

ROZHOVOR

Preletu sondy Rosetta okolo Marsu sa hovorí miliardový hazard, preletieť len 250 kilometrov nad jeho povrchom bolo niečo úžasné, vraví vedec Ján Baláž

Kométy tvorí ľahká načuchraná hmota

Európska vesmírna agentúra v januári ocenila kozmického inžiniera JÁNA BALÁŽA za mimoriadny prínos k vesmírnej misii Rosetta, ktorá ako prvá v histórii uskutočnila pristátie na kométe. Technológie podobné misii Rosetta môžu zohrať v budúcnosti pre našu civilizáciu dôležitú úlohu, aby sme nedopadli ako dinosaury, ktoré vyhynuli po zrážke Zeme s meteoritom, vraví.

Astrofyzik Matt Taylor na Noci výskumníkov povedal, že sonda Rosetta mala za úlohu „rozlúštiť dávný jazyk slnečnej sústavy“ a symbolicky ju pomenovali podľa Rosettej dosky, vďaka ktorej sme rozlúštili egyptské hieroglyfy. Čo sme sa vďaka sonde dozvedeli o slnečnej sústave?

Kométy sú akýsi zvyškový materiál z počiatkov vzniku slnečnej sústavy, ktorý zostal nespotrebovaný na periférii. Z ostatnej hmoty vzniklo Slnko, planéty a asteroidy. Na Zemi nemáme taký pôvodný materiál, pretože prešiel zmenami, či už išlo o geologické, atmosférické, alebo biologické aktivity a iné procesy. Kométy, naopak, taký pôvodný materiál majú. Vďaka misii Rosetta vieme, že kométy tvoria ľahkú načuchranú hmota. Nikdy neprešla silným gravitačným pôsobením alebo tepelným pretavením, ktoré by materiál premenili či vyparili. Kométa je ľahšia ako voda, má asi polovičnú hustotu a plávala by na morskej hladine. Prebehli a prebiehajú analýzy jej materiálu, fyzikálnych procesov na povrchu a v jej blízkom okolí. Dáta, ktoré Rosetta poslala, sa budú analyzovať mnoho rokov.

Zistili sme niečo aj o útrobách kométy 67P/Čurimov-Gerasimenko, ktorú sonda Rosetta a jej modul Philae skúmali?

Rádióvymi vlnami dokázali prežiarť jadro kométy. Priróvnal by som to k situácii, keď v medicíne robíme tomografiu ľudského tela. Zistili, že vnútro kométy je relatívne homogénne, nie sú tam väčšie jaskyne a dutiny a ide o ľahkú zmes snehu, zmrznutých plynov a prachu. Medzi veľké prekvapenia patrilo zistenie, že voda, z ktorej kométa pozostáva, je iná ako voda na Zemi.

Iná v akom zmysle?

Reč je o takzvanej ťažkej vode. Voda na Zemi obsahuje 0,0156 percenta ťažkého vodíka (deutéria), no voda na kométe 67P ho obsahuje až 0,053 percenta. V oboch prípadoch je to malé percento, ale na kométe

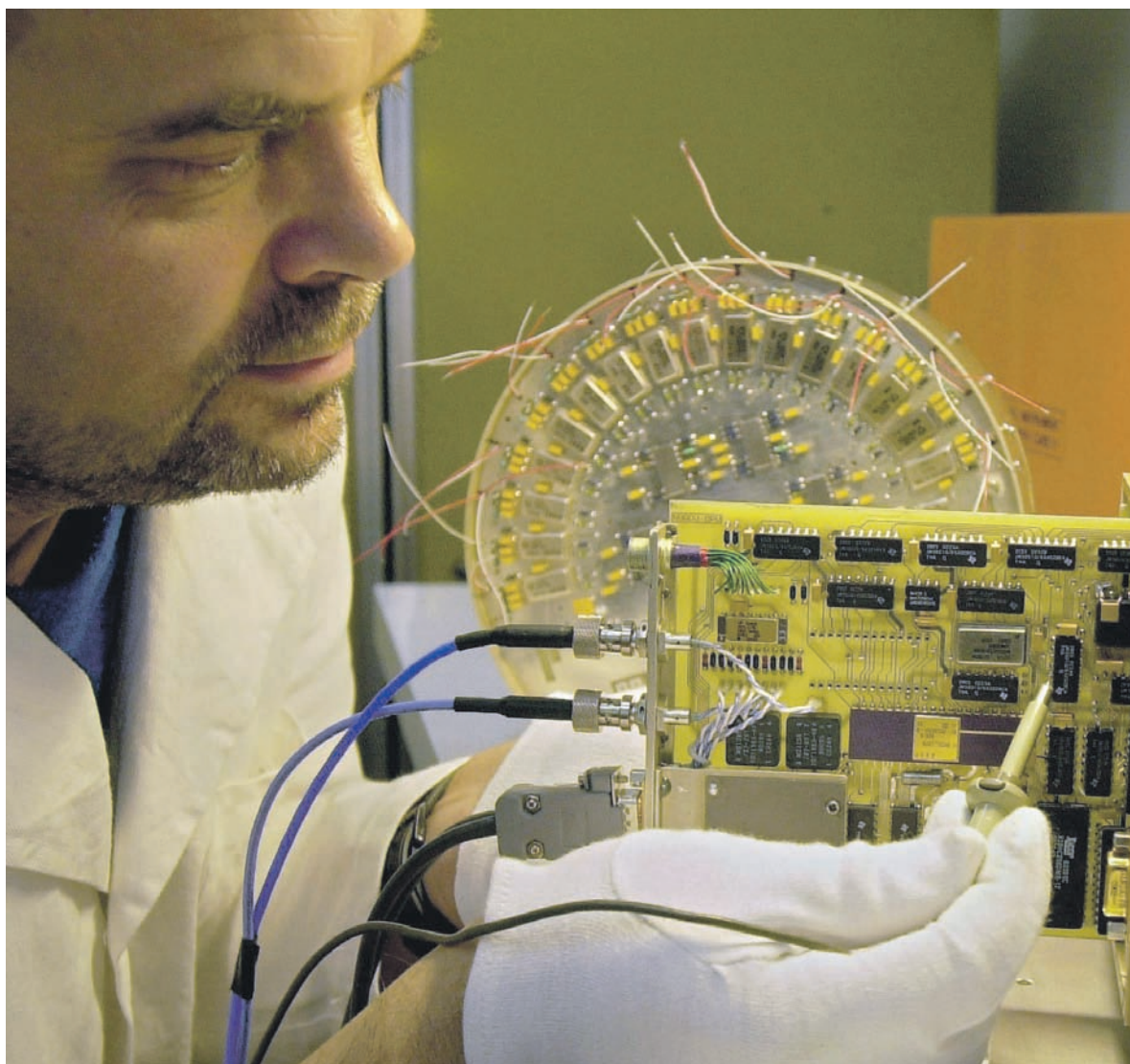


FOTO - TASR

Ján Baláž (1959)

Pôsobí na Ústave experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied v Košiciach, zaoberá sa vývojom prístrojov pre vesmírne satelity. Vyvíjal zariadenia pre 12 uskutočnených vesmírnych misií. Momentálne pracuje na misii BepiColombo k Merkúru či na misii JUICE, ktorá poletí na Jupiter a k jeho mesiacom. V roku 2005 dostal ocenenie Technológ roka SR.

je pomerne zastúpenie deutéria vyše trojnásobné. Ťažká voda sa používa v jadrovej energetike ako moderátor. Predpokladalo sa, že vodu na Zem doniesli kométy, keď sa v minulosti zrazili so Zemou. Kedysi bola Zem žeravou guľou a nemohla mať vodu, lebo sa odparila a odvíjala do vesmíru. Až po ochladnutí Zeme voda odkiaľsi prišla, zrejme zo zrážok s kométami, a čakalo sa, že voda na nej bude podobná ako tá naša pozemská. No ukázalo sa, že to tak nie je. To otvorilo aj diskusiu, či skúmaná kométa 67P vôbec pochádza z našej slnečnej sústavy.

Podobajú sa iné kométy zložením na kométy 67P/Čurimov-Gerasimenko?

Vedci si myslia, že iné kométy môžu byť iné, čo sa týka zloženia. Kométa 67P/Čurimov-Gerasimenko sa najviac líši od všetkého známeho v slnečnej sústave. V tomto ohľade úplne „uletela“.

Pôvodne mala misia pre-skúmať inú kométy Wirtanen. Prečo došlo k zmene?

Sonda už bola na kozmódrome Kourou vo Francúzskej Guyane a letieť mala začiatkom roku 2003. Ale v decembri v roku 2002 mala nosná raketa Ariane 5 – ktorá mala vyniesť aj Rosettu – problémy a pri štarte zlyhala. Došlo k prepáleniu trysky a skončilo sa to riadenou explóziou. Európska vesmírna agentúra (ESA) riešila dilemu, či je vhodné posadiť miliardovú Rosettu na raketu, o ktorej sa ukázalo, že nie je stopercentne spoľahlivá. Bolo to veľké riziko a štart sa z toho dôvodu odložil. Preto sme zmeškali štartovacie okno na kométy Wirtanen. Začala sa hľadať nová kométa. Niektoré veci bolo treba prerobiť, lebo kométa 67P/Čurimov-Gerasimenko bola väčšia a ťažšia. Z toho dôvodu sa zmenil podvozok pristávacieho modulu Philae. Pristávanie sa malo

väčšou rýchlosťou, lebo nová kométa mala o niečo väčšiu gravitáciu ako pôvodná Wirtanen.

Prečo sonda na ceste ku kométe viackrát obletela Zem?

Ariane 5 bola v tom čase najsilnejšou raketou Európskej vesmírnej agentúry, ale nebola dost silná, aby mohla sonda letieť priamo ku kométe. Využívali sa takzvané gravitačné prakry, čo znamená, že keď sonda letela okolo planéty slnečnej sústavy, získala niečo na rýchlosti. Tento spôsob sa využíval aj pri sondách New Horizons, Voyager a ďalších. Sonda Rosetta letela trikrát okolo Zeme a raz okolo Marsu. Vďaka tomu sa jej rýchlosť vždy zvýšila.

Keď sonda letela okolo Marsu, bolo to len 250 kilometrov nad povrchom červej planéty. Taká malá vzdialenosť bola naplánovaná?

Tomu preletu okolo Marsu sa dodnes hovorí miliardový hazard. Mars bol vtedy od Zeme vzdialený asi 316 miliónov kilometrov a preletieť len 250 kilometrov nad jeho povrchom bolo niečo úžasné. Ľudí z letovej dynamiky, ktorí to mali na starosti, obdivujem. Taký prelet sa na centimeter plánovať ne-

dá a v reálnom čase sa zisťuje, akú má sonda rýchlosť, ktorým smerom letí, a jemne sa to koriguje. Rosetta na to mala 24 motorčekov. Každý z nich mal ťah 10 newtonov, čiže iba jeden kilogram, no aj tak dokázali sondu jemne korigovať, aby si udržiavala svoju trajektóriu. Keď bola sonda najďalej od Slnka a mala málo slnečnej energie, dva a pol roka bola hibernovaná. Bola ako keby mlkva a bežali len tie najnutnejšie systémy a vykurovanie, aby veľmi neprechladla. Po dva a pol roku sa sama vnútornými hodinami zobudila a ozvala sa.

Ako prebiehal pristávací manéver modulu Philae na kométe v roku 2014?

Počas manévra sme trpeli. Na ESS procesore som pracoval v rokoch 2000 a 2001 ako člen tímu írského Laboratória kozmických technológií STIL, ale Ústav experimentálnej fyziky SAV mal na spolupráci podiel. ESS bol rozhraním medzi sondou Rosetta a pristávacím modulom Philae. Keď ku kométe leteli, boli spojené káblom. Keď došlo k oddeleniu modulu, prešlo sa na rádióvu komunikáciu. Systém bol pre úspech misie dôležitý, preto bol zdvojený, boli to dva identické prístroje. Oba fungovali bezchybne.

Čo sa stalo pri pristávaní modulu Philae, ktoré sa nepodarilo podľa predstáv?

Modul sa oddelil tak, ako mal. Oddelovacia rýchlosť bola 19 centimetrov za sekundu. ESS procesor roztočil motor so skrutkovicami a oddelil modul od orbitera, takže začal pomaly padať. Na kométe bola slabá gravitácia a navyše premenlivá, lebo kométa je nepravidelné teleso a rotuje. Philae padal z výšky asi 22 kilometrov a trvalo mu to asi sedem hodín. V okamihu dotyku modulu s povrchom kométy sa mal aktivovať prítlačný reaktívny motorček. Mala sa otvoriť tryska, z ktorej by vysokou rýchlosťou unikol plyn a reaktívnou silou by prítlačil modul k povrchu. Motorček však zlyhal.

Prečo?

Už pred oddelením modulu sa vedelo, že je problém s tlakom v potrubí. Buď sa neodpečatila tlaková nádrž, alebo z nej plyn za 10 rokov v kozme unikol.

Čo si myslíte o letoch ľudí na Mesiac a Mars?

Môj názor, tak ako názor iných ľudí, ktorí pracujú v oblasti automatických vesmírnych sond, je, že človek do vesmíru nepatrí. Je to nehosťinné prostredie. Len na to, aby ste vo vesmíre zachovali človeka pri živote, treba vynaložiť neskutočné náklady a riziká aj tak celkom nezníznú. Ale z hľadiska vzdialenejšej budúcnosti je to asi potrebné. Ako povedal už Konstantin Ciolkovskij (jeden zo zakladateľov kozmonautiky – pozn. red.), Zem je kolíska pre človeka, ale človek nemôže navždy zostať v kolíske. Ľudia budú expandovať, to nezastavíme. Mesiac je nateraz vhodnejší kandidát.

Ako povedal už Konstantin Ciolkovskij, Zem je kolíska pre človeka, ale človek nemôže navždy zostať v kolíske. Ľudia budú expandovať, to nezastavíme.



OTAKAR HORÁK
reportér