszego układu planetarnego. Do najdalszego etapu swojej podróży dotrze za nieco ponad 3 lata.

Cenny ładunek badawczy - powstały w ramach współpracy Europejskiej Agencji Kosmicznej i amerykańskiej Narodowej Agencji Aeronautyki i Przestrzeni Kosmicznej (NASA) - został pomyślnie wyniesiony w kosmos z użyciem rakiety kosmicznej Atlas V w wersji 411. Przeznaczona do badania Słońca europejska sonda Solar Orbiter wystartowała w niedzielny wieczór 9 lutego, chwilę po godzinie 23.00 czasu wschodnioamerykańskiego (w Polsce był już wówczas poniedziałkowy ranek z godziną 5:03). Wystrzelenie przeprowadzono z kosmodromu Cape Canaveral na Florydzie - wykorzystano w tym celu wyrzutnię LC-41.

Koordynowana pod przewodnictwem ESA międzynarodowa misja pozwoli odkryć tajemnice słabo widocznych z Ziemi biegunów Słońca, dostarczając nowych danych o strukturze gwiazdy i całej heliosfery, czyli rozległej strefy jego bezpośredniego dominującego oddziaływania i wpływu wiatru słonecznego. Dzięki zebranej wiedzy o aktywności Słońca można będzie nie tylko lepiej poznać słoneczne plamy, dokładniej ocenić i prognozować wpływ pogody kosmicznej na ziemski klimat czy monitorować zagrażające sztucznym satelitom rozbłyski, ale także zrozumieć zachowanie innych gwiazd.

Solar Orbiter, której masa wynosi 1,8 tony, to wielozakresowy i skomplikowany zespół instrumentów pomiarowych. Dominujący wkład w skonstruowanie Solar Orbitera miała ESA, która zleciła dostarczenie platformy nośnej i większości podsystemów sondy koncernowi Airbus Defence & Space. Z kolei wkład technologiczny ze strony NASA to przede wszystkim instrument SoloHI (Solar Orbiter Heliospheric Imager), przeznaczony do szerokokątnego mapowania heliosfery w rzucie prostopadłym do płaszczyzny ekliptyki.

Czytaj też: [Polacy pomogą w badaniach wiatru słonecznego](#)

Wkład w misję ma również Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk. Naukowcy z Warszawy i Wrocławia przyczynili się - wraz ze Szwajcarami, Czechami, Niemcami i Francuzami - do powstania instrumentu STIX (Spectrometer/Telescope for Imaging X-rays). To specjalny rodzaj teleskopu rentgenowskiego, który będzie dostarczał do dziesięciu wysokorozdzielczych zdjęć Słońca na sekundę, umożliwiając precyzyjnie wskazanie, kiedy i z jakiego regionu na gwieździe nastąpiła emisja elektronów w przestrzeń międzyplanetarną.

Aby osiągnąć odpowiednią prędkość, Solar Orbiter wykorzysta asystę grawitacyjną Wenus. Sonda zbliży się do Słońca na odległość blisko 42 mln kilometrów (zdecydowanie bliżej niż orbita Merkurego). Pracująca tak blisko Słońca aparatura będzie narażona na ekstremalnie trudne warunki temperaturowe i silne promieniowanie elektromagnetyczne - należytą ochronę ma jej zapewnić masywna osłona termiczna, zbudowaną z tytanu pokrytego czarną powłoką fosforanu wapnia. Między innymi dlatego cała sonda waży aż 1,8 tony, podczas gdy jej wszystkie instrumenty badawcze - tylko ok. 200 kilogramów.

Uzyskane z misji informacje będą dostępne dla naukowców z całego świata. Pierwsze użyteczne dane mają się pojawić w listopadzie roku 2021. Cała misja Solar Orbiter potrwa co najmniej do grudnia roku 2025. W tym czasie jej działanie będzie się uzupełniało z obserwacjami innej aktywnej sondy badawczej - zarządzanej przez NASA misji Parker Solar Probe, która wystartowała w sierpniu 2018 roku (wykonuje obecnie już czwarte okrążenie wokół Słońca). Parker Solar Probe zbliży się do Słońca jeszcze bardziej niż Solar Orbiter (w kulminacyjnym momencie będzie to zaledwie 6 mln km od powierzchni gwiazdy).

Czytaj też: [Parker Solar Probe zbliżył się do Słońca na rekordowo małą odległość](#)

Teleskop rentgenowski STIX - polski wkład w misję Solar Orbiter

STIX będzie jednym z sześciu głównych instrumentów teledetekcyjnych, wykorzystywanych w ramach misji ESA i NASA do Słońca. Jak wspomniano, system opracowali wspólnie naukowcy ze Szwajcarii, Polski, Czech, Niemiec i Francji. Partnerami projektu są także Irlandczycy, Austriacy i Włosi, którzy będą odpowiadać za analizę i archiwizację zebranych danych.

Wkład finansowy Polski w projekt STIX szacowany jest na 2-2,5 mln EUR, co stanowi około 20 proc. całości jego budżetu i ustępuje tylko wkładowi Szwajcarów. Polscy eksperci z Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie i we Wrocławiu odpowiadali za sterujący teleskopem komputer i jego obudowę oraz oprogramowanie. Opracowali także testowy symulator detektorów i urządzenie do testowania komunikacji z sondą.

Czytaj też: [Innowacyjne badania korony słonecznej z udziałem CBK PAN](#)

Powstały dwa identyczne egzemplarze teleskopu - lotny i zapasowy. Pierwszy został zainstalowany na pokładzie sondy Solar Orbiter w maju 2017 roku. W razie awarii bazowego egzemplarza jeszcze przed startem, zastąpiłby go zapasowy instrument.

Aktualnie egzemplarz rezerwowego pozostanie już na Ziemi i posłuży do testowania oprogramowania przed przesłaniem w kosmos. Także w razie nieprawidłowego działania instrumentu lotnego, naziemna kopia pozwoli ustalić, co mogło być przyczyną problemu.



Ilustracja: ESA [esa.int]

Cytowany przez Polską Agencję Prasową dr Tomasz Mrozek z Zakładu Fizyki Słońca CBK PAN we Wrocławiu zauważa, że wciąż brakuje odpowiedzi na wiele pytań dotyczących Słońca. Dlaczego temperatura jego powierzchni wynosi około 6000 K, a korony - milion? Dlaczego pojawiają się plamy? Czy można przewidzieć groźne dla ziemskiej infrastruktury i sztucznych satelitów rozbłyski słoneczne? Jak aktywność Słońca wpłynie w najbliższych latach na temperatury na Ziemi?

Czytaj też: [Zupełnie nowe możliwości w zakresie badania planet pozasłonecznych \[WIDEO\]](#)

Odpowiedzi i dodatkowych wyjaśnień ma dostarczyć właśnie najnowsza misja ESA i NASA. Dzięki wiedzy o aktywności Słońca (będącego przeciętnej wielkości gwiazdą ciągu głównego - sklasyfikowaną pod względem widmowym jako typ G2V), można też będzie lepiej zrozumieć inne podobne ciała

niebieskie, do których obecne ziemskie sondy nie mają szansy dotrzeć.

Jak wyjaśnił PAP dr Mrozek, STIX będzie badać w zakresie rentgenowskim słoneczne rozbłyski. Chodzi o tzw. twarde promieniowanie rentgenowskie - fotony o energii od 4 keV do 150 keV, co odpowiada falam elektromagnetycznym o długości od 0,31 nm do 0,00827 nm (10 milionów razy krótsze, niż średnica ludzkiego włosa). Takie rozbłyski mogą zagrażać satelitom, a nawet ziemskiej infrastrukturze, w tym sieciom energetycznym.

"STIX pozwoli badać między innymi plamy słoneczne, ciemniejsze obszary na powierzchni Słońca" - podkreślił dr Mrozek. "Plamy są chłodniejsze od powierzchni, ale obszary leżące zaledwie kilka tysięcy kilometrów nad nimi osiągają temperaturę rzędu milionów Kelwinów - dlatego wysyłają promieniowanie ultrafioletowe i rentgenowskie. Jednak nie cała emisja w zakresie rentgenowskim ma podłoże termiczne. Część jest wywołana przez wysokoenergetyczne cząstki" - opowiada naukowiec.

Czytaj też: [Dlaczego korona Słońca jest gorętsza niż jego powierzchnia? Rozwiązanie zagadki coraz bliżej](#)

Jak tłumaczy dr Mrozek, cylindryczne panele w przedniej i tylnej części teleskopu mieszczą wolframowe siatki, które są zbudowane z naprzemiennych szczelin i poprzeczek. Siatki wykonano w USA, wytrawiając je z cienkiej blachy, sklejaney następnie w grubsze struktury specjalnym klejem. "W osłonie [termicznej] są otwory dla poszczególnych instrumentów i przez jeden z nich 'wygląda' właśnie STIX. Aby instrument się nie przegrzewał, dodatkowe ciepło generowane przez detektory odbiera i wypromieniowuje miedziana płyta" - wskazuje naukowiec.

30 par siatek ze szczelinami o różnych rozmiarach i skrzyżowanych pod pewnym kątem względem siebie sprawia, że do umieszczonych w tylnej części 30 detektorów z tellurku kadmu (zaprojektowali je Francuzi) dociera modulowane promieniowanie ze Słońca. Dodatkowe dwa detektory, służące zgrubnemu określeniu pozycji rozbłysku oraz pomiarowi tła, nie mają stowarzyszonych siatek. Każdy z detektorów jest podzielony na kilka różniących się parametrami pikseli. Każdy został zrobiony ręcznie - z kilkuset wytworzonych wybrano najlepsze.

dr Tomasz Mrozek, Zakład Fizyki Słońca CBK PAN we Wrocławiu

Na podstawie uzyskanych przez czujniki danych, znając parametry i ustawienie siatek, komputer może wyliczyć dokładny obraz obiektu, w tym wypadku - Słońca. Jego rozdzielczość wyniesie ok. 700x700 pikseli, co pozwoli rozróżnić na powierzchni Słońca szczegóły wielkości 2000 kilometrów (średnica Słońca to prawie 1,4 miliona kilometrów). "Jeśli dostrzeżemy drobne szczegóły, których nie przewidywały dotychczasowe modele, trzeba będzie zmodyfikować te modele. Jeśli nie - to też będzie miało znaczenie" - mówi dr. Mrozek.

Czytaj też: [Udział CBK w budowie instrumentu dla sondy ESA Solar Orbiter](#)

Opracowanie: PAP/MK