

Invaze na Mars

Kosmické sondy míří k rudé planetě

Vladimír Kopecký Jr.

Mars přitahuje vědce po celá desetiletí. Vždyť i pouhá možnost existence života na Marsu je neuvěřitelně poutavá. Letošní mimořádné přiblížení Marsu tak vyvolalo vyslání „invazní flotily“ kosmických sond. K Marsu míří nejenom ztracená a znovu nalezená japonská sonda Nozomi, ale i dvě americké sondy s marťanskými vozítky na palubě. Na Mars se také vydala evropská sonda Mars Express s výsadvkovým modulem Beagle 2, který by měl hledat stopy života. Ještě nikdy v minulosti neměřilo tolik kosmických plavidel najednou k jednomu cíli. Na následujících stránkách se vám proto pokusím jednotlivě míse představit a ukázat jejich význam pro hledání života ve vesmíru.

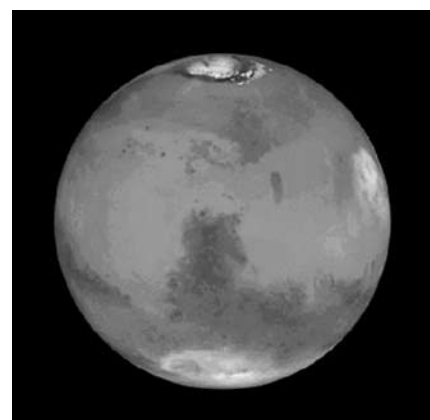
Zbloudilá Nozomi

Japonská sonda Planet-B, později překřtěná na Nozomi (japonsky „naděje“), je první japonskou kosmickou sondou, která se má stát družicí cizí planety. Nejde však v pravdě o čistě japonský projekt, podílí se na něm totiž 15 zemí. Sondou za 80 milionů dolarů však od počátku letu provází potíže. Byla vypuštěna 4. června 1998 a pak měla být urychlována gravitačním prakem Měsíce na dráhu k Marsu, kam měla dorazit v říjnu 1999. Při kritickém urychlovacím manévru ale raketové motory sondy běžely déle než bylo třeba, a sonda tak Mars na své dráze minula. Nezbyvalo tedy než

čekat na její návraty k Zemi, v prosinci 2002 a červnu 2003, kdy bylo možné s minimem paliva korigovat její dráhu tak, aby dosáhla Marsu počátkem roku 2004. Nozomi by pak měla být navedena na silně excentrickou dráhu umožňující detailní výzkum atmosféry Marsu. Sonda by také měla zaměřit své kamery na martovské měsíčky Phobos a Deimos. Mezitím ovšem sonda stárne a technické potíže narůstají, a tak nezbyvá než ta „naděje“...

Martánská vozítka

Po úspěchu míse Pathfinder s vozítkem Sojourner bylo nasnadě, že se NASA po-



© NASA (Hubble Space Telescope)

I na té nejlepší fotografii Marsu z pozemského dalekohledu spatříme pouze albedové útvary – světlejší a tmavší oblasti spolu s polárními čepičkami. Teprve kosmické sondy mohou odhalit tajemství tohoto vzdáleného světa.

kusí úspěšnou koncepci sondy využít znovu – tentokrát ale ve větším měřítku. 7. a 10. června 2003 odstartovaly z mysu Canaveral dvě kosmické sondy, které na své palubě nesla v té době bezejmenná marťanská vozítka. Míse je tak trochu šitá horkou jehlou, proto vše probíhá za pochodu. Rovy byly teprve poté, co opustily Zemi, pojmenovány Spirit (tedy něco jako „duch“ – myšleno Ameriky) a Opportunity (tedy anglicky „šance“ či „příležitost“). Každé z nich váží 185 kg a má rozměr zhruba koupací vany. Také místa přistání na Marsu byla vybrána až během letu sond. Vozítka by měla přistát na opačných stranách Marsu – v kráteru Gusev, v jeho nejhlubší části, a na Meridiani Planum, kde zřejmě kdysi vyvěraly termální prameny. Půjde-li vše hladce, dosednou vozítka chráněna v balících airbagů v lednu 2004 na povrch Marsu. Poté, co se odklopí ochranný kryt, sjedou z plošiny a vydají se na zhruba kilometrovou projížďku rychlostí 40 metrů za den. Životnost vozítek je plánována na pouhých 90 dní, takže se budou mít co ohánět, aby vše stihla v termínu. Samotná míse je primárně určená ke studiu geologie Marsu a podle toho jsou vozítka také vybavena. K sadě přístrojů samozřejmě patří panoramatické kamery, mikroskop, řada spektrometrů a dokonce i magnety pro sběr kovových částeczek prachu. Ačkoli nebudou mít rovery v popisu práce pátrat po „marťanech“,



© NASA & JPL (Mars Exploration Rovers)

Porovnání Roveru 2 (zhruba o velikosti větší vany) se záložním dvojnásobkem známého vozítka Sojourner (přibližně o velikosti mikrovlnné trouby), které na Mars v roce 1997 dopravila sonda Pathfinder. V pozadí stojí členové technického týmu míse Mars Exploration Rovers.

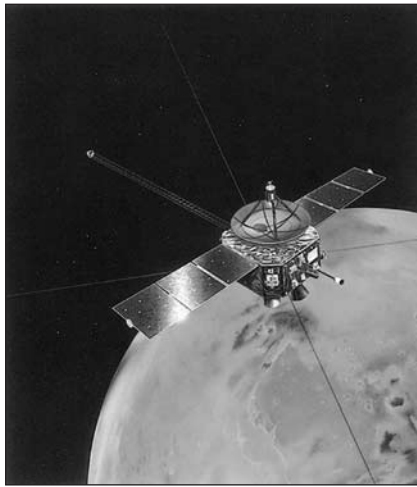
Mgr. Vladimír Kopecký Jr. (*1974) vystudoval fyziku na MFF UK, obor biofyzika a chemická fyzika. Pracuje na Fyzikálním ústavu UK a PFF UK, kde se zabývá spektroskopii a výpočty biomolekul. Zaujímá se o astrobiologii a její popularizaci.

jistá spojitost tu samozřejmě je – obě vozítka mají za úkol nalézt na Marsu vodu, nebo alespoň stopy po ní, čili vlastně připravují půdu pro další mise NASA, které by již měly pátrat po životě na Marsu.

Evropský Mars Express

Narůstající politické ambice Evropy se projevují i v kosmickém výzkumu. Evropská kosmická agentura ESA se proto rozhodla oprášit technologie ze zaniklé evropsko-ruské kosmické sondy Mars 96 a postavít na jejich bázi svoji první, čistě evropskou sondu k cizí planetě – Mars Express. Nejde rozhodně o žádného drobečka (a to ani finančně – projekt přišel na 150 milionů eur) – váží dobrou tunu, a tak ho do vesmíru 2. června 2003 musela dopravit z ruského kosmodromu Bajkonur raketa Sojuz (ESA nemá k dispozici dostatečně silný a spolehlivý raketový nosič). Mise zatím probíhá bez sebe-menšího problému, a tak se sonda stane umělou družicí Marsu již v prosinci tohoto roku.

Kromě toho, že Mars Express nese na své palubě přistávací modul Beagle 2 (o kterém se podrobně dočtete v dalším odstavci), je sonda sama přímo přeplněna vědeckými přístroji pro výzkum povrchu Marsu. Kromě již standardních kamerových systémů má několik spektrometrů pro analýzu povrchu, infračervený a ultrafialový atmosférický spektrometr a především radar/výškoměr pro analýzu podpovrchových vrstev. Hlavním úkolem sondy je totiž z oběžné dráhy prozkoumat geologii Marsu a pokusit se nalézt případné depozity podpovrchové vody.

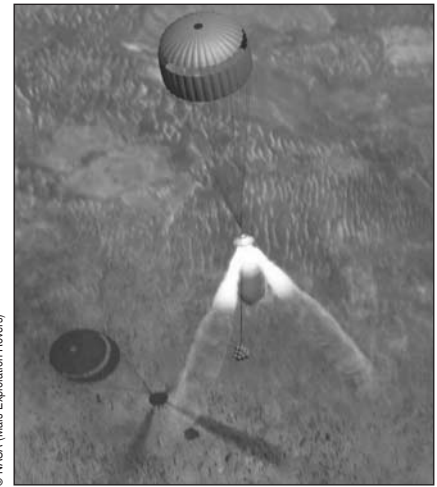


© NOZOMI

Doufejme, že se tato umělcova představa vyplní a japonská kosmická sonda Nozomi úspěšně vstoupí počátkem roku 2004 na oběžnou dráhu kolem Marsu

Beagle 2 hledá marťanský život

Duchovním otcem projektu přistávacího modulu Beagle 2 je profesor Colin Pillinger z Open University v Milton Keynes, Velká Británie. V původním projektu sondy Mars Express nebylo vůbec počítáno s přistávacím modulem. Pillingerův zájem o studium marťanských meteoritů jej však zavedl až k otázce, zdali je, či byl, na Marsu život – a ta přímo volala po vyslání kosmické sondy určené k rozřešení této záhady. Tak vznikl čistě britský příspěvek k evropské misi Mars Express – sonda pojmenovaná na počest lodi Beagle, na které se plavil jako přírodovědec mladý Charles

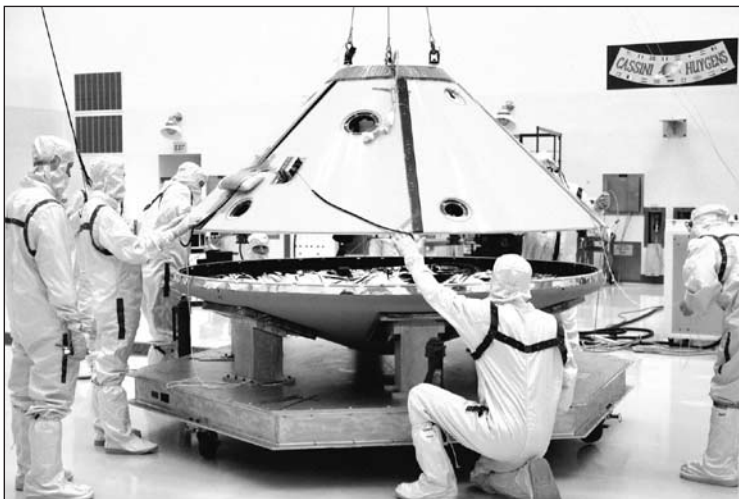


© NASA (Mars Exploration Rovers)

Ve výšce 300 metrů nad povrchem Marsu odhodí sonda padák a vozítka budou padat volným pádem chráněna pouze balíkem airbagů, které jejich dopad ztlumí

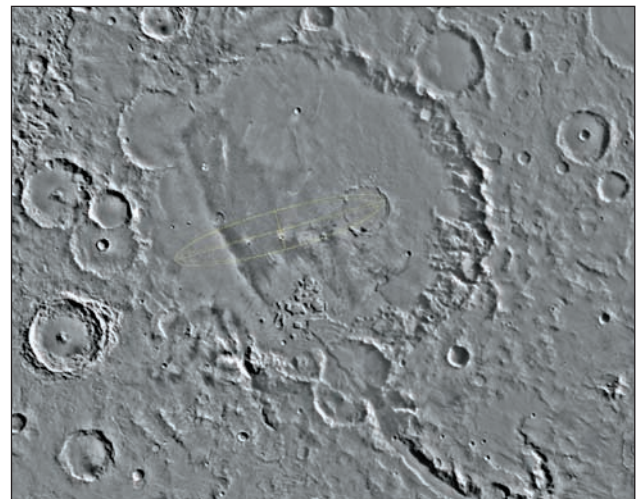
Darwin v roce 1831 kolem světa. Nejenomže poznatky, které Darwin získal, vyústily v publikování evoluční teorie, ale i kapitán lodi Beagle – Robert Fitzroy, známý meteorolog své doby, položil během plavby základy moderní meteorologické služby. Stejně tak i tým vědců soustředěný kolem Pillingera doufá, že Beagle 2 přinese podobný průlom do našeho chápání mimozemského života i do dalších oblastí planetologie.

I když je Beagle 2 nejmenší sondou jaká, kdy měkce přistála na Marsu, vždyť váží 65 kg a má průměr pouhých 95 cm, její stavba neprobíhala právě lehce. Původní projekt po-



© NASA & JPL (Mars Exploration Rovers)

Vypuštění marsovských vozítek předcházely pečlivé testy v technických laboratořích NASA Jet Propulsion Laboratory. Na obrázku je zachyceno sestavování pouzdra sondy pro Rover 2. Obě vozítka jsou zcela identická, ale měla by přistát v různých oblastech Marsu.



Kráter Gusev na záběru z kosmické sondy Mars Global Surveyor. Na obrázku je označena předpokládaná oblast přistání – dopadu roveru (světlý elipsoid uprostřed). Gusev je prastarý kráter, jehož hladké dno nepřímě svědčí o tom, že byl v minulosti zaplaven vodou.



© ESA (Beagle 2)

Přistávací modul Beagle 2 připevněný na orbitální sondu Mars Express. Snímek pochází z montážní haly ESA a sonda Beagle 2 se na něm ukrývá pod ochranným tepelným štítem.

čítal s náklady 25 milionů liber, přičemž dvě třetiny nákladů měly být hrazeny z reklamy a sponzorských darů. Ziskat v roce 1997 tolik prostředků ze soukromých zdrojů vyžadovalo neuvěřitelný talent – a ten právě prof. Pillinger má. Nápad, aby kalibrační barevnou škálu pro kamery Beagle 2 nakreslil známý moderní britský umělec Damien Hirst, vynesl projektu neuvěřitelnou publicitu. Vše bylo prezentováno tak, že jde o umělecké dílo, které se vydá nejdále do vesmíru. Další nápady na sebe nedaly dlouho čekat – moderní hudební skladatelé zkomponovali speciální znělku, kterou se sonda ohlásí po přistání... Prostě klasický reklamní tah přinesl své ovoce a nabídky na reklamu a sponzorství se jen hmulily. V roce 1999 souhlasila britská vláda s uvolněním prvních 5 milionů liber a stavba sondy mohla započít. V té době se na projektu sponzorsky podílelo přes 20 firem a pomoc nabídl dokonce i tým formule jedna McLaren. Dle neoficiálních zdrojů se náklady na projekt nakonec vyšplhaly na neuvěřitelných 40 milionů liber.

Přes všechny obtíže se však sondu podařilo dokončit v termínu, a tak se vydala, připevněná na Mars Express, 2. června 2003 na cestu k Marsu. Před tím, než bude Mars Express naveden na oběžnou dráhu kolem Marsu, oddělí se Beagle 2 a zamíří k povrchu. Jde o mimořádně kritický okamžik celé mise, neboť pokud nedojde k oddělení přistávacího modulu, ani



© ESA (Beagle 2)

Kosmická sonda Mars Express byla uvedena na dráhu směrem k Marsu posledním stupněm rakety Sojuz. Kulové nádrže Sojuzu jsou vidět na spodku sondy se sbalenými solární panely.

Mars Express nebude moci být správně naveden na oběžnou dráhu. Znamenalo by to prakticky krach celého výzkumu. Půjde-li však vše hladce, sonda vstoupí 25. prosince 2004 do atmosféry chráněna tepelným štítem. Posléze se otevře brzdicí padák a ve výšce 200 metrů nad povrchem se nafouknou tři obří vzduchové vaky. Po prvním kontaktu s povrchem bude odhozen padák a sonda „odhopsá“ pomocí airbagů pryč. Místem přistání by měla být Isidis Planitia – záliv o šířce 1500 km v oblasti jižní Marsovy hemisféry poblíž rovníku. Vzhledem ke způsobu přistání nelze předem přesně určit místo, kde sonda spočine – měla by jím být elipsoidní oblast o rozměrech 174 × 106 km. Isidis Planitia nebyla vybrána náhodně. Jde o 3 až 4 miliardy let starý kráter, který mohl být v minulosti zaplaven vodou. Navíc se zde nevyskytují žádná velká skaliska, která by přistávající modul mohla ohrozit. Jde tedy o ideální místo pro hledání života na Marsu, a to jak současného, tak případných stop po jeho existenci z minulosti.

Až sonda skončí své „hopsání“, vzdušné vaky budou odhozeny



© ESA (Beagle 2)

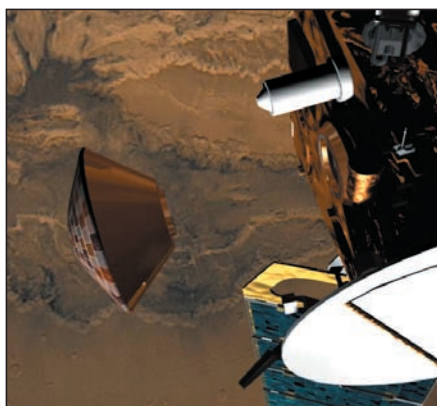
Kosmická sonda Evropské kosmické agentury – Mars Express – vstupuje po osmnáctiměsíční pouti vesmírem v prosinci 2004 na oběžnou dráhu kolem Marsu

a pouzdro sondy se solárními panely se rozevře. Začne historické druhé (po amerických sondách Viking z konce sedmdesátých let minulého století) pátrání po mimozemském životě na Marsu. Beagle 2 je k tomuto účelu excelentně vybaven. Kromě stereo kamer umístěných na pohyblivém rameni má i mikroskop pro výzkum odebraných vzorků. Nejzajímavějším zařízením je však „krtek“ – drobná tyčinková sonda, která je schopna „kraulovat“ po povrchu a částečně se i do něj zavrtat. Očekává se, že by měla být schopna odebírat vzorky až ze vzdálenosti 3 metrů od mateřské sondy. Vzorky by pak měl „krtek“ předat prostřednictvím robotického ramene do nitra sondy k další analýze. Přístrojem pro analýzu takto odebraných vzorků je hmotový



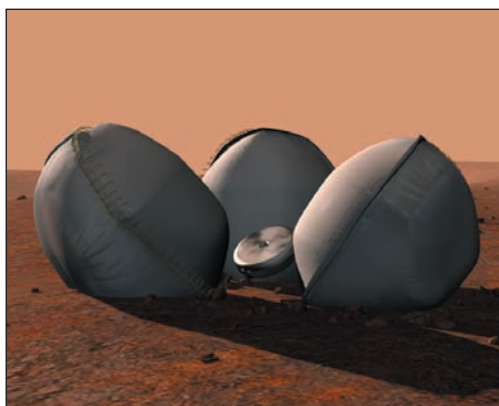
© ESA (Beagle 2)

Vedoucí projektu a jeho duchovní otec profesor Colin Pillinger spolu s maketou sondy Beagle 2. Maketa sondy byla vystavena v Národním muzeu námořnictví v londýnském Greenwichi.



© ESA (Beagle 2)

Na obrázku je zachycen klíčový okamžik mise Mars Express – přistávací modul Beagle 2 (vlevo), chráněný tepelným štítem, je oddělen od sondy (vpravo), aby vstoupil do atmosféry Marsu



Umělcova představa sondy Beagle 2 krátce po dopadu na povrch Marsu. Sonda bude při tvrdém přistání chráněna třemi obřími airbagy, které se po přistání oddělí a vítr je odváne pryč.



Umělecké dílo, které se vydá až na Mars. Moderní obraz známého britského umělce Damiena Hirsta bude sloužit ke kalibraci kamery sondy Beagle 2.

spektrometr, který v nich bude zjišťovat přítomnost uhlíkatých sloučenin, organických zbytků nebo dokonce celých složitých organických molekul. Měl by také stanovit poměr izotopů, který by případně mohl indikovat přítomnost života v martánských horninách. Beagle 2 by se ale měl pro jistotu také zabývat „jistějším“ výzkumem, než je jen hledání života. Modul je vybaven pro chemickou, mineralogickou, petrologickou a morfologickou analýzu hornin a měl by po celou dobu svého života také sledovat počasí a obecně všechny přírodní vlivy v místě přistání (prašnost, tok UV záření, teplotu, tlak, rychlost větru, atd.).

Ať již Beagle 2 nalezne stopy po martánském životě nebo ne, mise byla účelně naplánována tak, aby v každém případě přinesla poznatky

důležité pro astrobiologii a tak i pro další hledání života ve vesmíru. Kdyby se ale přeci jenom podařilo Beagle 2 najít na Marsu život, pak by se jistě nabídky od sponzorů a reklamních agentur na další vědecké mise jen hmuly.

Velké plány?

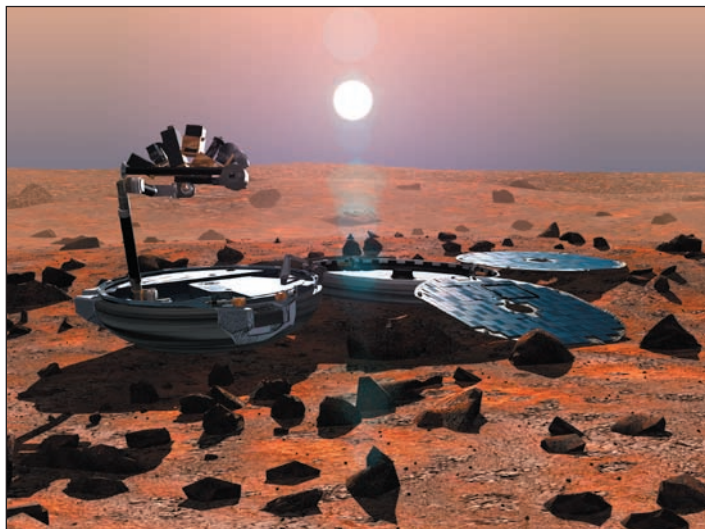
Doba velkých slov je po krachu několika amerických a jedné rusko-evropské mise k Marsu nenávratně pryč. I když NASA stále ještě zvažuje let na Mars s lidskou posádkou, v oficiálních přehledech o něčem takovém není ani slovo. Zdá se, že robotizovaný výzkum rudé planety jednoznačně vítězí. A není se čemu divit, vždyť s narůstajícím počtem poznatků o pozemských mikroorganismech je stále jasnější, že kontaminovat některý ze vzdále-

ných kosmických světů není nijak těžké. Vědci mají i tak značné potíže sterilizovat přistávací moduly sond – tedy něco nemyslitelného pro lidské posádky. Kromě řady satelitů a přistávacích modulů, které NASA plánuje k Marsu vysílat každé dva roky, čeká nás jedna klíčová mise, při které se NASA spojila s francouzskou kosmickou agenturou. Mělo by jít o odběr vzorků z povrchu Marsu a jejich přivezení na Zemi. Projekt by se měl uskutečnit do konce desetiletí. Zatím se však zdá jisté pouze jedno, že nejistota, s jakou jsou plánovány kosmické sondy, je stejná jako nejistota existence života na Marsu. A s ním se to má asi tak, že dokud nenalezneme jednoznačný důkaz o jeho existenci, budeme jej hledat stále – v úzkostné naději, že nejsme ve vesmíru sami.



© NASA (Mars Exploration Rovers) & ESA (Beagle 2)

Martánská vozítka budou ekvivalentem pochodujícího terénního geologa. Pro tento účel jsou vybavena kamerami na 1,5 m sloupku a robotickým ramenem, které přiblíží výzkumná zařízení přímo ke vzorkům hornin.



Umělcova představa, jaký asi bude pohled na přistávací modul Beagle 2, když spočine na rudou poušť pokrytém povrchu Marsu. Pokud půjde vše dobře, Beagle 2 přistane na povrchu Marsu 25. prosince 2004.