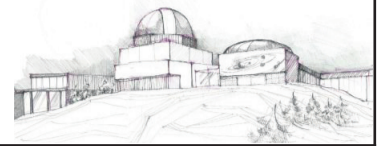




PATRZĄC W NIEBO



Rozmaitości ASTRONOMICZNE

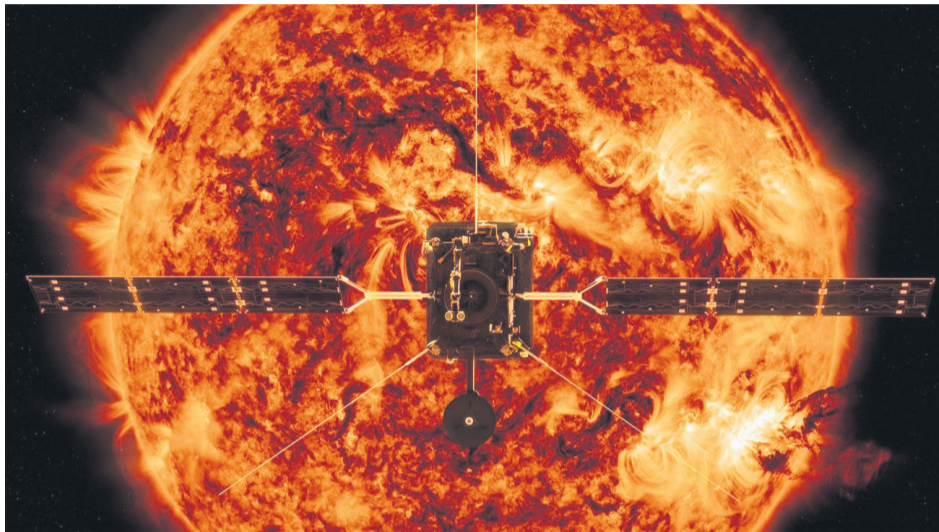
Wiadomości ze świata nauki i techniki

Doniesienia z CERN ESA NASA

www.facebook.com/cwintpoland

Nr (203) 42/2019

Sonda Solar Orbiter w podróży na miejsce startu



» Wizja artystyczna sondy Solar Orbiter, badającej Słońce. Źródło: ESA/ATG medialab/NASA/SDO/P. Testa (CFA)

Zbudowana w dużej mierze przez Wielką Brytanię sonda Solar Orbiter jest już przygotowana do opuszczenia Niemiec, gdzie przez ostatnie tygodnie przechodziła końcowe testy. Uda się niebawem na Przylądek Canaveral na Florydzie, a stąd - w kosmos.

Sonda, której umieszczenie na orbicie zaplanowano na luty 2020 roku, ma zbliżyć się do Słońca bardziej niż wcześniejsze statki kosmiczne tego typu. Pozwoli to naukowcom badać Słońce o wiele bardziej szczegółowo niż było to wcześniej możliwe, a także obserwować jego cechy i zmienność przez dłuższy czas, niż mogą to dziś robić sondy słoneczne krążące wokół Ziemi. Solar Orbiter zmierzy parametry wiatru słonecznego w bezpośredniej bliskości Słońca i prześle nam obrazy w wysokiej rozdzielczości, ukazujące między innymi słabo dotychczas zbadane obszary biegunowe naszej gwiazdy. Jego orbita ma być synchroniczna z obrotem Słońca, zapewniając po raz pierwszy długie obserwacje, ukazujące w czasie rzeczywistym rozwój wydarzeń takich jak burze słoneczne.

Wielka Brytania odgrywa kluczową rolę w budowie i operacjach związanych z tym projektem. Jej agencja kosmiczna zainwestowała 20 milionów funtów w rozwój i budowę instrumentów sondy, będzie też nadal wspierać misję.

Cieszę się, że Wielka Brytania odegrała wiodącą rolę w tej misji obserwowania niezbadanych regionów Słońca. Nasi naukowcy dokonają nowych odkryć dotyczących wpływu pogody kosmicznej na nasze codzienne życie - od telefonów komórkowych po sieci elektryczne - mówi minister nauki Wielkiej Brytanii, Chris Skidmore. Nasze zaangażowanie w prace Europejskiej Agencji Kosmicznej oznacza, że brytyjskie zespoły badawcze i inżynierskie będą nadal znajdować się w centrum tej nowej ery kosmicznej, także po opuszczeniu Unii Europejskiej, tworząc nowe miejsca pracy wymagające wysokich kwalifikacji i wspierając naszą gospodarkę.

Solar Orbiter ma na pokładzie 10 najnowocześniejszych instrumentów naukowych. Jej zdalne czujniki teledetekcyjne będą obrazować w wysokiej rozdzielczości atmosferę Słońca (koronę) oraz dysk słoneczny. Inne przyrządy będą obserwować wiatr słoneczny i słoneczne pola magnetyczne działające w pobliżu sondy. To da niespotykany wcześniej wgląd w to, jak w rzeczywistości "działa" Słońce i jak możemy lepiej przewidywać okresy burzliwej pogody kosmicznej, związane między innymi również z koronalnymi wyrzutami masy (CME), które Słońce wyrzuca od czasu do czasu w kierunku Ziemi.

Brytyjscy naukowcy odegrali kluczową rolę w tej misji Europejskiej Agencji Kosmicznej. Brytyjska Agencja Kosmiczna zapewniła fundusze na cztery z dziesięciu instrumentów naukowych umieszczonych na pokładzie sondy Solar Orbiter. Pracujący dla niej naukowiec, Chris Lee, uważa, że sonda ta jest najważniejszą brytyjską misją naukową związaną z tematyką kosmiczną od dłuższego czasu, zarówno ze względu na jej wiodącą rolę w brytyjskiej nauce i przemyśle, jak i na kluczowe informacje, jakie przekaże nam na temat warunków panujących w pobliżu gwiazdy takiej jak Słońce. Dane te są bardzo ważne z uwagi na ciągły wpływ pogody kosmicznej na gospodarkę satelitarną i inne technologie na Ziemi.

Dotarcie na początkową orbitę operacyjną zajmie jednak sondzie nie mniej niż dwa lata. Pod tym względem będzie ona podążała śladami słonecznej sondy NASA - Solar Parker Probe, która wystartowała w kosmos w roku 2018. Obie sondy dadzą naukowcom nawzajem uzupełniające się informacje i obrazy Słońca z różnej perspektywy - Parker Solar Probe będzie podróżować w atmosferze Słońca, podczas gdy Solar Orbiter będzie obserwować raczej jego powierzchnię.

Jak to w ogóle możliwe? Inżynierowie z firmy Airbus zaprojektowali i zbudowali sondę tak, by mogła wytrzymać palące ciepło Słońca, które uderzy z jednej jej strony, podczas gdy druga strona pozostanie zamrożona (planowana orbita sondy będzie bowiem utrzymywać ją w ciągłym cieniu. Pomoże w tym jej trójosiowo stabilizowana konstrukcja. Projekt oparty jest częściowo na misji ESA BepiColombo do Merkurego, najbliższej planety względem Słońca, która rozpoczęła się w 2018 roku także przy znacznym zaangażowaniu inżynierów i naukowców

z Wielkiej Brytanii (choć i nie bez udziału Polaków!)

Solar Orbiter to jedna z najtrudniejszych i najbardziej ekscytujących misji, jakie kiedykolwiek zaprojektowano. To nie tylko sam statek kosmiczny, który jest w stanie wytrzymać intensywne promieniowanie słoneczne - 13 razy silniejsze niż na orbicie Ziemi - ale także fakt, że sonda ta jest praktycznie niewidoczna dla swoich własnych czujników, dzięki czemu może dokonywać dokładnych pomiarów, umożliwiając nam przełom w rozumieniu Słońca.

Europejska sonda Solar Orbiter zbliży się do Słońca na odległość 26 mln km. Misję na tle amerykańskiej Parker Solar Probe będzie wyróżniać orbita o wysokiej inklinacji, która pozwoli wykonać pierwsze w historii obrazy biegunów Słońca. Z Ziemi bieguny Słońca nie są widoczne, a to tam koncentruje się jego aktywność magnetyczna.

Misja Solar Orbiter jest zarządzana i finansowana przez ESA, przy ścisłej współpracy międzynarodowej z NASA w ramach inicjatywy International Living with a Star.

Źródło: UK Space Agency

Opracowanie: Elżbieta Kuligowska

URANIA - POSTĘPY ASTRONOMII www.uraniam.edu.pl

Oszacowanie czasów przybywania koronalnych wyrzutów masy w okolicy Ziemi

Czasy docierania koronalnych wyrzutów masy (CME) w pobliże Ziemi są jednym z najważniejszych parametrów determinujących pogodę kosmiczną. Dokładny model przewidywania tak zwanych czasów podróży (TT, ang. travel time) dla koronalnych wyrzutów masy skierowanych ku Ziemi jest dla nas ważny, bowiem powodują one intensywne zaburzenia geomagnetyczne na naszej planecie. Opisane tu badania prezentują nowy model prognozowania tych czasów, który jest obciążony mniejszymi błędami w porównaniu do poprzednio proponowanych metod. Ponadto pozwala on lepiej zrozumieć kinematykę CME.

Koronalne wyrzuty masy to wielkoskalowe erupcje plazmy i pola magnetycznego z powierzchni Słońca. Odgrywają one ważną rolę w kształtowaniu pogody kosmicznej, mogą przy tym generować intensywne zaburzenia geomagnetyczne na Ziemi. Wiemy, że to za ich sprawą powstają piękne zorze polarne, ale także poważne zakłócenia w działaniu sieci elektrycznych i telekomunikacji (efekt Carringtona, 1859) pojawiające się w przypadku wyjątkowo silnych burz geomagnetycznych.

Te potężne obłoki złożone ze zjonizowanego gazu związanego przez pola magnetyczne mogą podróżować ze średnimi prędkościami rzędu 150-1050 km/s, gdy są obserwowane w pobliżu Słońca. Jeśli jednak kierują się one w stronę Ziemi (jako tzw. CME halo lub częściowego halo), mogą tam oddziaływać z ziemskim polem magnetycznym i powodować zakłócenia geomagnetyczne. Dla prawidłowego prognozowania takich burz geomagnetycznych kluczowa jest umiejętność przewidywania, kiedy dokładnie te zakłócenia pochodzące ze Słońca dotrą do Ziemi. Nie jest to łatwe zadanie, ponieważ szybkość rozszerzania się koronalnych wyrzutów masy zależy od sił magnetycznych napędzających same CME oraz od innych warunków aktualnie panujących w ośrodku międzyplanetarnym. Ponadto prędkość samych wyrzutów masy może się szybko zmieniać w wyniku ich wzajemnego oddziaływania ze sobą.

Sondy Kosmiczne SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) i STEREO (Solar Terrestrial Relations Observatory) zostały zaprojektowane i wysłane w kosmos w celu badania Słońca odpowiednio w latach 1995 i 2006. W opisanych tu badaniach uczestniczyły ich instrumenty pokładowe: koronografy LASCO (Large Angle and Spectrometric Coronagraphs, SOHO) i SECCHI (Earth Connection Coronal and Heliospheric Investigation, STEREO). Pełen cykl aktywności geomagnetycznej Słońca trwa 11 lat, a zachodzące podczas niego zmiany mają silny wpływ na tempo i intensywność pojawiających się w nim koronalnych wyrzutów masy. Opisane badania dotyczą okresu z lat 2009 - 2013 - okresu wychodzenia z tzw. 24 minimum cyklu słonecznego.

CME zwykle docierają na Ziemię w około 1-6 dni po erupcji w koronie Słońca. Na ilustracji 2 pokazano zależność między maksymalnymi prędkościami i czasami podróży (TT) dla tak zwanych międzyplanetarnych wyrzutów masy koronalnej (ICME) i międzyplanetarnych szoków (IP). Z wykresu można odczytać czasy, w jakich dany CME o maksymalnej prędkości dociera w okolicy Ziemi. Ta metoda, w praktyce polegająca na wykorzystaniu maksymalnej prędkości CME do przewidywania czasów ich docierania do Ziemi, generuje mniejsze błędy pomiarowe w porównaniu z poprzednio prezentowanymi badaniami. Przedstawiony tu model można wykorzystywać uniwersalnie. Ponadto obserwacje z sondy STEREO są znacznie dokładniejsze w określaniu czasów TT, ponieważ jej pole widzenia jest znacznie większe niż w przypadku sondy SOHO, co pozwala nam śledzić CME do aż jednej trzeciej części ich drogi ku Ziemi, a tym samym określać ich prędkości z jeszcze większą precyzją.

Podsumowując - najsilniejsze z koronalnych wyrzutów masy są też szybkie i docierają do Ziemi najczęściej w ciągu kilku godzin, w czasie nie dłuższym niż 40 godzin. Niosą one potencjalne zagrożenia, powodując między innymi awarie zasilania sieci elektrycznych na skutek wywołania intensywnych burz geomagnetycznych. Wolniejsze CME mogą z kolei prowadzić do powstawania pięknych zór polarnych. Nasza zdolność do dokładnego prognozowania zachowań koronalnych wyrzutów masy może nas odpowiednio wcześniej przygotować na to, czy spotka nas (wcześniej czy później) potencjalne niebezpieczeństwo, czy też raczej urokliwy spektakl na niebie.

Źródło: OA UJ

Opracowanie: Elżbieta Kuligowska, Anitha Ravishankar

Oryginalna publikacja: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11207-019-1470-2>

URANIA - POSTĘPY ASTRONOMII www.uraniam.edu.pl

CWINT - OTWIERAMY DLA CIEBIE SZEROKO DRZWI DO ŚWIATA WIEDZY I NAUKI

