

Eksploracja przestrzeni kosmicznej

# 50 lat w kosmosie



**Dr Krzysztof Ziolkowski** jest pracownikiem Centrum Badań Kosmicznych PAN. Zajmuje się badaniem ruchów małych ciał Układu Słonecznego. Jest zapalonym popularyzatorem nauki

**KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI**  
Centrum Badań Kosmicznych, Warszawa  
Polska Akademia Nauk  
kazet@cbk.waw.pl

**Umownym początkiem tzw. ery kosmicznej było wystrzelenie pierwszego sztucznego satelity Ziemi 4 października 1957 roku i pierwszy lot wokół Ziemi statku kosmicznego z człowiekiem na pokładzie 12 kwietnia 1961 roku. Dziś rzadko dostrzegamy, ile nasza codzienność zawdzięcza badaniom kosmosu**

W drugiej połowie XX wieku wykrystalizowała się nowa, interdyscyplinarna dziedzina współczesnego przyrodoznawstwa, nazywana pierwotnie nauką o przestrzeni, a dziś określaną najczęściej mianem badań kosmicznych. Łączy ona różne elementy poznawcze i aplikacyjne fizyki, astronomii,

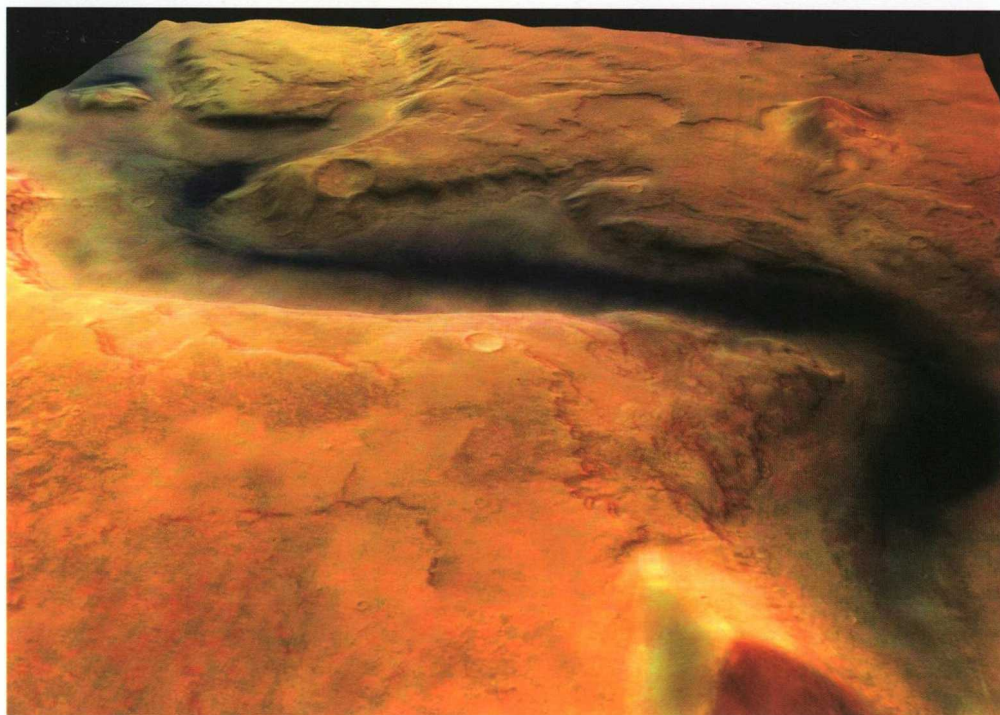
geofizyki, geodezji, chemii, a nawet biologii i innych dziedzin nauki. Obecnie badania kosmiczne uważa się za jeden z podstawowych mechanizmów postępu cywilizacyjnego. Początkowo do spektakularnych osiągnięć w podboju kosmosu prowadziła przede wszystkim rywalizacja między Stanami Zjednoczonymi Ameryki Północnej i Związkiem Socjalistycznych Republik Radzieckich. Dziś rywalizacja USA i Rosji przeradza się powoli we współpracę, eksploracja przestrzeni kosmicznej coraz wyraźniej przejmuje rolę kluczowego stimulatora wzrostu gospodarczego i staje się chyba najbardziej płodnym obszarem narodzin nowych technologii i postępu wielu kierunków nauki i techniki.

## Ludzka aktywność w kosmosie

Aktywność człowieka w przestrzeni kosmicznej obejmuje co najmniej cztery rodzaje działalności:

- skierowaną ku Ziemi, która służy różnym dziedzinom nauk o Ziemi oraz ich zasto-

**Sonda Mars Express na początku 2004 roku odkryła na południowym biegunie Marsa złoża wodnego lodu. W odkryciu ważną rolę odegrał spektrofotometr fourierowski o wysokiej rozdzielczości, skonstruowany w Centrum Badań Kosmicznych PAN. To wykonane przez Mars Express zdjęcie przedstawia kanion Reull Vallis na Marsie, najprawdopodobniej wyłobiony kiedyś przez płynącą wodę**



ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)



sowaniami w meteorologii, telekomunikacji, nawigacji, ekologii itp.;

- wykorzystującą unikatowe warunki przestrzeni kosmicznej (np. próżnię, stan nieważkości) do eksperymentowania w dziedzinie fizyki, chemii, biologii, medycyny itp., a także do wykonywania różnych zadań produkcyjnych;
- dotyczącą badań otoczenia Ziemi poprzez sondowanie ciał Układu Słonecznego i przestrzeni międzyplanetarnej;
- prowadzącą do lepszego poznania Wszechświata dzięki możliwości prowadzenia obserwacji astronomicznych spoza atmosfery ziemskiej.

Podstawą tej działalności są urządzenia budowane przez człowieka i wynoszone w przestrzeń kosmiczną. Dotychczas odbyło się ponad 4,5 tysiąca startów rakiet, które wyniosły poza Ziemię niemal 32 tysiące różnych obiektów. Liczbę czynnych, wykonujących przewidziane zadania sztucznych satelitów i sond kosmicznych ocenia się obecnie na około 800. Kilka obiektów skonstruowanych ręką ludzką zdołało już oddalić się od Słońca znacznie bardziej niż najdalsza planeta Układu Słonecznego. Na sześciu ciałach niebieskich (Księżycu, trzech planetach: Wenus, Marsie i Jowiszu, planetoidzie Eros i księżycu Saturna Tytanie) działały przyrządy zbudowane przez człowieka, a jedno - Księżyc - odwiedzili ludzie. W przestrzeni kosmicznej przebywało ponad 450 osób (w tym 46 kobiet), a rekordzista spędził na orbicie okołoziemskiej w sumie - podczas trzech lotów - niemal 750 dni.

### Największe przedsięwzięcia

Spośród najdonioślejszych i szczególnie interesujących przedsięwzięć w ramach eksploracji przestrzeni kosmicznej można wymienić:

- poznanie Księżycy, którego najbardziej spektakularnym wyrazem była obecność ludzi na jego powierzchni;
- zbadanie wszystkich ośmiu planet Układu Słonecznego i ich satelitów za pomocą sond kosmicznych;
- obserwowanie Wszechświata za pomocą Kosmicznego Teleskopu Hubble'a i innych pozaziemskich instrumentów astronomicznych, umożliwiających odbiór i analizę promieniowania elektromagnetycznego we wszystkich zakresach widma;

Archiwum CBK



Skaner Planetarnego Spektrometru Fouriera (PFS) znajdujący się na pokładzie sondy Mars Express

- zbudowanie i wdrożenie do powszechnej eksploatacji satelitarnych systemów obserwacji Ziemi i łączności;
- utworzenie systemu nawigacyjnego GPS (ang. *Global Positioning System*), służącego do wyznaczenia pozycji punktów i obiektów ruchomych znajdujących się w dowolnym miejscu na powierzchni Ziemi, niezależnie od warunków pogodowych, pory dnia i nocy;
- budowa i eksploatacja Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, czyli przeznaczonego do najprzeróżniejszych celów laboratorium orbitalnego, które w pełni zaczęło funkcjonować w 2010 roku.

### Polska w kosmosie

Polska niemal od początku włączyła się w światowy nurt badań kosmicznych. Zaczęło się od obserwacji pierwszych sztucznych satelitów Ziemi, prowadzonych głównie dla celów geodezyjnych, oraz od konstrukcji niewielkich rakiet Meteor (osiągających pułap do 100 km) dla meteorologicznych sondowań atmosfery. Utworzenie w 1967 roku przez tzw. państwa socjalistyczne wspólnego programu badań i wykorzystania przestrzeni kosmicznej o nazwie INTERKOSMOS dało jedyną możliwą wtedy szansę czynnego uczestnictwa w eksperymentach kosmicznych z pokładu radzieckich rakiet i sztucznych satelitów. Aparatura naukowa zbudowana w Polsce po raz pierwszy została wystrzelona w przestrzeń kosmiczną w 1970 roku na rakiecie Vertikal-1. Pierwszy polski eksperyment orbitalny został zrealizowany w 1973 roku za pomocą satelity Interkosmos-Kopernik 500 (tak uczczono przypadające wtedy 500-lecie uro-



## Eksploracja przestrzeni kosmicznej

dzin Mikołaja Kopernika). W tym samym roku rozpoczęła stałą służbę stacja łączności satelitarnej w Psarach koło Kielc, co umożliwiło włączenie Polski do międzynarodowego systemu telekomunikacyjnego.

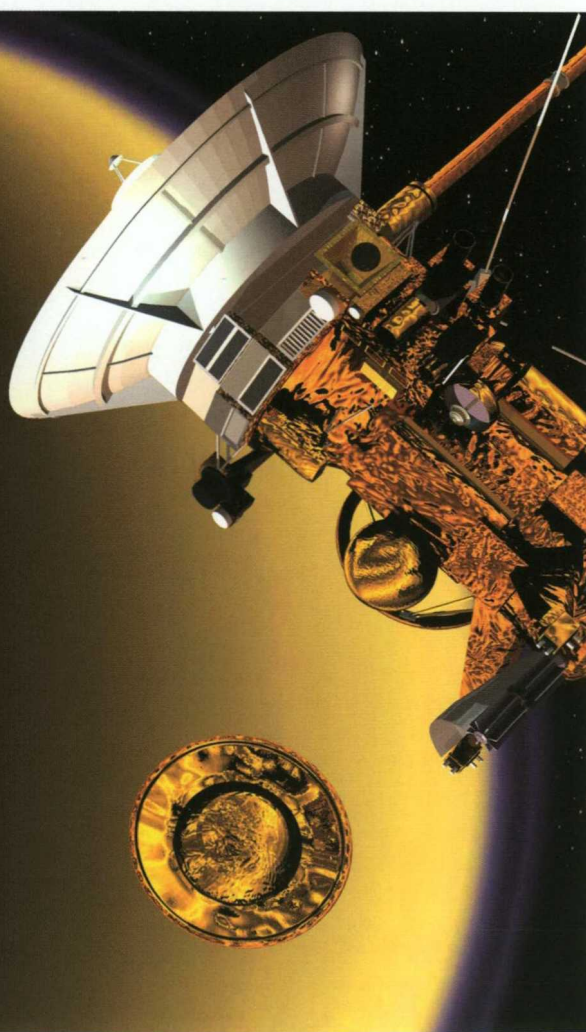
W 1978 roku pierwszy (i dotychczas jedyny) polski astronauta spędził kilka dni na pokładzie stacji orbitalnej Salut 6. Po raz pierwszy polska aparatura znalazła się na pokładzie sondy międzyplanetarnej w 1984 roku. Udział w rozpoczętej wtedy misji VEGA, będącej elementem jednego z największych międzynarodowych przedsięwzięć naukowych (znanego pod nazwą International Halley Watch), zorganizowanego dla zbadania słynnej komety Halleya, której powrót w pobliżu Słońca w 1986 roku wzbudził powszechne zainteresowanie nie tylko w świecie nauki, ostatecznie dowiódł, że nasz potencjał intelektualny i techniczny może zapewnić Polsce rolę liczącego się

partnera wśród krajów zaangażowanych w badania kosmiczne.

Działające od 1977 roku Centrum Badań Kosmicznych, będące instytutem naukowym Polskiej Akademii Nauk, zapewnia naszemu krajowi udział w wielu atrakcyjnych z naukowego punktu widzenia i prestiżowych misjach kosmicznych. Przykładami mogą być:

- rozpoczęta w 1997 r. misja Cassini, której jednym z kluczowych elementów było lądowanie (14 stycznia 2005 r.) na powierzchni największego satelity Saturna – Tytana – próbnika Huygens ze zbudowaną m.in. w Centrum Badań Kosmicznych PAN aparaturą na pokładzie: czujnikiem do pomiarów temperatury i własności termicznych atmosfery i powierzchni satelity;
- wyniesione na orbitę okołozemską w 2002 r. astrofizyczne laboratorium wysokich energii Integral, przeznaczone do badań najbardziej tajemniczych obiektów Wszechświata – takich, jak gwiazdy neutronowe, supernowe, czarne dziury, aktywne jądra galaktyk, wyposażone w aparaturę zbudowaną m.in. w CBK PAN (w przygotowaniu programu naukowego projektu Integral i analizowaniu uzyskiwanych danych uczestniczył także Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN);
- sonda Mars Express, która od 2004 r. prowadzi obserwacje i pomiary atmosfery i powierzchni Marsa m.in. za pomocą spektrometru fourierowskiego, w którego powstaniu CBK PAN miało znaczny udział;
- sonda Rosetta, wystrzelona w 2004 r. do zbadania komety 67P/Churyumov-Gerasimenko; w 2014 r. przewidziane jest osadzenie na powierzchni jądra komety lądownika. Jednym z jego głównych przyrządów jest zaprojektowany i zbudowany w CBK PAN penetrator oraz urządzenie wbijające go na głębokość kilkudziesięciu centymetrów do zbadania własności fizycznych i chemicznych prawdopodobnie lodowej powierzchni jądra kometarnego.

**Próbnik Huygens oddziela się od sondy Cassini, by po trzech tygodniach wylądować na powierzchni największego księżycy Saturna Tytana – wizja artysty. Na pokładzie próbnika znajdowały się urządzenia, skonstruowane w CBK PAN**

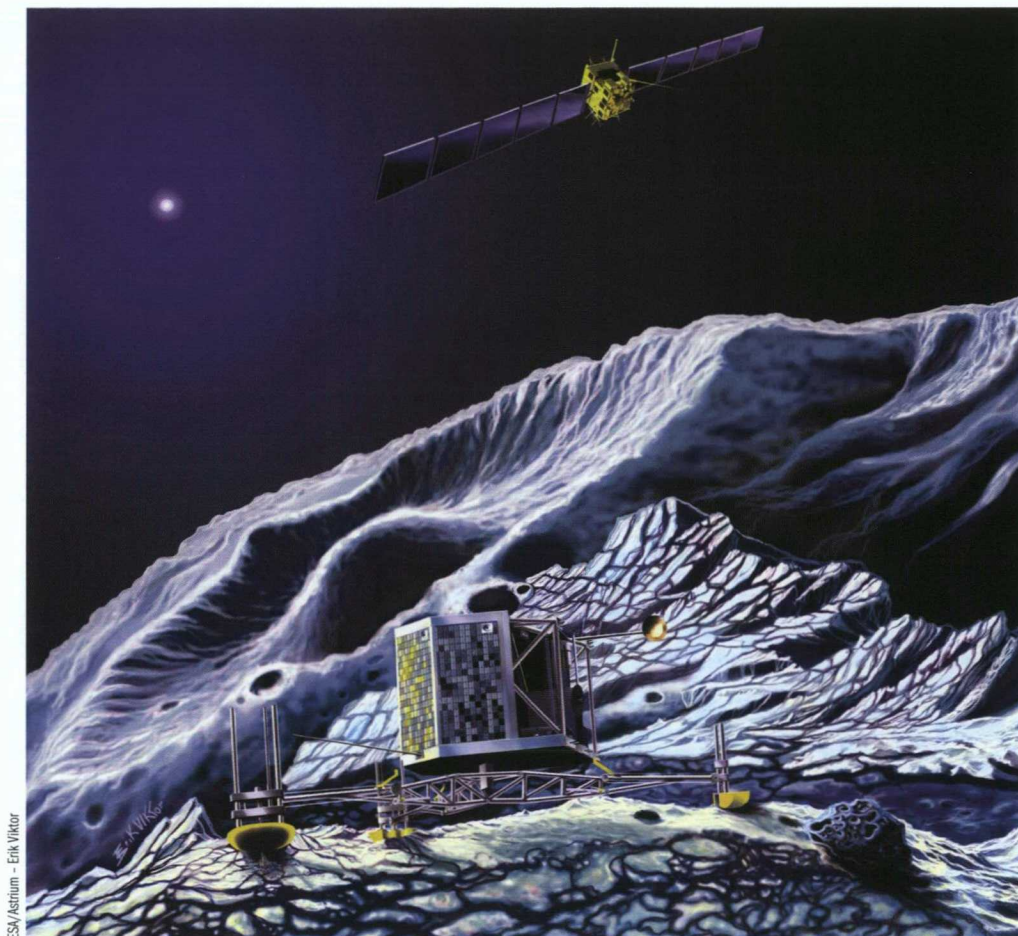


ESA-D. Bours

### Współpraca międzynarodowa

Eksploracja przestrzeni kosmicznej jest możliwa tylko w ramach szeroko zakrojonej współpracy międzynarodowej. Głównym partnerem Polski w jej aktywności kosmicznej jest dziś Europejska Agencja Kosmiczna (ESA, ang. European Space Agency), będąca międzynarodową organizacją międzyrządo-





ESA/Astrium - Erik Viktor

Sonda Rosetta niesie na pokładzie lądownik, który ma osiąść na powierzchni jądra komety 67P/Churyumov-Gerasimenko

wą, utworzoną w 1975 r. do realizacji wspólnego europejskiego programu badania i wykorzystania przestrzeni kosmicznej oraz wspierania rozwoju nowoczesnego i konkurencyjnego przemysłu w państwach członkowskich. Działalność ESA jest prowadzona we współpracy z Unią Europejską, w szczególności w zakresie formułowania długofalowej europejskiej polityki kosmicznej. Wprawdzie Polska nie jest jeszcze pełnoprawnym członkiem ESA, ale udział w programach badawczych i rozwojowych Agencji umożliwiają od początku lat dziewięćdziesiątych umowy dwustronne. W kwietniu 2007 r. podpisane zostało już trzecie i najdalej idące „Porozumienie o Europejskim Państwie Współpracującym między Rządem RP a Europejską Agencją Kosmiczną”, włączające nasz kraj - obok Czech, Węgier i Rumunii - do specjalnego programu partnerstwa PECS (ang. Programme for European Cooperating States). Umożliwia on formalny udział instytucji naukowych w programach ESA, a firmom przemysłowym daje szansę ubiegania się o kontrakty publiczne na europejskim rynku kosmicznym, co pozwoli na tworzenie powiązań kooperacyjnych

i zdobycie brakującego nam dziś doświadczenia na tym rynku.

Opracowywany obecnie Europejski Program Kosmiczny, którego podstawowym celem jest szersze wykorzystanie możliwości oferowanych przez techniki satelitarne europejskiej gospodarce oraz zapewnienie Europie niezależności w działalności kosmicznej, koncentruje się na rozwoju systemów nawigacji satelitarnej Galileo i globalnego monitoringu dla potrzeb środowiska i bezpieczeństwa GMES (ang. *Global Monitoring for Environment and Security*). Dzięki uczestnictwu w PECS Polska uzyskała możliwość aktywnego włączenia się w realizację Europejskiego Programu Kosmicznego nie tylko w sferze badawczej (jak dotychczas), ale także w zakresie zastosowań i wykorzystania technik kosmicznych w gospodarce. ■

Chcesz wiedzieć więcej?

[www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)  
[www.esa.int](http://www.esa.int)  
[www.kosmos.gov.pl](http://www.kosmos.gov.pl)  
[www.cbk.waw.pl](http://www.cbk.waw.pl)

**W powierzchnię komety wbije się MUPUS – penetrator z młotkowym urządzeniem wbijającym, skonstruowany w CBK PAN**

