

Phoenix

míří na Mars

Opět s motory maxon

Ke čtvrté planetě naší sluneční soustavy míří další sonda, která má dosednout na její povrch a poodhrnout roušku tajemství tohoto unikátního vesmírného tělesa. Sonda se jmenuje Phoenix, startovala čtvrtého srpna 2007 - a kritický přistávací manévř je plánovaný po 680 mil. km dlouhé cestě na 25. května 2008.



Pátrání po vodě

Hlavním úkolem mise je pátrat po stopách vody. Na základě dálkového průzkumu pomocí předcházejících automatických stanic se totiž předpokládá, že by se v polárních oblastech Marsu měla těsně pod povrchem vyskytovat voda ve formě pevného skupenství, tedy ledu. Už dříve našli roboti Spirit a Opportunity stopy po dávném působení tekoucí vody, usazeniny, erodované horniny apod. Také družice Mars Global Surveyor objevila na povrchu planety útvary, které vznikly v minulých letech po výtrysku vodních gejzírů. Nicméně zatím jsme neměli tu čest zkoumat vodu na Marsu z bezprostřední blízkosti.

Zkoumat tekutou vodu se přitom těžko povede, pokud se do-

stane na povrch, např. ve formě výše zmíněných gejzírů. Voda na povrchu se vinou nízkého tlaku prakticky okamžitě odpaří. Sonda Phoenix se pokusí najít vodu v oblasti věčně zmrzlé půdy. Voda je přitom základním předpokladem života. Sonda ale neletí hledat „marťany“, jak je někdy chybně interpretováno. Letí hledat a studovat právě vodu. Je pravděpodobné, že kdyby v hornině byly přítomné mikroorganismy, tak je sonda nedetekuje, protože na to prostě není vybavená.

Phoenix se tak nezaměřuje na pátrání po životě, ale na studium podmínek pro něj v minulosti i v současnosti v místě přistání. Dalším cílem výzkumů je zjistit, jaký vliv mají polární oblasti Marsu na celkové podnebí planety.

Při startu měla sonda hmotnost 664 kg, z toho ovšem 410 kg připadalo na zařízení pro komunikaci při meziplanetárním přeletu, manévrovací blok pro korekce dráhy či tepelný štít, který zajistí, aby sonda při průletu atmosférou Marsu neshořela. Ze zbývajících 254 kg přitom přesně jedna pětina připadá na přístrojové vybavení.

Přistávání

Vlastní tělo sondy má průměr 1,5 metru: opticky je ovšem větší, protože jsou k němu připojené dva panely slunečních bate-

rií, takže celková délka je 5,5 metru. Díky výsuvné tyči s meteorologickými přístroji maximální výška nepřesáhne 2,2 m, může být ale i nižší: záleží na tom, jak tvrdé bude přistání a jak moc si „sednou“ nohy sondy.

Při přistávání bude sondu chránit a brzdit nejprve tepelný štít. Až její rychlost klesne na podzvukovou, bude odhozen a na jeho místo nastoupí hlavní padák. Padák díky řídké atmosféře Marsu není schopen sám o sobě zajistit hladké přistání. Resp. kdyby měl být, musel by mít průměr osmdesát metrů a vážit 600 kg, což je více než kolik bude přistávající sonda mít. Proto dojde ve výšce 600 metrů nad povrchem k odhození padáků a zapojení šesti hydrazinových raketových motorů. Díky nim má Phoenix hladce do-

sednout na planetu. Stane se tak v oblasti Vastitas Borealis na souřadnicích 68 stupňů severní šířky a 233 stupňů východní délky. Kdyby se toto místo nacházelo na Zemi, bylo by ekvivalentní zhruba severní části Aljašky. Pro zajímavost: navigační systém sondy má být tak precizní, že umožní dosednutí do vytyčeného kruhu o průměru deset kilometrů. Takovéto přesnosti se dosud v historii kosmonautiky nepodařilo s výjimkou lunárních výprav Apollo dosáhnout.

Přístroje na palubě

Přístrojové vybavení Phoenixu je velmi bohaté. Snad nejdůležitější z něj je robotická ruka RA (Robotic Arm) o délce 2,35 m, která bude schopná sbírat vzorky hornin a ledu z okolí a dopravovat je k vyhodnocení



palubným prístrojom. Na robotické ruce bude umiestnená barevná kamera RAC (Robotic Arm Camera), ktorá bude pořízovať jednak snímky okolí a jednak snímky odebíraných vzorků hornin. Nejdůležitější „oči“ sondy ovšem bude představovat stereokamera SSI (Surface Stereo Imager). Přistávací manévř pak bude monitorovaný pomocí kamery MAR-DI (Mars Descent Imager).

Vzorky získané pomocí RA budou zpracovávány v zařízení TEGA (Thermal and Evolved Gas Analyzer), což je kombinace vysokoteplotní píčky a masového spektrometru. Celkem má osm komůrek (každá zhruba velikosti a rozměru běžné propisky), takže bude možné prozkoumat osm různých vzorků. Přístroj má být schopen detekovat organické látky ve vzorku, pokud jejich koncentrace bude alespoň 10 ppb (particle-per-billion, částic na miliardu).

Podobným prístrojem (alespoň z hlediska filozofie práce) je MECA (Microscopy, Electro-

chemistry, and Conductivity Analyzer), který obsahuje mokrou laboratoř, optický a atomový mikroskop a tepelnou plus elektrickou kondukční sondu. Schopnost tohoto přístroje bude rozlišit částice větší než 16 mikrometrů. Každý vzorek (celkem mohou být provedeny čtyři analýzy) bude umístěn do mokré laboratoře, kde k němu bude přidána voda a budou zkoumány jeho reakce. Cílem pokusu je zjistit příhodnost prostředí planety pro vznik a vývoj života.

Posledním prístrojem na palubě sondy Phoenix je meteorologická stanice MET (Meteorological Station) vybavená laserem schopným měřit množství a velikost částic v atmosféře planety až do výšky dvaceti kilometrů.

Pokud vše dobře dopadne, má Phoenix na povrchu Marsu pracovat devadesát místních dní (což znamená 92 dní pozemských). Přitom všechny hlavní výzkumy budou provedeny do sedmi dní po přistání.



Energie a pohony

Energii budou sondě po přistání dodávat dva sluneční panely, které jsou nastavitelné 7 motory maxon RE 25. Jsou použity standardní motory s tukem pro nízké teploty v kuličkových ložiskách. Motory maxon jsou použity pro svou nízkou spotřebu energie, spolehlivost a malou hmotnost. Účinnost motorů je 85%. Jednoduchost napájení komutátorových motorů ze slunečních článků je předností jak na Marsu, tak i u pozemských mobilních aplikací.

NASA použila komutátorové motory maxon i v dřívějších misích na Mars. Mobilní robot z roku 1997, pojmenovaný Sojourner, obsahoval 11 motorů maxon. Další dva roboti, Spirit a Opportunity, se pohybují po Marsu ještě dnes, dva roky po přistání. Funkce každé sondy jsou ovládány 39 motory maxon.

Tomáš Příbyl, Václav Brož

Foto: NASA

S pohony kosmických automatů maxon se můžete seznámit na mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně, na stánku UZIMEX číslo 110 v pavilónu V.

Tunguzský meteorit objevený

Taliansky tím vedcov pod vedením Lucu Gasperiniho skoro sto rokov hľadania objavil kráter, ktorý s najväčšou pravdepodobnosťou vznikol v roku 1908 po dopade meteoritu do vzdialenej Tunguzskej oblasti.

Sibírske jazero Čeko mohol vyhlbiť jeden z fragmentov explodovaného telesa. Pri identifikácii krátera je potrebná veľká obozretnosť. V prípade, ak sa tento objav potvrdí, bude to znamenať dôležitý objav a základ ďalšieho štúdia. Mohutná explózia v ranných hodinách 30. júna 1908 vyvrátila a polámala stromy v oblasti asi 2 000 km². Zvuky výbuchu, seizmické efekty a jasná nočná obloha boli znamenane v celej strednej časti Ázie. Väčšina vedcov bola presvedčená, že išlo o planétku, ktorá explodovala vo výške 5 – 10 km nad Zemou. Sila výbuchu bola väčšia ako 10 megaton TNT (niektoré zdroje uvádzajú 25 alebo dokonca 50 megaton TNT). Tunguzská explózia je najväčšou zrážkou s mimozemským telesom zaznamenaná v histórii ľudstva. Žiadna z početných expedícií do neobyvanej tundry však neobjavila kráter alebo

fragment explodovaného objektu. Taliansky bádateľ Luca Gasperini z talianskej Bolone so svojim výskumným tímom tvrdí, že takmer kruhové jazero Čeko, ktoré sa nachádza asi 8 km od epicentra explózie môže byť



Topografická mapa regiónu, ktorý bol zasiahnutý tunguzskými udalosťami.

hľadaným implaktným kráterom. Jazero s priemerom 300

metrov má neobvyklý lievikovitý profil. Na rozdiel od ostatných jazier v tejto oblasti má veľmi strmé steny, ktoré sa zvažujú do hĺbky 50 metrov. Podľa Gasperiniho tvar jazera nezodpovedá eróznym procesom, ale skor pripomína kráter po dopade kozmického telesa. Navyac v strede jazera asi 10 metrov pod usadeninami objavili hmotu, ktorá by mohla byť fragmentom telesa, ktoré narazilo do Zeme. Na budúci rok v lete sú naplánované hĺbkové vrty do dna jazera. Podľa planetárneho vedca Davida Morrisona (NASA's Ames Research Center in Mountain View, Kalifornia), ktorý sa špecializuje na zrážky s planétkami, je štúdium tohto dopadu veľmi dôležité. Je to jediný historický príklad megatonovej explózie a nedá sa vylúčiť či sa v budúcnosti podobné zničujúce zrážky nebudú opakovať. Pokiaľ sa jav potvrdí, museli by sa poopraviť modely, ktoré jav vysvetľovali. Simulácie javu počítajú s explóziou vo vzduchu, pri ktorej by vznikli iba malé fragmenty, ktoré by nemohli vytvoriť taký veľký kráter. Podľa Morriso-



3D obraz jazera Čeko

na by väčšie kusy mohli vzniknúť v prípade, keby bol objekt vytvorený zhľukom rôznych typov materiálu s rôznymi fyzikálnymi vlastnosťami. „Predstava, že skutočne nájdeme kozmické teleso je fascinujúca,“ hovorí Alan Harris zo Space Science Institute, Boulder, Kolorado). Tvrdenie, že jazero Čeko môže byť



3D rekonštrukcia morfológie jazera Čeko

impaktným kráterom je podľa špecialistu na planétky Richarda Binzela z Massachusetts Institute of Technology, racionálna.

Zdroj: www.nature.com