

*Hieronim HURNIK<sup>1</sup>*

**45 LAT BADAŃ MARSA. PRZEGLĄD MISJI MARSJAŃSKICH**  
**(Streszczenie)**  
45 YEARS OF MARS EXPLORATION. REVIEW MARTIAN MISSIONS  
(Summary)

**Abstract:** There are described the most important events of the 45-year-old direct Mars exploration. The paper presents exploration programmes and functioning of the most important space probes which have been sent by the USA, former USSR, Russia, Japan and the EU.

**Keywords:** Mars, Martian mission, Mars exploration, Mariner, Viking, Sond, Nozomi, Mars Express

Umieszczenie na orbitach okołoziemskich i okołosłonecznych pierwszych satelitów otwierało nowe możliwości badania Ziemi, przestrzeni okołoziemskiej, Księżyca i planet, w tym też Marsa.

Przyjmując rok 1960 jako początek ery kosmicznej, można przedstawić skrótowo stan wiedzy o Marsie na podstawie dwóch podręczników astronomii ogólnej tego okresu:

1. O. Struve, B. Lynds, H. Pillans, "Elementary Astronomy", 1959,
2. D. B. Mc Laughlin "Introduction to Astronomy", 1961.

Znana orbitę Marsa, a więc odległość od Ziemi od 56 mln km (min) do 399 mln km (max).

Okres obiegu czyli rok marsjański - 687 dni

Nachylenie osi 25°

Masa około 0,1 masy Ziemi

Średnica kąta obrazu Marsa od 14" do 25" w opozycji

0,45 prędkości ucieczki na Ziemi - 5 km/s (ważna do wstępnej oceny składu atmosfery)

Powierznię Marsa obserwowano głównie wizualnie i dopiero od lat dwudziestych XX w. - fotograficznie. Rozróżniano 5 rodzajów obiektów na powierzchni:

- 1) „pustynie” - 75% powierzchni;
- 2) „oazy” na „pustyniach”, ciemne plamy o wymiarach do kilkudziesięciu km;
- 3) „morza” - 25% powierzchni, ciemne plamy, głównie na półkuli południowej (analogia do „mórz” księżycowych);
- 4) „kanały”;
- 5) białe czapy polarne.

Na powierzchni Marsa nie obserwowano gór.

Przyjmowano skład atmosfery:

- azot 98,5 % (bo występuje powszechnie),
- argon 1,2 % (bo może tak),
- dwutlenek węgla 0,27 % (pomiar linii widmowych).

W atmosferze obserwowano obłoki: żółte, białe i niebieskawe.

Wyznaczano temperatury: od +6° do +30°C na równiku w południe, a na biegunach od -35° do -70°C.

Stwierdzano zmienność sezonową widoczności powierzchni i wielkości czap polarnych.

---

<sup>1</sup> Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Adama Mickiewicza, ul. Słoneczna 36, 60-286 Poznań.  
hurnik@vesta.astro.amu.edu.pl

W latach sześćdziesiątych XX w. podjęto próby badań Marsa z sond kosmicznych wysyłanych do tej planety. Pierwszymi statkami „marsjańskimi” kosmicznymi były amerykańskie i radzieckie, później doszły japoński i europejski.

Jet Propulsion Laboratory w Pasadenie (USA, Kalifornia) przygotowało dwie grupy statków: *Mariner* i *Viking*. Celem sond *Mariner* 1, 2 i 5 było badanie Wenus, a sond *Mariner* 3, 4 i 6 - 9 badanie Marsa. Starty sond *Mariner* 3 i 8 były nieudane.

*Mariner* 4 w 1964 r. przeleciał obok Marsa i wykonał pierwsze fotografie jego powierzchni, pokazując kraterzy podobne do księżycowych. Zmierzono też ciśnienie atmosferyczne. Udoskonalone statki *Mariner* 6 i 7 wykonały kilkadziesiąt fotografii powierzchni planety. Kraterzy okazały się w dużym stopniu różne od księżycowych. Stwierdzono CO<sub>2</sub> w czapie bieguna południowego. Wykluczono istnienie „kanałów”. Nie stwierdzono w atmosferze azotu.

*Mariner* 9 wszedł jako pierwszy na orbitę wokół Marsa. Wykonał wiele tysięcy fotografii obejmujących 80% powierzchni planety. Znalezione na nich bardzo różne obiekty: kraterzy, wulkany, kaniony, wyschnięte koryta rzek.

Statki *Viking* 1 i 2 były dwuczęściowe (część orbitująca i lądownik). Dotarły do Marsa w 1976 r., a lądowniki osiadły w dwóch różnych miejscach. Sondy miały instrumenty do badania atmosfery, materii powierzchniowej, fotografii, spektroskopii. Przekazano około 1400 fotografii z powierzchni planety.

Po dziesięciu latach przerwy i nieudanym locie sondy *Mars Observer* w 1997 r. na orbicie wokół Marsa znalazł się *Mars Global Surveyor* z przeciętną odległością od planety 378 km i okresem obiegu 2 godziny. W ciągu roku marsjańskiego wykonano zdjęcia do kompletu map (37 000 fotografii !). Były też wykonywane zdjęcia Fobosa i czapy biegunowej północnej.

W tym samym roku osiadł na Marsie lądownik z mikrołazikiem *Sojourner* technologicznego statku *Mars Pathfinder*. Kilka korekcji w czasie lotu i osiadanie lądownika przy pomocy spadochronu, rakiet negatywnych i zespołu balonów dało lądowanie precyzyjne i bezpieczne. *Sojourner* wyposażony był między innymi w spektrometr protonów do analizy chemicznej skał.

Na podstawie analizy danych z *Vikingów* i *Pathfindera* opracowano obraz budowy Marsa (jądro metaliczne o średnicy 1300 do 2000 km i płaszcz krzemianowy). Następne 2 statki zaginęły przy wchodzeniu na orbitę wokółmarsjańską, względnie przy lądowaniu.

W latach 2001 – 2004 pracował na orbicie wokół Marsa *Mars Odyssey*. Wykonano między innymi mapy rozmieszczenia podstawowych pierwiastków chemicznych (potasu, wodoru). W 2003 r. wylądowały w dwóch różnych miejscach 2 łaziki: *Spirit* i *Opportunity* - i pracują do dzisiaj. Do połowy 2005 r. przebyły po kilka tysięcy metrów każdy.

2 sierpnia 2005 r. wystartował *Mars Reconnaissance Orbiter*, w marcu roku 2006 dotarł do Marsa i wszedł na jego orbitę, prawie kołową z bardzo małą odległością od powierzchni planety.

Misje radzieckie startowały od 1960 r., ale pierwszych 6 było nieudanych z różnych powodów technicznych. W 1964 r. statek *Sond* przeleciał obok Marsa i stracono z nim kontakt. *Sond* 3 przekazał 25 fotografii Księżyca i znów stracono kontakt. Kolejne 4 statki miały awarie przy starcie.

W 1971 r. statek dwuczęściowy *Mars 2* wszedł na orbitę wokół Marsa, ale lądownik rozbił się na powierzchni planety. Bliźniaczy *Mars 3* przekazał 60 fotografii i pomiary atmosfery, a lądownik osiadł miękko na planecie. Miał on łazik *PROP-M* na kablu, do badania materii podłoża, ale po 20 sekundach zamilkł, być może z powodu burzy pyłowej. *Mars 5* wszedł na orbitę eliptyczną wokół Marsa, przekazał 66 fotografii, wykonał pomiary temperatury, niektórych pierwiastków chemicznych skał, pola magnetycznego i zawartości

pary wodnej w atmosferze. Dwuczłonowy *Mars 6* dotarł do Marsa, jego lądownik osiadł na planecie, ale zawiódł komputer. Bliźniaczy *Mars 7* miał znów błąd komputera i minął Marsa. Dwie bliźniacze sondy *Phobos 1* i *2* miały zbadać otoczenie Marsa i księżyc Fobos, ale zawiódły wskutek błędów w programie i błędów komputera.

W 1998 r. wystartowała sonda japońska *Nozomi* („Nadzieja”) z zadaniem badania atmosfery Marsa i jego otoczenia. Przygotowano 15 eksperymentów z udziałem USA, Kanady, Niemiec i Szwecji. Dwa podejścia do Marsa były nieudane i sonda krąży na orbicie okołosłonecznej.

W 2003 r. wystartowała sonda *ESA Mars Express* z szerokim programem badań przy pomocy 8 instrumentów. Na wyposażeniu jest lądownik *Beagle-2*, który osiadł na *Isidis Planitia*. Planowany okres pracy miał trwać do 2005 r., ale przyrządy pracują nadal dając dużo wyników.