

Technický týdeník

30 Kč, předplatné 26 Kč/44 Sk

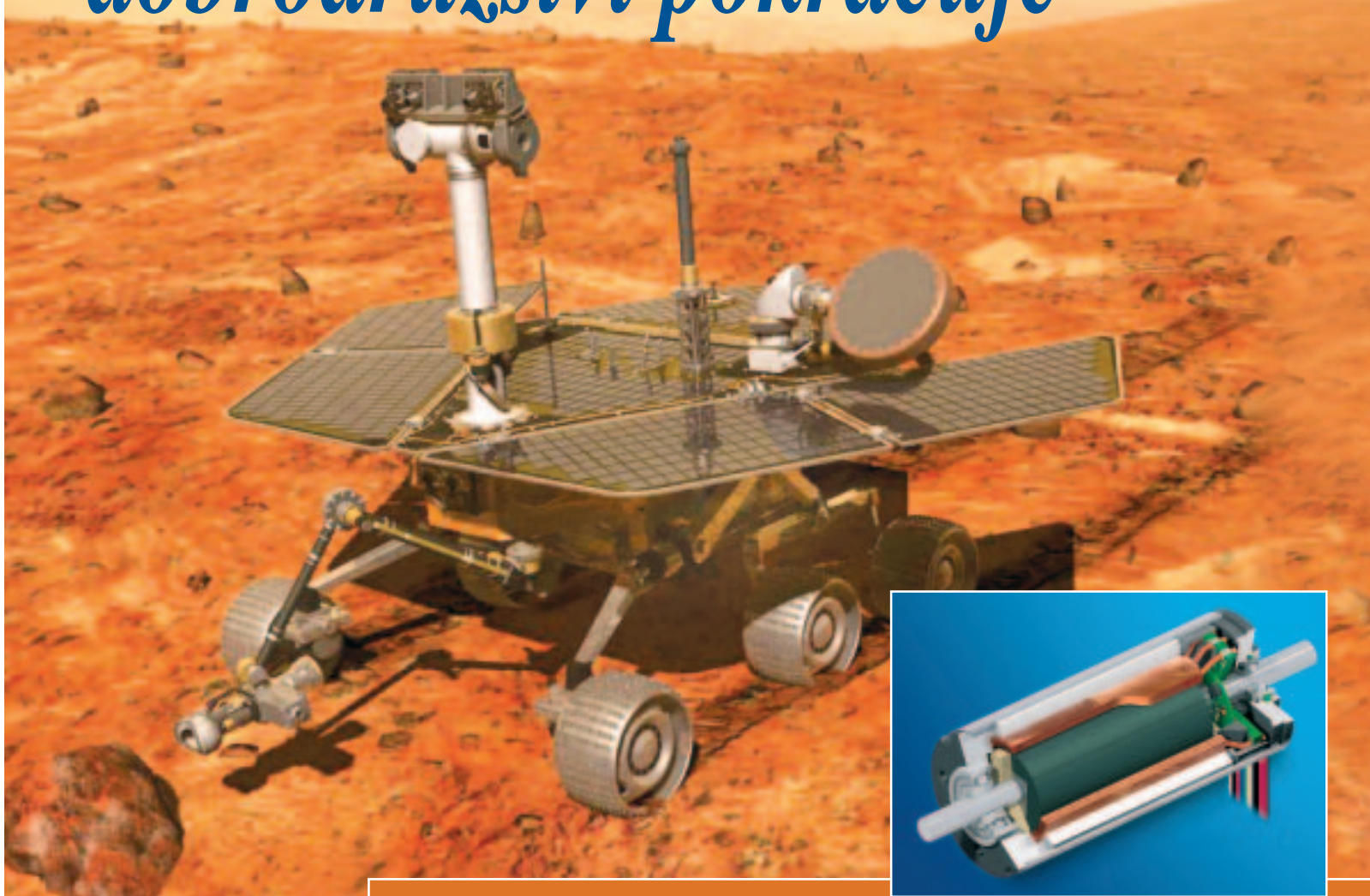
ročník 53 • 22. 3. 2005 č. 6

Čtete odbornou přílohu Amper 2005, Praha

str. 13 - 20



Spirit a Opportunity: dobrodružství pokračuje



Světová novinka od firmy maxon
EC-powermax o průměru 30 mm a hmotnosti 270 g patří s 200 W k nejlepším pohonům na světovém trhu malých ser-
vopohonů. Motor je přihlášen do soutěže o Zlatý AMPER a bude vystaven na stánku UZIMEX PRAHA, spol. s r.o.

Jak jsme na tom? A co dál? Pod tímto titulem vydalo Centrum pro sociální a ekonomické strategie při Fakultě sociálních věd University Karlovy Praha Strategický audit ČR. Kolektiv autorů vedený prof. Martinem Potůčkem v převážně tabulkové formě shromáždil veškeré dostupné údaje o kvalitě našeho života, vzdělání, ekonomice a její konkurenční schopnosti i o vzájemných vztazích mezi občany, státem a trhem.

A co dál?

Téměř 200 stran tabulek, které nic nepředstírají, jsou však prací, jež nebyla zatím na našem trhu k dispozici. Otázka: A co dál? je na místě. Vývoj v ČR probíhal živelně až neurvale a život je poznamenán mnoha omyly a tvrzeními, ne-li přímo nepravdami, které nám vsugerovali politici bez znalosti skutečného stavu věci. Zkreslování reality je jednou z nejčastějších chyb politiků polistopadové éry a není divu, že jejich rozhodování je tak často kontraproduktivní, jak pocítujeme denně na vlastní kůži.

Jedním z největších dojmů na čtenáře je např. porovnání produktivity práce a vedlejších nákladů na hodnotu výrobku mezi podnikem vedeným zahraničním investorem a ryze českým subjektem. Nejde ani tak o technologie, které jsou určitě vyšší u zahraničního investora, ale o využívání lidských zdrojů! Minimálně využíváme to, co umíme.

Listování a přemýšlení nad touto publikací je umocněno zprávami o vzrůstající ceně surovin na světě, nejenom ropy. Zdá se, že se opět naplňují scénáře tolik nenáviděných ekologů, a prognózy obsažené v bezpočtu publikací počínaje proslavenými Limity růstu vydaných Římským klubem už před desítkami lety.

Neříká se to lehce, ale i to je důkazem zkresleného vidění politiků ovlivňovaných zájmovými skupinami. Díky šílenému tanci cen se možná dočkáme zjištění, že vývoz 16 TWh elektrické energie z ČR stojí zemi mnohem více, než zisk z tohoto exportu. K její výrobě bylo zapotřebí 10,8 mil. t uhlí a 430 000 t vápence. Za této situace je plynutí cennými surovinami pro tuto nepřiměřenější formu exportu jen krádeží budoucnosti. ●

JAN BALTUS

FESTO

AMPER 2005, hala 3, stánek 3A1

Naše inovace pro Váš úspěch
tel.: 261 099 611 www.festo.cz

● Nakoupit na internetu lze i z knihovny. Žádný nebo špatný přístup k internetu je nejčastějším důvodem, který odrazuje občany od nákupu v internetu

vém obchodě. Uvedlo to 54 % z 937 dotázaných obyvatel ČR starších 15 let v lednovém výzkumu společnosti Factum Invenio. Pro 45 % je bariérou nemožnost si prohlédnout a vyzkoušet zboží a 30 % neví, jak nakupování na internetu funguje. Především pro ně je určena novinka letošního Března - měsíce na Internetu, ukázkový obchod na adrese www.bezpečnynakup.cz. ●

ISSN 0040-1064



9 770040 106000

Plasty pro nezávislé topení

Německá firma WEBASTO AG, Stockdorf, začala pro vybrané vozy Golf V, VW Touran, VW Caddy, Audi A3, A6 a A8 vyrábět nové nezávislé topení, které má označení Thermo Top V. Speciální vyhřívací technika má v tomto případě za úkol, aby se chladič systému motoru a vnitřní část vozidla co nejdříve ohřály na požadovanou teplotu. Osvědčily se k tomu dva plasty od Duponta - polybutylentereftalát (PBT) CRASTIN (pro kryt vytápění) a ZYTEL (polyamid 66) aplikovaný na hrdlový přípoj studené chladič vody. ●

/mt/



Spirit a Opportunity: dobrodružství pokračuje

Výprava šestikolových robotů Spirit a Opportunity na Mars měla kromě vědeckých cílů především vrátit důvěru v NASA a její planetární výzkum, který byl notně podkopáný nezdarem dvojice sond právě u Marsu v roce 1999. Tento úkol se podařilo stoprocentně splnit a mise obou robotů se zapsala zlatým písmem do pomyslné kroniky kosmonautiky. Ba co víc - stále ještě zapisuje, protože Spirit i Opportunity výrazně překračují svoji plánovanou životnost a stále odvádějí na povrchu Marsu stoprocentní práci.



Start prvního z dvojice robotů (Spirit) v červnu 2003 na palubě rakety Delta-2

ČTVERYLKA NA MARSU I KLINICKÁ SMRT

Krátko po přistání na Marsu bylo zjištěno, že sjezd Spiritu z přistávací plošiny blokuje nedostatečně stažené nafukovací vaky, do nichž přistával - tyto se po vyfouknutí měly pomoci elektromotorů zatáhnout pod přistávací modul. Jenomže se tak nestalo. Testy na Zemi sice ukázaly, že Spirit by měl s přehledem zvládnout i tuto „překážku“, ale řídicí pracovníci se rozhodli nepodstupovat ani nejmenší riziko. Zvláště když z přistávací plošiny bylo možné sjet dvěma dalšími směry.

K tomu ale bylo zapotřebí Spirit otočit. Spirit nejprve couvnuv o 25 centimetrů a následně provedl otočení na místě o 45 stupňů. Až další den se otočil úplně (a z důvodu stálého ověřování jeho polohy navzdávrat). Nejprve o padesát stupňů a nakonec o zbývajících dvacet. Dvanáctý den pobytu na Marsu pak sjel na povrch planety.

Okamžitě začal provádět svá pozorování a měření, z nichž byli vědci v řídicím středisku doslova nadšeni. Všechny dosavadní aparatury na Marsu totiž byly statické, čímž bylo jejich pozorování zkráceno: nemohly si vybírat cíle pro průzkum a nemohly zaujmout vhodnou polohu pro jeho provádění. Právě mobilita Spiritu a Opportunity, kterou zajišťují motory Maxon (mimořádně běžně dostupné - do České republiky je dováží firma Uzimex), tyto obrovské nevýhody eliminuje.

Před Spiritem ale byla skutečná zkouška ohněm. Dne 21. ledna 2004 se s ním nepodařilo navázat spojení (sonda pouze potvrdila příjem dat, a pak se odmlčela). Až druhý den řídicí středisko zaznamenalo jednoduchý signál vyslaný vozítkem, který potvrdil převedení do bezpečnostního módu (po softwarové nebo hardwarové příhodě). Třetí den potíží se podařilo obnovit obousměrné spojení. Během něho bylo zjištěno, že v posledních třech dnech byl šedesátkrát (!) restartovaný hlavní počítač a že Spirit nepřechází do nočního módu. To je nebezpečné z hlediska možnosti

vybití akumulátorů a následného poškození citlivé elektroniky nízkými teplotami.

NASA označila situaci za kritickou. Provedeným šetřením bylo zjištěno, že flash paměť (podezřelý číslo jedna) je s největší pravděpodobností v pořádku a že veškeré komplikace má na svědomí počítačový program, který ji ovládá.

Proto bylo z flash paměti smazáno co nejvíce již nepotřebných souborů a hlavní počítač Spiritu byl znovu restartován. Paměť byla následně kompletně vyčištěna formátováním. Diagnóza zřejmě byla správná, protože potíže se od té doby neopakovaly a vozítko se mohlo plně věnovat vědecké práci, a to mnohem dříve, než se počítalo.

Spirit se nyní konečně mohl plně věnovat hlavním úkolům své mise, které byly jednak vědecké a jednak technologické.

NEPOSUŠNÝ KLOUB

Také robota Opportunity potkaly technické potíže, byť ne tak vážného charakteru jako Spirit. Šlo o to, že se zbytečně zapínal ohříváč jednoho z kloubů na manipulátoru s přístroji (resp. byl zapnutý stále), čímž odebíral cennou elektrickou energii. To byla nepříjemná situace hlavně kvůli řízení energetického režimu a vyhřívání ostatní části robota v průběhu extrémně chladných nocí na Marsu. Potíž by-

la v tom, že s podobnou závadou se nepočítalo a vyhřívání kloubu nebylo možné nikterak vypnout. Proto museli inženýři vyvinout nový řídicí program pro oba roboty, který obsahoval tzv. deep sleep režim (režim hlubokého spánku), kdy docházelo k vypnutí všech přístrojů a zařízení. S něčím podobným se přitom před startem vůbec nepočítalo.

Jinak Opportunity přistál v nesmírně zajímavé lokalitě: na planině Meridiani skončil svoji pouť v kráteru o průměru dvacet metrů (dostal název Eagle Crater - Orlí kráter). Oblast přistání byla z geologického hlediska výrazně odlišná od místa dosednutí Spirit: ten dosedl na kamenitou planinu, zatímco okolí Opportunity bylo poseto drobnými kamínky o průměru okolo tří milimetrů (hrubší písek).

Tato struktura podloží ve spojitosti s umístěním vozítka (dno kráteru) působila nemalé potíže (prokluzování kol při pohybu), ale to vůbec nekazilo radost vědcům z přistání ve velmi neobvyklé a nadmíru zajímavé lokalitě. Všechno zlé je pro něco dobré: potíže s prokluzováním kol pomohly lépe pochopit zákonitosti pohybu po Marsu a vyvinout nové techniky pohybu, což může být přínosné i pro budoucí výpravy.

Až dva měsíce po přistání opustil robot Opportunity kráter Eagle. Důvodem byla právě geologická unikátnost této lokality a možnost provedení spousty zajímavých měření pod odkrytým povrchem Marsu.

Prvního března 2004 zveřejnila NASA zásadní informaci na základě

stavuje jeden ze zásadních objevů v historii průzkumu Marsu. (Stopy po vodě pak byly v průběhu mise Spirit a Opportunity nalezeny ještě několikrát.)



Trosky tepelného štítu, který chránil robota Opportunity při přistávacím manévru na Marsu.

Opportunity se po opuštění kráteru Eagle vydal k dalšímu geologicky zajímavému útvaru - ke kráteru Endurance. Do něj sestoupil v polovině roku 2004 a strávil zde přes půl roku! I ve dvousetmetrovém kráteru toho bylo totiž hodně k prozkoumávání.

OPRAVY NA MARSU

Zatímco robot Opportunity se v roce 2004 věnoval zkoumání dvojice kráterů, Spirit měl program trochu jiný. Upozorňujeme přitom, že tento plán výzkumu nebylo možné nachystat dopředu, protože přistávací elipsa robotů měla délku kolem osmdesáti

metrů, který byl zničený při přistávacím manévru v únoru 2003. Na robota se ale v polovině roku 2004 vyskytly problémy potíže s pravým předním kolem. NASA se pokusila zapnout ohříváče v tomto kole a navíc jen natočila tak, aby jej zahřálo Slunce. Cílem bylo zajistit jeho lepší promazání. Jízdní vlastnosti kola se zlepšily (i když nikoliv úplně správně), ale přesto odebralo dvakrát tolik energie než všechny ostatní.

Inženýři proto vymysleli nový způsob přesunu po povrchu planety - Spirit se začal pohybovat couváním a problematické kolo tahal za sebou po povrchu. Zapínáno tak bylo pouze

ve chvílích, kdy bylo zapotřebí překonat náročnější terén a kdy muselo být využito síly všech šesti kol.

Další nepříjemnost postihla Spirit v říjnu 2004: palubní počítač detekoval, že brzdy natáčení pravého předního a levého zadního kola nepracují, jak by měly. Robot nemá brzdy v pravém slova smyslu: jeho pomalý pohyb a provozní podmínky je nevyžadují. Má ale brzdy, které blokují kola v žádaném směru (rovně, natočené apod.).

Týden proto probíhala diagnostika problému a analýza dat. Podle všeho našťestí nejde o závadu v pravém slova smyslu, nýbrž pravděpodobně o uvolněné kousky izolace, které se pouze dostaly mezi kontakty snímačů poloh kol.

V prosinci 2004 měl Spirit ještě jednu trable se svými koly, když se do pravého zadního zasekl několikacentimetrový kámen. To způsobilo zvýšený odběr elektrického proudu a následně zastavení pohybu robota. Spirit pak musel provést několik složitých manévru, aby se kamene definitivně zbavil - prostě ho „vytřepal“.

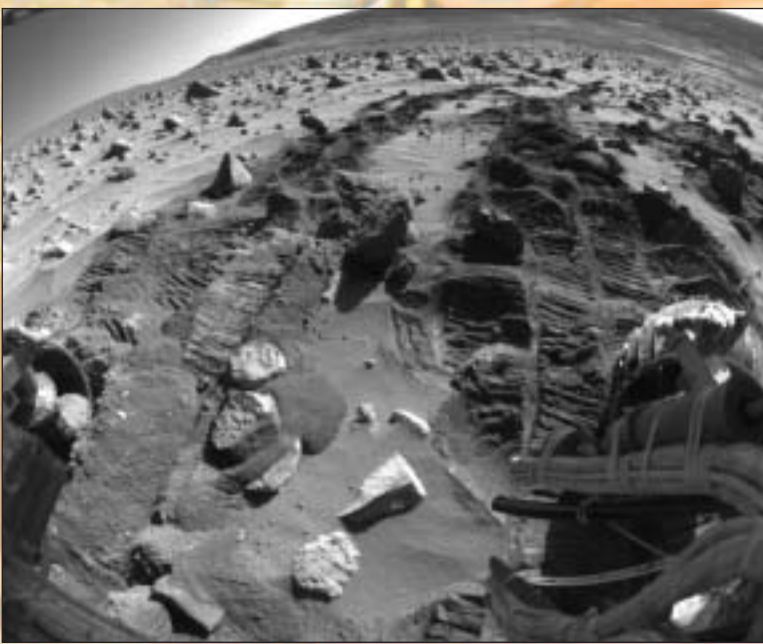
A CO DÁL?

Spirit se v prvním čtvrtletí 2005 pohyboval v pohoří Columbia Hills, které je od místa jeho přistání v kráteru Gusev vzdáleno něco přes dva kilometry. Postupně se přitom snažil dostat na jeho nejvyšší bod, na kopec Husband Hill. Kdy jej dosáhne a kam se vydá následně, nebylo zatím rozhodnuto.

Robot Opportunity zahájil rok 2005 (po opuštění kráteru Endurance v prosinci 2004) průzkumem svého tepelného štítu, který jej chránil při průletu atmosférou Marsu a který krátce před přistáním odhodil. V jeho bezprostřední blízkosti pak našel železný meteorit. Robot následně pokračoval v cestě jižním směrem ke kráteru Vostok, přičemž o jeho výborném technickém stavu svědčí i fakt, že během jediného dne (19. února 2005) ujel 177,5 metru. Během tří dnů pak urazil 390 metrů. Pro připomenutí: NASA počítala s tím, že 600 metrů ujede každý robot během své CELÉ životnosti. Počátkem března 2005 přitom měl za sebou robot Spirit ujetou 4157 metrů a Opportunity 3014 m.

Mise robotů Spirit a Opportunity je extrémně zajímavá a úspěšná. Mimo jiné přinesla i cenné poznatky, které NASA hodlá využít pro konstrukci svého dalšího „martanského“ robota: pultunové mobilní laboratoře Mars Science Laboratory, která má odstartovat v listopadu 2009. ●

TOMÁŠ PRIBYL
FOTO NASA



Kámen v pravém zadním kole robota Spirit (na snímku úplně vlevo) trápil robota na konci roku 2004.

údajů odvyšlaných z vozítka Opportunity. V místě přistání se kdysi nacházela voda v tekuté podobě! Prozatím se nepodařilo stanovit, kdy a jak dlouho zde voda existovala ani jaké celkové množství se v oblasti nacházelo. Nicméně i tak toto zjištění před-

kilometrů - a jejich akční rádius měl být stovky metrů. Takže konečná místa přistání byla do značné míry překvapením i pro NASA.

Spirit se od místa přistání vydal do pohoří Columbia Hills - pojmenovaného na památku raketoplánu Colum-



Takto vypadala na Marsu přistávací plošina robota Opportunity